

**ESTUDIO DE FACTIBILIDAD TÉCNICO-ECONÓMICA PARA LA  
IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE INYECCIÓN DE MEZCLA AIRE-  
PROPANO EN UN GASODUCTO. CASO PRÁCTICO.**

**MARCO DE DIOS MENDOZA JASPE**

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER  
FACULTAD DE INGENIERÍAS FÍSICO-QUÍMICAS  
ESCUELA DE INGENIERÍA DE PETRÓLEOS  
BUCARAMANGA**

**2017**

**ESTUDIO DE FACTIBILIDAD TÉCNICO-ECONÓMICA PARA LA  
IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE INYECCIÓN DE MEZCLA AIRE-  
PROPANO EN UN GASODUCTO. CASO PRÁCTICO.**

**MARCO DE DIOS MENDOZA JASPE**

**Monografía para optar al título de Especialista en Ingeniería del Gas**

**Director**

**Néstor Consuegra Gutierrez**

**Especialista en Ingeniería de Procesos Industriales**

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER  
FACULTAD DE INGENIERÍAS FÍSICO-QUÍMICAS  
ESCUELA DE INGENIERÍA DE PETRÓLEOS  
BUCARAMANGA**

**2017**

## DEDICATORIA

*A mi amado padre por no dejarme desfallecer en momentos difíciles, por apoyarme incondicionalmente en mis proyectos y a quien le debo todo lo que soy hoy en día, infinitas gracias por estar siempre ahí cuando te he necesitado, este logro también es tuyo!*

*A mi hermosa hermana que con su alegría e infinito amor contagia mis días de felicidad, mi motor, mi impulso, quien me lleva cada día a ser una mejor versión de mí, a esforzarme por alcanzar nuevos logros y proponerme nuevas metas, te amo demasiado!*

*A mis mamás, la que me dejó muchas enseñanzas y desde el cielo me cuida, Sharith... te amaré siempre; y quien desde que llegó a nuestras vidas ha sido una bendición para nuestra familia y nos cuida y ve por nosotros, Lou gracias por ser tan especial conmigo y por quererme como hijo así como yo te quiero como mamá!*

*A todas y cada una de las personas que hicieron de esta meta un logro, un objetivo más cumplido, muchas gracias por su ayuda en este camino, que hoy llega a un punto seguido, porque esto sigue y aún faltan muchas cosas grandes por lograr que sé que con su apoyo podré alcanzar...*

*A todos gracias!*

*Marco de Dios Mendoza Jaspe*

## **AGRADECIMIENTOS**

De manera muy sincera expreso mis agradecimientos:

A Néstor Consuegra por su guía, aportes y entrega en la consecución de este proyecto, gracias por la dirección del proyecto y por tu amistad.

A Carlos Castaño, quien más que un jefe, fue un líder que con su dirección me llevó a explorar y explotar capacidades antes desconocidas, por su apoyo de inicio a fin en este logro, de quien me quedan muchos conocimientos.

A Piedad Del Vecchio, por tu amistad, por tu guía y por tus valiosas enseñanzas, a quien también le debo cambios que me han permitido ser hoy un mejor profesional y mejor persona.

A Promigas, empresa que desde que empecé mi a ejercer mi carrera me ha acogido, por apoyarme en la continuación de mi formación, eternamente agradecido y orgulloso de pertenecer al equipo Promigas!

A Go o Qué? Por ser de esos amigos que perduran toda la vida, que bueno poder compartir con ustedes todos los días y reírnos tanto. Administradores esto merece excepción vitalicia del ban!

A la Piña más exclusiva, a todos ustedes, con quienes he pasado excelentes momentos, gracias por su amistad, por las tardes de UNO, por los encuentros piñísticos y por darle el toque de diversión al trabajo!

A la Universidad Industrial de Santander, la cual me recibió nuevamente con los brazos abiertos para continuar mi formación profesional.

## TABLA DE CONTENIDO

	pág.
INTRODUCCIÓN .....	22
1. INTERCAMBIABILIDAD DE GASES COMBUSTIBLES .....	24
1.1 ÍNDICE DE WOBBE .....	25
1.2 ÍNDICES MÚLTIPLES .....	28
1.2.1 Diagrama de Dutton .....	29
1.3 CLASIFICACIÓN DE LOS COMBUSTIBLES GASEOSOS .....	34
1.4 MARCO REGULATORIO COLOMBIANO SOBRE INTERCAMBIABILIDAD .....	36
2. INTERCAMBIABILIDAD DE MEZCLA AIRE-PROPANO CON GAS NATURAL COLOMBIANO.....	40
2.1 CARACTERIZACIÓN DEL GAS NATURAL INYECTADO AL SNT .....	40
2.2 CARACTERIZACIÓN DE MEZCLA SINTÉTICA AIRE-PROPANO .....	45
2.2.1 Composición del aire.....	46
2.2.2 Composición del propano comercial .....	46
2.3 RELACIÓN ÓPTIMA AIRE-PROPANO PARA INTERCAMBIABILIDAD CON GAS NATURAL.....	50
2.4 TASA ÓPTIMA DE INYECCIÓN DE MEZCLA AIRE-PROPANO AL GASODUCTO.....	53
3. SELECCIÓN DE PUNTO Y TASA ÓPTIMA DE INYECCIÓN DE MEZCLA SINTÉTICA AIRE-PROPANO.....	57
3.1 CONSTRUCCIÓN DEL MODELO DEL GASODUCTO .....	57

4.	SISTEMAS DE MEZCLADO E INYECCIÓN DE MEZCLA AIRE-PROPANO	70
4.1	ESTACIÓN DE RECIBO O DESCARGA DE PROPANO LÍQUIDO	71
4.2	TANQUES DE ALMACENAMIENTO DE PROPANO	73
4.3	BOMBA DE PROPANO LÍQUIDO	77
4.4	VAPORIZADORES DE PROPANO	84
4.4.1	Vaporizador de llama directa	86
4.4.2	Vaporizador de baño de agua	90
4.4.2.1	Vaporizador de baño de agua horizontal a gas	93
4.4.2.2	Vaporizador de baño de agua vertical	99
4.4.3	Vaporizador eléctrico o de baño seco	101
4.4.4	Vaporizador vertical con vapor de agua	103
4.5	MEZCLADORES DE AIRE Y VAPOR DE PROPANO	106
4.5.1	Mezcladores tipo Venturi	106
4.5.2	Mezcladores operados por pistón (POM)	110
5.	EVALUACIÓN DE FACTIBILIDAD ECONÓMICA DE LA PLANTA DE INYECCIÓN DE MEZCLA AIRE-PROPANO	122
5.1	COSTO DEL SUMINISTRO DE GAS NATURAL	124
5.2	COSTO DEL PROPANO	127
5.3	EVALUACIÓN DE INDICADORES ECONÓMICOS DEL PROYECTO	132
6.	CONCLUSIONES	144
7.	RECOMENDACIONES	147
	BIBLIOGRAFÍA	149
	ANEXOS	156

## LISTA DE TABLAS

	<b>pág.</b>
Tabla 1. Coeficientes para generación de mezcla equivalente metano/propano para moléculas hidrocarburos alcanos. ....	30
Tabla 2. Resumen de familias y subgrupos de gas en función del índice de Wobbe .....	35
Tabla 3. Especificaciones de calidad del Gas Natural .....	39
Tabla 4. Composición del gas Guajira vigente a enero de 2017.....	41
Tabla 5. Propiedades del gas Guajira vigentes a enero de 2017.....	41
Tabla 6. Composición del gas Arianna vigente a enero de 2017 .....	42
Tabla 7. Propiedades del gas Arianna vigentes a enero de 2017 .....	42
Tabla 8. Índice de Wobbe del gas Guajira y gas Arianna .....	43
Tabla 9. Mezcla equivalente de metano, propano y nitrógeno para el Gas Guajira .....	43
Tabla 10. Mezcla equivalente de metano, propano y nitrógeno para el Gas Arianna .....	44
Tabla 11. Requisitos para los gases licuados del petróleo .....	47
Tabla 12. Composición del propano comercial definida para el caso de estudio...48	48
Tabla 13. Propiedades del propano comercial definido para el caso de estudio ...48	48
Tabla 14. Rango óptimo de relación volumétrica aire-propano definido por poder calorífico superior.....	50
Tabla 15. Rango óptimo de relación volumétrica aire-propano definido por índice de Wobbe .....	51

Tabla 16. Composición de mezcla aire-propano comercial para diferentes relaciones volumétricas .....	52
Tabla 17. Tasa de inyección óptima de mezcla aire-propano para mezcla con gas Guajira y Arianna en función del volumen de gas natural fluyendo por el punto de inyección .....	53
Tabla 18. Composición y propiedades de mezclas de aire, propano y gas natural de Guajira .....	54
Tabla 19. Composición y propiedades de mezclas de aire, propano y gas natural de Arianna .....	55
Tabla 20. Máximas tasas de inyección de mezcla aire-propano en la tubería Sector Guajira según el porcentaje de volumen de propano en la mezcla aire-propano ..	66
Tabla 21. Máximas tasas de inyección de mezcla aire-propano en la tubería Palermo-Barranquilla según el porcentaje de volumen de propano en la mezcla aire-propano.....	67
Tabla 22. Lista de empresas de distribución de GLP reconocidas por la CREG – resumen costa norte colombiana .....	68
Tabla 23. Requerimiento de propano comercial a las tasas máximas de inyección de la mezcla aire-propano .....	69
Tabla 24. Modelos y lista de precios de estaciones de recibo de propano líquido	73
Tabla 25. Modelos y lista de precios de tanques de almacenamiento de propano	76
Tabla 26. Arreglo de equipos para cubrir el requerimiento de almacenamiento semanal de propano .....	76
Tabla 27. Modelos, especificaciones y precios de bombas Corken con motor de 60 Hz .....	80
Tabla 28. Modelos, especificaciones y precios de bombas Corken con motor de 50 Hz .....	81

Tabla 29. Modelos, especificaciones y precios de bombas Blackmer con motor de 60 Hz .....	82
Tabla 30. Modelos, especificaciones y precios de bombas Blackmer con motor de 50 Hz .....	83
Tabla 31. Selección de bombas para los diferentes requerimientos horarios de propano.....	84
Tabla 32. Modelos, especificaciones y precio de vaporizadores de llama directa .	90
Tabla 33. Especificaciones de calidad del agua utilizada en vaporizadores de baño de agua.....	91
Tabla 34. Presentaciones, especificaciones y precio de solución ProCool y kit de mantenimiento .....	91
Tabla 35. Modelos, especificaciones y precio de vaporizadores de baño de agua horizontales a gas.....	98
Tabla 36. Modelos, especificaciones y precio de vaporizadores de baño de agua verticales.....	100
Tabla 37. Modelos, especificaciones y precio de vaporizadores eléctricos de baño seco .....	103
Tabla 38. Modelos, especificaciones y precio de vaporizadores verticales con vapor de agua .....	105
Tabla 39. Selección de vaporizadores para los diferentes requerimientos horarios de propano.....	105
Tabla 40. Modelos, especificaciones y precio de mezcladores tipo Venturi .....	109
Tabla 41. Tabla de selección de mezclador POM según capacidad nominal y presión de operación .....	114
Tabla 42. Tabla de configuración de válvulas para la entrada de propano y entrada de aire.....	115

Tabla 43. Especificaciones de cada válvula según configuración seleccionada en la tabla 42 .....	115
Tabla 44. Precios en dólares de mezclador POM y juego de válvulas de entrada de propano y entrada de aire .....	116
Tabla 45. Precios de equipos adicionales del mezclador POM .....	117
Tabla 46. Selección de mezcladores para los diferentes requerimientos de volumen de mezcla aire-propano.....	117
Tabla 47. Especificaciones y precios de modelos de compresores de aire .....	118
Tabla 48. Inversión total requerida para planta instalada de mezclado e inyección aire-propano para mezcla con 37.65% propano a su máxima tasa de inyección	119
Tabla 49. Inversión total requerida para planta instalada de mezclado e inyección aire-propano para mezcla con 45.57% propano a su máxima tasa de inyección	119
Tabla 50. Inversión total requerida para planta instalada de mezclado e inyección aire-propano para mezcla con 58.04% propano a su máxima tasa de inyección	120
Tabla 51. Inversión total requerida para planta instalada de mezclado e inyección aire-propano para mezcla con 65.06% propano a su máxima tasa de inyección	120
Tabla 52. Inversión total para cubrir la máxima tasa de inyección de mezcla aire-propano para las diferentes relaciones de mezcla.....	121
Tabla 53. Precios promedio ponderados de cantidades de energía negociada durante el año 2016 .....	125
Tabla 54. Tarifas de transporte de hidrocarburos en carrotanque según rango de distancia recorrida vigente a marzo de 2017 – rutas operación nacional .....	131
Tabla 55. Escenarios de precios base, mínimo y máximo para el gas natural y el propano (suministro y transporte) para el período 2017 - 2035 .....	132
Tabla 56. Información de entrada para evaluación de factibilidad económica del proyecto .....	133

Tabla 57. Indicadores económicos del proyecto para precios del escenario base  
.....143

## LISTA DE FIGURAS

	<b>pág.</b>
Figura 1. Intercambiabilidad de gas natural y sustituto para diferentes índices .....	29
Figura 2. Índice de Wobbe vs. Porcentaje molar de Propano + Nitrógeno .....	31
Figura 3. Diagrama de Dutton.....	33
Fuente: RUT. ....	39
Figura 4. Diagrama de Dutton modificado con representación de Gas Guajira y Gas Arianna.....	45
Figura 5. Diagrama de Dutton modificado del gas propano, el aire y gases Guajira y Arianna.....	49
Figura 6. Diagrama de Dutton modificado para las diferentes relaciones volumétricas aire-propano que cumplan con los requerimientos de poder calorífico superior o índice de Wobbe .....	51
Figura 7. Diagrama de Dutton modificado para diferentes mezclas de aire, propano y gas natural de Guajira y Arianna.....	56
Figura 8. Modelo de simulación en estado estable del gasoducto (vista completa) .....	58
Figura 9. Modelo de simulación en estado estable del gasoducto (vista seccionada y ampliada – primera parte) .....	58
Figura 10. Modelo de simulación en estado estable del gasoducto (vista seccionada y ampliada – segunda parte) .....	58
Figura 11. Volumen total entregado por día al gasoducto .....	59

Figura 12. Volumen total entregado por día promedio para cada semana del año 2016.....	60
Figura 13. Hora cero de simulación dinámica del gasoducto (vista completa). ....	61
Figura 14. Día 1, hora 7 de simulación dinámica del gasoducto (vista completa).	62
Figura 15. Día 1, hora 7 de simulación dinámica del gasoducto (vista ampliada sector norte).....	62
Figura 16. Día 6, hora 17 de simulación dinámica del gasoducto (vista ampliada sector norte).....	62
Figura 17. Día 8, hora 4 de simulación dinámica del gasoducto (vista ampliada sector norte).....	63
Figura 18. Día 9, hora 10 de simulación dinámica del gasoducto (vista completa). Fin de la simulación. ....	63
Figura 19. Flujo de gas a través de la sección de tubería Sector Guajira. ....	64
Figura 20. Flujo de gas a través de la sección de tubería Palermo – Barranquilla.	64
Figura 21. Flujo de gas a través de sección de tubería Sector Sur.....	65
Figura 22. Flujo de gas a través de sección de tubería Sector Magdalena. ....	65
Figura 23. Flujo de gas a través de sección de tubería Sector Bolívar. ....	66
Figura 24. Configuración típica de un sistema de mezcla e inyección de gas sintético aire-propano .....	70
Figura 25. Diseño de estación de recibo de propano líquido .....	72
Figura 26. Estación de recibo de propano líquido.....	72
Figura 27. Diseño de tanque de almacenamiento de propano .....	74
Figura 28. Vista interna lateral de tanque de almacenamiento de propano .....	75
Figura 29. Bomba horizontal impulsada por turbina.....	77
Figura 30. Bomba vertical impulsada por turbina.....	78

Figura 31. Sistema de bombeo sencillo (una bomba).....	78
Figura 32. Sistema de bombeo dúplex .....	79
Figura 33. Clasificación de vaporizadores de propano .....	86
Figura 34. Diseño de un vaporizador de llama directa con consumo de propano (vista lateral seccionada) .....	88
Figura 35. Componentes de un vaporizador de baño de agua horizontal a gas (vista anterior).....	93
Figura 36. Componentes de un vaporizador de baño de agua horizontal a gas (vista posterior) .....	94
Figura 37. Vaporizador de baño de agua horizontal serie 08 .....	96
Figura 38. Vaporizador de baño de agua horizontal serie 05. ....	96
Figura 39. Vaporizador de baño de agua horizontal con tubo de fuego indirecto ..	97
Figura 40. Vaporizador de baño de agua horizontal con intercambiador indirecto a vapor.....	97
Figura 41. Componentes de un vaporizador de baño de agua vertical (vista frontal seccionada).....	99
Figura 42. Proceso de vaporización en un equipo de baño seco eléctrico Zimmer .....	101
Figura 43. Instalación en paralelo de 3 vaporizadores de baño seco Zimmer .....	102
Figura 44. Esquema simplificado del funcionamiento de un vaporizador vertical con vapor de agua.....	104
Figura 45. Vaporizador vertical con vapor de agua.....	104
Figura 46. Componentes de un Sistema Venturi Hallberg (HVS) .....	107
Figura 47. Mezclador POM-40 equipado con GraviBlend y AccuBlend .....	110
Figura 48. Componentes de la válvula POM .....	111

Figura 49. Patrones de flujo de gases en la válvula POM .....	112
Figura 50. Precio de negociación bilateral de Guajira, Cusiana y promedio nacional 2016.....	126
Figura 51. Proyección de precios de gas natural de La Guajira (2016-2035) .....	127
Figura 52. Proyección del ingreso al productor del GLP para Cartagena .....	130
Figura 53. Valor Presente Neto de diferentes combinaciones de precios para proporción de 37.65% de propano en la mezcla aire-propano .....	134
Figura 54. Valor Presente Neto de diferentes combinaciones de precios para proporción de 37.65% de propano en la mezcla aire-propano .....	135
Figura 55. Valor Presente Neto de diferentes combinaciones de precios para proporción de 37.65% de propano en la mezcla aire-propano .....	135
Figura 56. Valor Presente Neto de diferentes combinaciones de precios para proporción de 37.65% de propano en la mezcla aire-propano .....	136
Figura 57. Tasa Interna de Retorno de diferentes combinaciones de precios para proporción de 37.65% de propano en la mezcla aire-propano .....	138
Figura 58. Tasa Interna de Retorno de diferentes combinaciones de precios para proporción de 45.57% de propano en la mezcla aire-propano .....	138
Figura 59. Tasa Interna de Retorno de diferentes combinaciones de precios para proporción de 58.04% de propano en la mezcla aire-propano .....	139
Figura 60. Tasa Interna de Retorno de diferentes combinaciones de precios para proporción de 65.06% de propano en la mezcla aire-propano .....	139
Figura 61. Tiempo de recuperación de inversión para diferentes combinaciones de precios con proporción de 37.65% de propano en la mezcla aire-propano .....	141
Figura 62. Tiempo de recuperación de inversión para diferentes combinaciones de precios con proporción de 45.57% de propano en la mezcla aire-propano .....	141

Figura 63. Tiempo de recuperación de inversión para diferentes combinaciones de precios con proporción de 58.04% de propano en la mezcla aire-propano .....142

Figura 64. Tiempo de recuperación de inversión para diferentes combinaciones de precios con proporción de 65.06% de propano en la mezcla aire-propano .....142

## LISTA DE ANEXOS

	<b>pág.</b>
ANEXO A. Cálculos para construcción de diagrama de Dutton.....	156
ANEXO B. Tasas de flujo diario de puntos de entrada y salida representativos del gasoducto .....	160
ANEXO C. Cálculos de indicadores económicos para múltiples combinaciones de precios de gas natural y propano.....	198

## RESUMEN

### TITULO\*

ESTUDIO DE FACTIBILIDAD TÉCNICO-ECONÓMICA PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE INYECCIÓN DE MEZCLA AIRE-PROPANO EN UN GASODUCTO. CASO PRÁCTICO.

### AUTOR\*\*

MARCO DE DIOS MENDOZA JASPE

### PALABRAS CLAVE

Aire, propano, aire propanado, LPG, mezcla, inyección, gasoducto, planta, estudio, factibilidad, técnico-económica, gas natural, intercambiabilidad, Dutton, Wobbe.

### DESCRIPCIÓN

La operación de gasoductos requiere de un volumen de gas empacado denominado *Linepack* o inventario del gasoducto, el cual sirve de mecanismo de transmisión de la energía entre la oferta entregada por las fuentes de suministro y la demanda de los consumidores finales de gas natural, compensando las variaciones que pueden generarse diariamente en estos puntos con respecto al programa de transporte, y conservando la estabilidad del sistema.

Este activo puede verse mermado por factores como las pérdidas técnicas del sistema, desbalances en puntos de entrada y salida, y consumo de gas sin aprovisionar para arranques no programados de las estaciones compresoras, por lo cual es necesario contar con alternativas de reposición más económicas a los contratos de suministro de gas en firme con empresas productoras, comercializadores o distribuidores locales. Una de ellas es la inyección de un gas sustituto que sea intercambiable con el gas natural, como lo es la mezcla de aire y propano (*LPG*), para lo cual se evaluaron diferentes relaciones de mezcla bajo los índices de *Wobbe* y *Diagrama de Dutton* que permiten verificar que esta mezcla entregue la misma tasa de energía a través de una boquilla en un piloto de gas conservando la seguridad del proceso de combustión ante fenómenos como formación de hollín, combustión incompleta, emisión excesiva de gases contaminantes y desprendimiento de llama, entre otros.

Para este proceso se requiere de una planta de mezclado e inyección de aire-propano compuesta principalmente por una estación de recibo y almacenamiento de propano líquido con su sistema de bombeo, un vaporizador de propano, un mezclador de aire comprimido y propano, y equipos adicionales para operar de forma segura y asegurando las condiciones requeridas en el proceso.

---

\* MONOGRAFÍA DE ESPECIALIZACIÓN

\*\* FACULTAD DE INGENIERÍAS FÍSICO-QUÍMICAS. ESCUELA DE INGENIERÍA DE PETRÓLEOS. DIRECTOR: NÉSTOR CONSUEGRA GUTIERREZ.

## ABSTRACT

### TITLE\*

TECHNICAL-ECONOMIC FEASIBILITY STUDY FOR AN AIR-LPG MIXING AND INYECTION SYSTEM IMPLEMETED INSTALLED IN A GAS PIPELINE. CASE STUDY.

### AUTHOR\*\*

MARCO DE DIOS MENDOZA JASPE

### KEYWORDS

Air, propane, propane-air mix, LPG, mix, injection, gas pipeline, facility, study, feasibility, tech-economical, natural gas, interchangeability, Dutton, Wobbe.

### DESCRIPTION

The operation of gas pipelines requires a packaged volume of gas called *Linepack* or pipeline inventory, which serves as a mechanism for transmitting energy between the gas supply by the producers and the demand of the final consumers of natural gas, compensating the variations that can be generated daily in these points referred to the transport program, and to maintain the stability of the system.

This asset can be reduced by factors such as technical losses of the system, imbalances in entry and exit points of gas pipeline, and consumption of gas without provision for unscheduled starts of the compressor stations, reason why it is necessary to have rentable alternatives for replacement that the fixed gas supply contracts with producers, gas third-sellers and/or local distributors. One of them is the injection of a substitute gas interchangeable with the natural gas, as it is the air-LPG mix, for which was review different mixing ratios using the *Wobbe Index* and *Dutton Diagram*, that allow to verify that the selected mixture can deliver the same rate of energy through a nozzle keeping the safety of the combustion process avoiding phenomena like soot formation, incomplete combustion, excessive emission of polluting gases and *lit off*, among others.

This process requires a mixing and air-propane injection facility consisting mainly of a liquid propane delivery and storage station with its pumping system, a propane vaporizer, a mixer for compressed air and LPG-vapor, and additional equipment to operate safely and ensuring the required process conditions.

---

\* ESPECIALIST MONOGRAPH

\*\* FACULTY OF PHYSICAL-CHEMICAL ENGINEERING. PETROLEUM ENGINEERING SCHOOL. DIRECTOR: NÉSTOR CONSUEGRA GUTIERREZ.

## INTRODUCCIÓN

El gas natural debe realizar un largo recorrido desde los puntos de entrega de los campos productores hasta los diversos puntos de consumo de los remitentes, esto a una velocidad determinada por las condiciones hidráulicas asociadas al diseño de la tubería, condiciones de presión, y perfiles de entrega y consumo. A partir de esto, se puede inferir que la transmisión del gas desde los puntos de entrada hasta los puntos de salida no es instantánea, con un retraso que puede ir desde horas hasta días según la longitud del tramo de gasoducto a recorrer y la velocidad de flujo regida por las condiciones mencionadas anteriormente, generando la necesidad de un mecanismo que permita administrar la fluctuación de la oferta y la demanda conservando las condiciones operativas del gasoducto.

De acuerdo con esto, para la operación de gasoductos de grandes dimensiones se requiere de un volumen considerable de gas empacado en el tubo, conocido como gas de empaque o *linepack*, el cual funciona como mecanismo de transmisión de la energía entre las entradas y las salidas del gasoducto, gestionando el desbalance operativo generado por las oscilaciones en los consumos y las entregas, situación que hace parte de la dinámica de operación de los sistemas de transporte de gas natural. Éste a su vez permite controlar las presiones efectivas en los diferentes puntos críticos del gasoducto para evitar condiciones anormales de operación que deriven en una situación de riesgo en las poblaciones cercanas al trazado de la línea (escenario de sobrepresión) o incumplimientos en las presiones mínimas garantizadas a los remitentes en los puntos de transferencia de custodia (escenario de desempaque).

A su vez, el nivel de empaque de un gasoducto es reconocido por la Comisión de Regulación de Energía y Gas (CREG) como un activo de la empresa transportadora, a la cual se le reconoce el costo asociado de disponer de este volumen de gas empacado dentro de los gastos AOM que contribuyen a la tarifa regulada. Por esto es de vital importancia conservar los niveles de empaque de gas por encima del mínimo reconocido en la tarifa regulada para evitar sanciones de las entidades gubernamentales.

Debido a las pérdidas técnicas del sistema, las desviaciones en los perfiles de consumo de los clientes y el consumo de gas de los sistemas de compresión, el transportador debe comprar gas natural para reponer estos volúmenes y así preservar el empaque del gasoducto dentro de un rango óptimo para la estabilidad operativa. Estos volúmenes de gas representan un costo importante para la operación del gasoducto, el cual se ve incrementado cuando hay escasez de gas natural como consecuencia del aumento de la demanda del sector termoeléctrico por fenómenos climáticos de extrema sequía.

Una alternativa en auge para la reposición del gas de empaque, procesos de *peak shaving* y como fuente de respaldo de suministro ante alguna eventualidad es el uso de una mezcla gaseosa de aire y propano como sustituto para el gas natural obtenido de las fuentes de suministro conectadas al gasoducto. Esta mezcla gaseosa es generada e inyectada al gasoducto a través de plantas de aire-propano o *LPG-Air systems* (por sus siglas en inglés).

## 1. INTERCAMBIABILIDAD DE GASES COMBUSTIBLES

En las últimas décadas, debido a la necesidad de encontrar un combustible sustituto que permita obtener la cantidad de energía requerida en los procesos, con las mínimas afecciones posibles en los equipos y sin la necesidad de reestructurarlos o cambiar de tecnología, se han realizado diversos estudios sobre el concepto de Intercambiabilidad de Gases Combustibles. Uno de los primeras investigaciones sobre esta temática fue la de Peletier<sup>1</sup> en Europa Oriental en la década de los 50, quien estudió las complicaciones que surgen de sustituir gas producido del carbón por gas natural, encontrando que los diseños de los equipos para cada tipo de gas eran diferentes y no eran ajustables para utilizarlos con gases de composiciones diferentes.

De acuerdo con la Organización de Estándares Internacionales (ISO)<sup>2</sup>, la intercambiabilidad del gas natural se define como una medida del grado en el que las características de la combustión de un gas se asemejan a las de otro gas.

A su vez, Barley<sup>3</sup> propone que dos gases son intercambiables cuando uno puede ser sustituido por otro sin afectar la operación de quemadores, calderas u otros equipos que utilicen este combustible.

---

<sup>1</sup> PELETIER, L. A. Application of natural gas and liquid gas in western europe. En Proceedings Third World Petroleum Congress, Section VII, Enero 1950.

<sup>2</sup> ISO 13686:2013. Natural gas – Quality designations. International Standards Organization. Segunda Edición. Suiza, Junio 2013.

<sup>3</sup> BARLEY, J. Using CPM tools for gas quality control. En Pipeline Simulation Interest Group. Reunión anual PSIG, Abril 2013.

Por su parte el *Natural Gas Council Plus Work Group*<sup>4</sup> construye un concepto más robusto de intercambiabilidad, definiéndola como la habilidad de sustituir un combustible gaseoso por otro en un proceso de combustión sin alterar sustancialmente la seguridad operacional, eficiencia, rendimiento o incrementar sustancialmente emisiones de gases contaminantes (traducción no oficial).

Durante los últimos 60 años muchos investigadores han desarrollado métodos para calcular la intercambiabilidad de combustión de gases para quemadores. Estos métodos se basan generalmente en parámetros empíricos desarrollados para ajustar los resultados de experimentos de intercambiabilidad, y pueden ser de tipo sencillo o de tipo múltiple. Los métodos de índice sencillo están basados en la energía entregada, mientras que los métodos de índice múltiple incorporan fenómenos fundamentales de combustión.

## 1.1 ÍNDICE DE WOBBE

El índice de tipo sencillo más común es el Índice de Wobbe (*WI* – por sus siglas en inglés), algunas veces llamado Factor de Intercambiabilidad o Número de Wobbe, desarrollado por Goffredo Wobbe a finales de los años 20. En un amplio rango de experimentos en los cuales examinó la combustión de combustibles gaseosos a condiciones atmosféricas, Goffredo notó que<sup>5</sup>:

- El calor generado por la combustión es proporcional a la tasa de flujo volumétrico del combustible.
- El poder calorífico del combustible es proporcional a la gravedad específica del combustible.

---

<sup>4</sup> INTERCHANGEABILITY WORK GROUP. White paper on natural gas interchangeability and non-combustion end use. En Natural Gas Council Plus, NGC+ Work Group on Natural Gas Interchangeability and Non-Combustion End Use Participation.

<sup>5</sup> BARLEY, J. Using CPM tools for gas quality control. En Pipeline Simulation Interest Group. Reunión anual PSIG, Abril 2013.

- La tasa de flujo volumétrico de combustible es proporcional al recíproco de la raíz de la gravedad específica del combustible.

Al relacionar estas proporcionalidades surge el Número de Wobbe, el cual se define como una medida del calor liberado en la punta de un quemador a una caída de presión constante a través del orificio del quemador<sup>6</sup>, y equivale al poder calorífico de referencia (puede ser el poder calorífico inferior o neto – PCI, o el poder calorífico superior o bruto – PCS) dividido por la raíz de la gravedad específica del gas combustible (Ver ecuación 1), ambas propiedades medidas a condiciones estándar (el Reglamento Único de Transporte de Gas Natural – RUT – estipula condiciones estándar de 60° Fahrenheit y 14,65 PSI<sup>7</sup>):

$$WI = \frac{HV}{\sqrt{SG}} \quad (1)$$

Teniendo en cuenta que la gravedad específica ( $SG$  – por sus siglas en inglés) es una propiedad adimensional, el poder calorífico ( $HV$  – por sus siglas en inglés) puede utilizarse con diferentes unidades como MJ/m<sup>3</sup>, BTU/PC o MBTU/KPC, por lo tanto el Índice de Wobbe quedará expresado en las mismas unidades utilizadas para la medición del poder calorífico. A su vez el Número de Wobbe puede corregirse de acuerdo con la temperatura de entrega del gas combustible ( $TCWI$  – por sus siglas en inglés), multiplicando el Número de Wobbe a condiciones estándar por la raíz de la relación entre la temperatura estándar (60° Fahrenheit – 520° Rankine) y la temperatura del gas combustible expresadas en unidades absolutas de temperatura<sup>8</sup> (Ver ecuación 2):

---

<sup>6</sup> HUBBARD, R. The rol of gas processing in the natural-gas value chain. En Society of Petroleum Engineers, SPE 118535, Distinguished Author Series. Agosto, 2009.

<sup>7</sup> COMISIÓN DE REGULACIÓN DE ENERGÍA Y GAS. Por la cual se establece el Reglamento Único de Transporte de Gas Natural (RUT). Resolución CREG-071, 1999.

<sup>8</sup> WELCH, M. Gas turbine power generation utilizing low and variable quality gas fuels in dry low emissions combustion systems. En Society of Petroleum Engineers, SPE Asia Pacific Oil & Gas Conference, Octubre 2014

$$TCWI = \frac{HV}{\sqrt{SG}} \times \sqrt{\frac{T_{est\acute{a}ndar}}{T_{gas}}} \quad (2)$$

Es importante mencionar que si bien el Número de Wobbe es una herramienta efectiva y fácil de utilizar para llevar control de la intercambiabilidad, la industria históricamente ha reconocido que por sí solo no es suficiente para predecir totalmente la intercambiabilidad del gas debido a que no describe adecuadamente todos los fenómenos de combustión<sup>9</sup>. Éstos incluyen:

- *Flashback* o retroceso de llama: Transferencia de la combustión de una boquilla del quemador a un punto aguas arriba en la corriente de flujo gas/aire. El fenómeno de flashback puede causar daño considerable en el quemador.
- *Flame lifting* o elevación de llama: Se produce un desprendimiento de la llama de una boquilla, mientras se continúa quemando su base a cierta distancia de la boquilla. El fenómeno de lifting es un indicativo de un proceso de combustión ineficiente y producción de monóxido de carbono.
- *Yellow tipping* o puntas amarillas: La aparición de color amarillo en la periferia de la flama es un indicativo de un proceso de combustión ineficiente y de la producción de monóxido de carbono y hollín.

---

<sup>9</sup> INTERCHANGEABILITY WORK GROUP. White paper on natural gas interchangeability and non-combustion end use. En Natural Gas Council Plus, NGC+ Work Group on Natural Gas Interchangeability and Non-Combustion End Use Participation.

## 1.2 ÍNDICES MÚLTIPLES

Por otra parte, los métodos de índice múltiple datan desde finales de los años 40, e incluyen, entre otros, los índices del Boletín 36 de AGA y los índices de Weaver del Buro Nacional de Estándares. Trabajo adicional incluyendo fundamento teórico fue realizado por Gurmer, Harris y Rowe en el Buro de Minas<sup>10</sup>. En general se evalúa el comportamiento de la nueva fuente de gas o gas sustituto frente a los fenómenos específicos de combustión mencionados anteriormente, y se compara con un gas de ajuste o el gas normalmente usado anteriormente con el adecuado ajuste del equipo.

Las técnicas de índice múltiple han tenido una historia de amplio y satisfactorio uso en la industria, sin embargo, como se tratan de modelos empíricos, éstos también tienen limitaciones basadas en los diseños de los quemadores y los gases de prueba utilizados en el desarrollo de las investigaciones<sup>11</sup>, inclusive entrando en desacuerdo entre sí tanto cuantitativa como cualitativamente. De hecho, esto es particularmente evidente en la amplia discrepancia entre los criterios de Weaver y los de Delbourg y Schneck (creadores de índices tipo múltiple en Francia), los cuales reflejan diferentes diseños prácticos de equipos para Estados Unidos y Europa respectivamente, en relación con el número de Wobbe<sup>12</sup> como se muestra en la Figura 1:

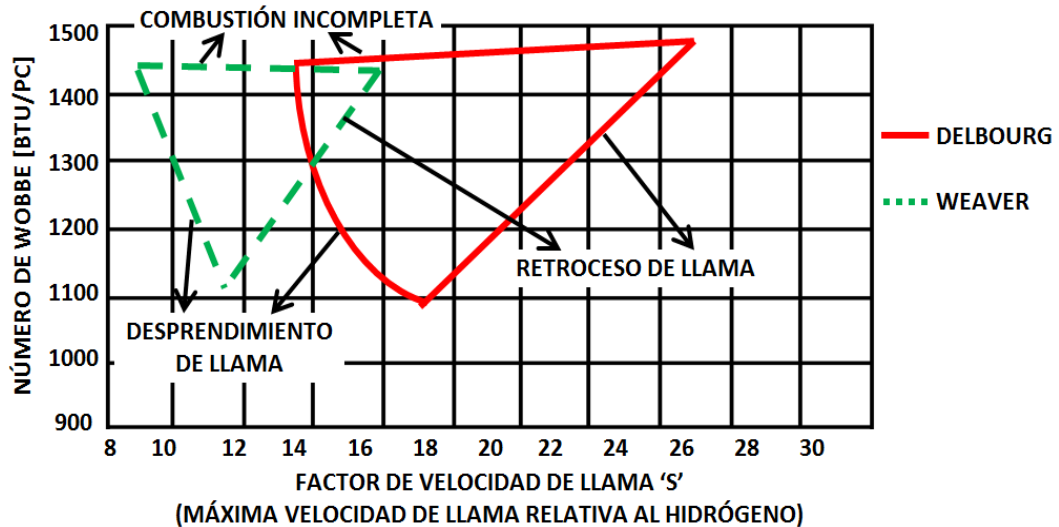
---

<sup>10</sup> LARSON, D; Et al. The combustion interchangeability of natural and substitute gases. En Society of Petroleum Engineers, SPE 4716, Eastern Regional Meeting, Pittsburgh, Noviembre 1973.

<sup>11</sup> INTERCHANGEABILITY WORK GROUP. White paper on natural gas interchangeability and non-combustion end use. En Natural Gas Council Plus, NGC+ Work Group on Natural Gas Interchangeability and Non-Combustion End Use Participation.

<sup>12</sup> Ibíd. LARSON, D; Et al.

**Figura 1.** Intercambiabilidad de gas natural y sustituto para diferentes índices



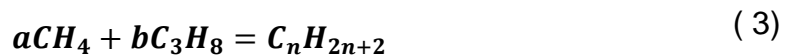
**Fuente:** LARSON, D; Et al. The combustion interchangeability of natural and substitute gases. En Society of Petroleum Engineers, SPE 4716, Eastern Regional Meeting, Pittsburgh, Noviembre 1973.

**1.2.1 Diagrama de Dutton.** Durante los años 70, la investigación realizada por B. C. Dutton para mejorar la caracterización de la intercambiabilidad y los índices de combustión culminó en el desarrollo de varios índices empíricos para la combustión que en conjunto se conoció como Diagrama de Dutton, en el cual especifica la envolvente de aceptabilidad de calidad del gas de donde se toman las especificaciones de entrada al Sistema Nacional de Transporte del Reino Unido (NTS)<sup>13</sup>.

Uno de los pasos principales llevados a cabo por Dutton fue considerar “mezclas equivalentes” de gas que permitieran simplificar la composición del gas sustituto en función de algunos compuestos específicos, lo que facilitaría el análisis de los fenómenos de combustión al utilizar el gas sustituto.

<sup>13</sup> BARLEY, J. Using CPM tools for gas quality control. En Pipeline Simulation Interest Group. Reunión anual PSIG, Abril 2013.

Entonces, en este sentido, una mezcla equivalente es aquella en la cual las moléculas hidrocarburos son “reemplazadas” ya sea por metano o propano, y todas las moléculas inertes son reemplazadas por nitrógeno, de tal forma que se obtenga el mismo número de átomos de carbono por molécula de hidrocarburo del fluido original y también se obtenga el mismo número total de átomos de carbono e hidrógeno para todas las especies hidrocarburo del fluido original<sup>14</sup>. A continuación se muestra la ecuación para generar mezclas equivalentes a partir de los componentes más comunes del gas natural (Ver ecuación 3) y la tabla con los respectivos coeficientes a utilizar en dicha ecuación (Ver tabla 1):



**Tabla 1.** Coeficientes para generación de mezcla equivalente metano/propano para moléculas hidrocarburos alcanos.

Componente	<i>a</i>	<i>b</i>
CH <sub>4</sub>	1.0	0.0
C <sub>2</sub> H <sub>6</sub>	0.5	0.5
C <sub>3</sub> H <sub>8</sub>	0.0	1.0
C <sub>4</sub> H <sub>10</sub>	-0.5	1.5
C <sub>5</sub> H <sub>12</sub>	-1.0	2.0
C <sub>6</sub> H <sub>14</sub>	-1.5	2.5
C <sub>7</sub> H <sub>16</sub>	-2.0	3.0

**Fuente:** BARLEY, J. Using CPM tools for gas quality control. En Pipeline Simulation Interest Group. Reunión anual PSIG, Abril 2013.

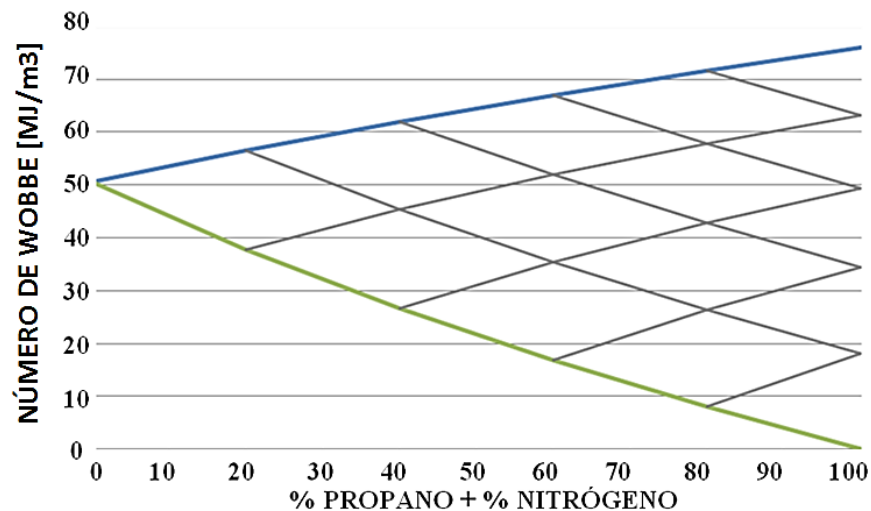
Esta simplificación trabaja bien ya que reconoce el efecto que los hidrocarburos pesados y las especies inertes tienen en las características de la llama al incluir propano y nitrógeno respectivamente, mientras que reconoce que la velocidad de combustión o de propagación del frente de llama es similar para todos los alcanos lineales y el efecto de los inertes es similar.

<sup>14</sup> BARLEY, J. Using CPM tools for gas quality control. En Pipeline Simulation Interest Group. Reunión anual PSIG, Abril 2013.

Una ventaja significativa de la mezcla equivalente es la facilidad que ofrece para construir una gráfica del Índice de Wobbe contra ya sea la fracción molar de metano en la mezcla equivalente o, más comúnmente utilizado, la fracción molar de propano más la fracción molar de nitrógeno, conocida como Fracción PN o simplemente PN<sup>15</sup>.

Claramente para una mezcla equivalente con un número PN diferente de cero el contenido de lo diferente a metano puede ser totalmente nitrógeno, totalmente propano o cualquier relación entre estos dos. No obstante, los dos extremos (totalmente nitrógeno o totalmente propano) proveen los límites en el rango de variabilidad y por ende en el índice de Wobbe, por lo cual en el gráfico mencionado y mostrado a continuación se genera una envolvente para el rango del índice de Wobbe para cada valor de PN (Ver figura 2):

**Figura 2.** Índice de Wobbe vs. Porcentaje molar de Propano + Nitrógeno



**Fuente:** BARLEY, J. Using CPM tools for gas quality control. En Pipeline Simulation Interest Group. Reunión anual PSIG, Abril 2013.

<sup>15</sup> BARLEY, J. Using CPM tools for gas quality control. En Pipeline Simulation Interest Group. Reunión anual PSIG, Abril 2013.

El límite superior de la envolvente, de color azul, representa la línea de PN compuesta totalmente por Propano, mientras que el límite inferior de la envolvente, de color verde, representa la línea de PN compuesta totalmente por Nitrógeno. Las líneas paralelas a la azul representan relaciones Propano/Nitrógeno con valores fijos de Nitrógeno, mientras que las líneas paralelas a la línea verde representan relaciones Propano/Nitrógeno con valores fijos de Propano, cada una de estas con una variación del 20% molar según la escala de la gráfica.

A partir de este gráfico (Ver figura 2) y el mapeo de límites máximos permisibles de factor de combustión incompleta (*ICF* – por sus siglas en inglés – ver ecuación 3), índice de separación de llama (*LI* – por sus siglas en inglés – ver ecuación 4), e índice de hollín (*SI* – por sus siglas en inglés – ver ecuación 5), impuestos por el ente Regulador de Gestión Segura del Gas (*GSMR* – por sus siglas en inglés) del Reino Unido, y teniendo en cuenta que estos índices dependen del Número de Wobbe y el porcentaje de PN (Ver ecuaciones 3, 4 y 5), Dutton obtuvo una envolvente con el rango de aceptabilidad para el gas natural o gas combustible sustituto, conocido como Diagrama de Dutton (Ver figura 3)<sup>16</sup>, siendo la región sombreada el rango típico del gas del Reino Unido:

$$ICF = \frac{WI - 50.73 + 3PN}{1.56}; Máx = 0.48 \quad (4)$$

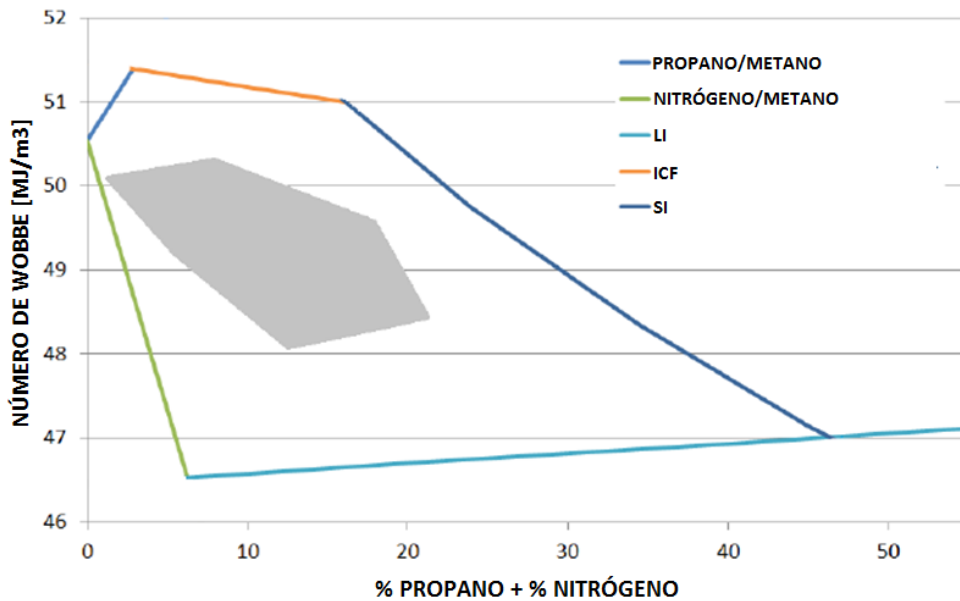
$$LI = 3.25 - 2.41 \tan^{-1}[0.122 \times (WI - 36.8 - 1.19PN)]; Máx = 1.16 \quad (5)$$

$$SI = 0.896 \tan^{-1}(2.55P - 2.33N + 0.617); Máx = 0.6 \quad (6)$$

---

<sup>16</sup> BARLEY, J. Using CPM tools for gas quality control. En Pipeline Simulation Interest Group. Reunión anual PSIG, Abril 2013.

**Figura 3.** Diagrama de Dutton



**Fuente:** BARLEY, J. Using CPM tools for gas quality control. En Pipeline Simulation Interest Group. Reunión anual PSIG, Abril 2013.

Ahora bien, la implementación de estos índices para la aceptación de una nueva fuente de suministro o gas sintético a inyectar al gasoducto no puede limitarse a la verificación de la igualdad o correspondencia con respecto a una fuente de suministro actualmente conectada al gasoducto, teniendo en cuenta que pueden estar conectadas al gasoducto varias fuentes de suministro con diferentes composiciones, y éstas inclusive pueden variar en el tiempo como consecuencia de la variación de la presión de operación de los separadores en los yacimientos de gas asociado o por condensación de pesados en un yacimiento de gas retrogrado por caída de la presión asociada a la producción del mismo.

Por ello estos índices son especificados generalmente en un rango de mínimo y máximos permisibles en función de la caracterización del gas natural producido en cada país o región determinada, lo que permite identificar fácilmente si un gas sintético o de importación es apto para ser inyectado.

Esta caracterización puede hacerse a partir de la clasificación de los gases combustibles en familias y grupos, para los cuales se encuentran definidos rangos de poder calorífico, índice de Wobbe, densidad relativa, entre otros parámetros de calidad del gas.

### 1.3 CLASIFICACIÓN DE LOS COMBUSTIBLES GASEOSOS

De acuerdo a la norma internacional UNE 437 de 2009<sup>17</sup>, los combustibles gaseosos pueden clasificarse en diferentes familias, las cuales a su vez se dividen en subgrupos con un rango específico de Índice de Wobbe (Ver tabla 2):

- Primera familia – Gas manufacturado (Bajo poder calorífico superior):
  - Pertenecen a esta familia: gas de Hulla, gas de agua, aire butanado.
  - Rango de PC Superior: 472 a 629.3 BTU/ft<sup>3</sup>.
  - Rango de densidad relativa: 0.6 – 0.4
  - Rango de índice de Wobbe: 609.27 – 994.93 BTU/ft<sup>3</sup>.
  
- Segunda familia – Gas natural (Poder calorífico superior intermedio):
  - Pertenecen a esta familia: Gas natural y aire propanado.
  - Rango de PC Superior: 955 a 1629 BTU/ft<sup>3</sup>.
  - Rango de densidad relativa: 0.62 – 1.38
  - Rango de índice de Wobbe: 1213.01 – 1387 BTU/ft<sup>3</sup>.

---

<sup>17</sup> UNE 437:2009. Test gases – test pressures – appliance categories. Comité técnico de combustibles gaseosos e instalaciones y aparatos de gas. Cuarta versión que deroga las normas UNE 060:2002, UNE 437:2003, UNE 437:2004.

- Tercera familia – Gases licuados del petróleo (Alto poder calorífico superior):
  - Pertenecen a esta familia: Butano comercial y propano comercial.
  - Rango de PC Superior: 3499 – 2830 BTU/ft<sup>3</sup>.
  - Rango de densidad relativa: 2.03 – 1.562
  - Rango de índice de Wobbe: 1387 – 1498.46 BTU/ft<sup>3</sup>.

**Tabla 2.** Resumen de familias y subgrupos de gas en función del índice de Wobbe

Familias de gas y subgrupos	Índice de Wobbe Superior a 15°C y 1.013 bar	
	Mínimo	Máximo
Primera familia: Grupo A	22.4	24.8
Segunda familia: Grupo H Grupo L Grupo E	39.1 45.7 39.1 40.9	54.7 54.7 4.8 54,7
Tercera familia: Grupo B/P Grupo P Grupo B	72.9 72.9 72.9 81.8	87.3 87.3 76.8 87.3

**Fuente:** UNE 437:2009. Test gases – test pressures – appliance categories. Comité técnico de combustibles gaseosos e instalaciones y aparatos de gas. Cuarta versión que deroga las normas UNE 060:2002, UNE 437:2003, UNE 437:2004.

A partir de esta clasificación es posible caracterizar el gas natural aplicable a Colombia y evaluar su intercambiabilidad con otros gases combustibles según lo dispuesto en el marco regulatorio vigente y proyectos de resoluciones que se encuentran en etapa de revisión y comentarios.

#### **1.4 MARCO REGULATORIO COLOMBIANO SOBRE INTERCAMBIABILIDAD**

En Colombia el intercambio de gases empieza a tener relevancia a partir de la mezcla de cantidades importantes de gas natural de Cusiana, Ballena-Chuchupa, Arianna y otros campos, así como de la entrada a la canasta energética del gas natural licuado importado que se regasifica en la planta Sociedad Portuaria El Cayao (SPEC). A esto puede adicionarse la mencionada necesidad de encontrar fuentes alternativas al gas natural que puedan ser transportadas a través de los mismos gasoductos y conexiones realizadas sin que se afecten las operaciones de los consumidores (generación, combustión en caldera, producción petroquímica, etcétera), para compensar la disminución de la oferta durante mantenimientos en los campos productores o como resultado indirecto de los fenómenos climáticos de sequía que presionan la generación termoeléctrica que termina reduciendo el suministro de gas disponible para los demás sectores.

No obstante en el Reglamento Único de Transporte (RUT)<sup>18</sup> y resoluciones sancionadas que lo modifican no se han definido especificaciones de calidad relacionadas con el intercambio de gases más allá del rango de poder calorífico superior aceptable que se encuentra entre 950 BTU/PC y 1150 BTU/PC.

---

<sup>18</sup> COMISIÓN DE REGULACIÓN DE ENERGÍA Y GAS. Por la cual se establece el Reglamento Único de Transporte de Gas Natural (RUT). Resolución CREG-071, 1999.

En los antecedentes de la regulación colombiana, se encuentran la Resolución CREG 084 de 2008<sup>19</sup>, la cual publicó un proyecto no sancionado que contemplaba definir los límites del Número de Wobbe para el gas inyectado al SNT en el rango de 47.7 MJ/m<sup>3</sup> a 52.7 MJ/m<sup>3</sup>, utilizando el poder calorífico superior a condiciones estándar. Este proyecto estaba basado en el documento CREG 062 de 2008<sup>20</sup>, estudio que recopilaba información internacional sobre el tratamiento de la intercambiabilidad de gases, específicamente utilizando como parámetros el Número de Wobbe y límites máximo y mínimo para el poder calorífico, así como los resultados de diferentes estudios realizados en Colombia sobre el tema como el realizado por la firma CCC-Divisa en el año 2002 para la determinación del grupo (H) al que pertenecería el gas natural colombiano típico y su rango de número de Wobbe (45,7 a 54,7 MJ/m<sup>3</sup> – 1226,6 a 1468,1 BTU/PC)<sup>21</sup>, valores ratificados por el Ministerio de Comercio, Industria y Turismo en el Reglamento Técnico para gasodomésticos emitido en el año 2004.

Recientemente, el CNO-Gas envió el Protocolo No. 002 de 2015<sup>22</sup> a la CREG para considerar su implementación, con la cual se pretende la modificación parcial de la resolución CREG 071 de 1999 – RUT, retomando la mayoría de aspectos discutidos en el documento CREG 062 de 2008, introduciendo algunos cambios como la inclusión de un período de transición para su implementación de 2 a 3 años, y la acotación de los límites del índice de Wobbe, entre otros.

---

<sup>19</sup> COMISIÓN DE REGULACIÓN DE ENERGÍA Y GAS. Por la cual se ordena hacer público un proyecto de resolución de carácter general que pretende adoptar la Comisión, por la cual se complementan las especificaciones de calidad para la intercambiabilidad de gases en el Sistema Nacional de Transporte de Gas. Resolución CREG-084, Julio de 2008.

<sup>20</sup> COMISIÓN DE REGULACIÓN DE ENERGÍA Y GAS. Especificaciones de calidad del gas natural en el punto de entrada del sistema nacional de transporte de gas – Número de Wobbe -, Documento CREG-062, Julio de 2008.

<sup>21</sup> *Ibíd.* COMISIÓN DE REGULACIÓN DE ENERGÍA Y GAS. Documento CREG-062/08.

<sup>22</sup> CONSEJO NACIONAL DE OPERACIÓN DE GAS NATURAL. Modificación parcial Reglamento Único de Transporte, RUT, intercambiabilidad de gas. Protocolo CNO-Gas 002, Diciembre 2015.

Además invoca la urgencia de su implementación fundamentado en la entrada de gas de importación con características muy diferentes al gas natural típico colombiano, lo cual ha generado sendas dudas de los generadores termoeléctricos e industriales sobre las afectaciones que puedan tener por la diversidad de fuentes de suministro actual y aún mayor que se prevé en un futuro cercano con la entrada en firme de la planta de regasificación SPEC y con la posibilidad de una segunda planta de regasificación ubicada en el Pacífico que aumente la importación de gas natural con diferentes características al gas natural producido en Colombia, de acuerdo con la propuesta del Plan Transitorio de Abastecimiento de Gas Natural<sup>23</sup> publicado por la Unidad de Planeación Minero Energética (UPME) en Noviembre de 2016.

En este protocolo se propone acotar los límites indicados por CCC-Divisa en sus estudios, aludiendo que se tomó el rango total del grupo H de la segunda familia de gases combustibles, el cual representa una variación de  $\pm 9\%$  con respecto al medio del mismo rango, cuando la recomendación dada por la experiencia internacional es no mayor a  $\pm 5\%$ , lo cual es equivalente a un rango de Número de Wobbe entre 1280,0 y 1414,7 BTU/PC (47,7 y 52,7 MJ/m<sup>3</sup>)<sup>24</sup>.

Adicional a los parámetros de intercambiabilidad propuestos en los proyectos de resolución anteriormente mencionados, es importante tener en cuenta los parámetros de calidad exigidos en la regulación vigente para la aceptación o conformidad de un gas para entrega en punto de entrada o recibo en punto de salida. A continuación se relaciona los requerimientos de calidad definidos en el RUT capítulo 6.3 concerniente a la calidad del gas<sup>25</sup> (Ver tabla 3):

---

<sup>23</sup> UNIDAD DE PLANEACIÓN MINERO ENERGÉTICA. Plan transitorio de abastecimiento de gas natural. Versión Noviembre de 2016. Bogotá, 2016.

<sup>24</sup> CONSEJO NACIONAL DE OPERACIÓN DE GAS NATURAL. Modificación parcial Reglamento Único de Transporte, RUT, intercambiabilidad de gas. Protocolo CNO-Gas 002, Diciembre 2015.

<sup>25</sup> COMISIÓN DE REGULACIÓN DE ENERGÍA Y GAS. Por la cual se establece el Reglamento Único de Transporte de Gas Natural (RUT). Resolución CREG-071, 1999.

**Tabla 3.** Especificaciones de calidad del Gas Natural

<b>Especificaciones</b>	<b>Sistema Internacional</b>	<b>Sistema Inglés</b>
Máximo poder calorífico bruto (GHV)	42.8 MJ/m <sup>3</sup>	1150 BTU/PC
Mínimo poder calorífico bruto (GHV)	35.4 MJ/m <sup>3</sup>	950 BTU/PC
Contenido de líquido	Libre de líquidos	Libre de líquidos
Contenido total de H <sub>2</sub> S máximo	6 mg/m <sup>3</sup>	0.25 grano/100 PCS
Contenido total de azufre máximo	23 mg/m <sup>3</sup>	1.0 grano/100 PCS
Contenido de CO <sub>2</sub> máximo en % vol.	2%	2%
Contenido de N <sub>2</sub> máximo en % vol.	3%	3%
Contenido de inertes máximo en % vol.	5%	5%
Contenido de oxígeno máximo en % vol.	0.1%	0.1%
Contenido máximo de vapor de agua	97 mg/m <sup>3</sup>	6.0 Lb/MPCS
Temperatura de entrega máxima	49 °C	120 °F
Temperatura de entrega mínima	7.2 °C	45 °F
Contenido máximo de polvos y material en suspensión	1.6 mg/m <sup>3</sup>	0.7 granos/1000 pc
Punto de rocío hidrocarburo máximo	7.2 °C	45 °F

**Fuente:** COMISIÓN DE REGULACIÓN DE ENERGÍA Y GAS. Por la cual se establece el Reglamento Único de Transporte de Gas Natural (RUT). Resolución CREG-071, 1999.

Teniendo la posibilidad de inyectar gas combustible al SNT mientras se encuentre dentro de los parámetros de calidad asegurando la intercambiabilidad con el gas natural que garanticen la integridad de la tubería y los equipos, se crea la oportunidad de evaluar la mezcla de gas natural con gases combustibles alternativos compatibles con éste como la mezcla sintética de aire propanado o *LPG-Air*, aumentando un volumen de gas determinado en la oferta de gas natural del país, de forma segura, e inclusive con posibilidad de perfilarse en un futuro como mecanismo de ajuste de composición de gases naturales de campos descartados por no cumplir con los parámetros de calidad y con un potencial de producción no lo suficientemente grande como para justificar un complejo de facilidades de tratamiento.

## **2. INTERCAMBIABILIDAD DE MEZCLA AIRE-PROPANO CON GAS NATURAL COLOMBIANO**

Para evaluar la intercambiabilidad de una mezcla sintética aire-propano en una relación aire/combustible determinada contra la composición típica de un gas natural colombiano circulando por el SNT, es necesario definir primero las características de ambos gases (gas natural y sustituto) con el fin de analizarlos bajo los índices, metodologías y restricciones de calidad descritos anteriormente.

### **2.1 CARACTERIZACIÓN DEL GAS NATURAL INYECTADO AL SNT**

Teniendo en cuenta que el gas natural producido en Colombia proviene de varias fuentes de suministro que difieren en su composición, algunas de manera más significativa, debido entre otros aspectos a su producción asociada o no a la producción de crudo, y a las características propias de cada yacimiento, para efectos de evaluar la factibilidad técnica de inyectar la mezcla de aire y propano a un gasoducto colombiano se tomará como referencia de fuentes de suministro en Colombia la composición vigente del gas de Guajira y el gas de Arianna, fuentes las cuales difieren considerablemente en su composición e inyectan un volumen importante de gas al SNT.

A continuación se muestran las composiciones vigentes y propiedades de estos gases, la cual se encuentra publicada en el Boletín Electrónico de Operaciones (BEO) del transportador Promigas (Ver tablas 4 y 5 para gas Guajira, y tablas 6 y 7 para gas Arianna)<sup>26</sup>:

---

<sup>26</sup> PROMIGAS S.A. E.S.P. Boletín electrónico de operaciones (BEO): Composición del gas vigente, opción Gas Arianna y Gas Guajira. [www.promigas.com/Es/BEO/Paginas/ComposicionGasVigente.aspx](http://www.promigas.com/Es/BEO/Paginas/ComposicionGasVigente.aspx). Consultado el 17 de enero de 2017.

**Tabla 4.** Composición del gas Guajira vigente a enero de 2017

<b>Componente</b>	<b>Composición en porcentaje molar</b>
metano	98.0072
etano	0.2543
propano	0.0537
i-butano	0.0193
n-butano	0.0076
i-pentano	0.0074
n-pentano	0.0016
hexano	0.0114
nitrógeno	1.4789
dióxido de carbono	0.1586
oxígeno	0.0000
sulfuro de hidrógeno	0.0000
Total	100.00

**Fuente:** PROMIGAS S.A. E.S.P. Boletín electrónico de operaciones (BEO): Composición del gas vigente, opción Gas Arianna. [www.promigas.com/Es/BEO/Paginas/ComposicionGasVigente.aspx](http://www.promigas.com/Es/BEO/Paginas/ComposicionGasVigente.aspx). Consultado el 17 de enero de 2017.

**Tabla 5.** Propiedades del gas Guajira vigentes a enero de 2017

<b>Propiedad</b>	<b>Valor</b>
Densidad	0.68889 kg/m <sub>3</sub>
Gravedad específica	0.565
Poder Calorífico	996.3 BTU/PC

**Fuente:** PROMIGAS S.A. E.S.P. Boletín electrónico de operaciones (BEO): Composición del gas vigente, opción Gas Guajira. [www.promigas.com/Es/BEO/Paginas/ComposicionGasVigente.aspx](http://www.promigas.com/Es/BEO/Paginas/ComposicionGasVigente.aspx). Consultado el 17 de enero de 2017.

**Tabla 6.** Composición del gas Arianna vigente a enero de 2017

<b>Componente</b>	<b>Composición en porcentaje molar</b>
metano	98.8367
etano	0.2659
propano	0.0398
i-butano	0.0194
n-butano	0.0056
i-pentano	0.0063
n-pentano	0.0008
hexano	0.0224
nitrógeno	0.6782
dióxido de carbono	0.1249
oxígeno	0.0000
sulfuro de hidrógeno	0.0000
Total	100.00

**Fuente:** PROMIGAS S.A. E.S.P. Boletín electrónico de operaciones (BEO): Composición del gas vigente, opción Gas Arianna. [www.promigas.com/Es/BEO/Paginas/ComposicionGasVigente.aspx](http://www.promigas.com/Es/BEO/Paginas/ComposicionGasVigente.aspx). Consultado el 17 de enero de 2017.

**Tabla 7.** Propiedades del gas Arianna vigentes a enero de 2017

<b>Propiedad</b>	<b>Valor</b>
Densidad	0.68461 kg/m <sub>3</sub>
Gravedad específica	0.5615
Poder Calorífico	1005.0 BTU/PC

**Fuente:** PROMIGAS S.A. E.S.P. Boletín electrónico de operaciones (BEO): Composición del gas vigente, opción Gas Guajira. [www.promigas.com/Es/BEO/Paginas/ComposicionGasVigente.aspx](http://www.promigas.com/Es/BEO/Paginas/ComposicionGasVigente.aspx). Consultado el 17 de enero de 2017.

Partiendo de las propiedades de estos gases se puede calcular su índice de Wobbe empleando la ecuación 1, de uso común en los cromatógrafos para el cálculo directo de esta propiedad. A continuación se presentan los resultados del cálculo (Ver tabla 8), los cuales están dentro del rango propuesto en los proyectos de resolución no sancionados mencionados anteriormente (Ver sección 1.4):

**Tabla 8.** Índice de Wobbe del gas Guajira y gas Arianna

<b>Fuente de suministro</b>	<b>Índice de Wobbe [BTU/PC]</b>
Guajira	1325.46
Arianna	1341.19

Adicionalmente se evaluaron las composiciones de estos gases en el Diagrama de Dutton, para lo cual primero se construyeron las líneas de metano/propano y metano/nitrógeno, y luego se delimitó el gráfico con los límites establecidos para los índices SI, LI y FCI mencionados anteriormente (Para ver los cálculos para la delimitación del Diagrama de Dutton favor remitirse al anexo A).

Posteriormente se calcularon las proporciones de mezclas equivalentes a partir de las composiciones de las tablas 4 y 6, y empleando la ecuación 3 conjunta con los coeficientes definidos en la tabla 1, para la ubicación de cada fuente de suministro dentro de este diagrama, obteniendo los siguientes resultados (Ver tablas 9 y 10):

**Tabla 9.** Mezcla equivalente de metano, propano y nitrógeno para el Gas Guajira

<b>Componente</b>	<b>Porcentaje molar equivalente</b>			
	Metano	Propano	Nitrógeno	
Metano	98.007	0.000	0.000	
Etano	0.127	0.127	0.000	
Propano	0.000	0.054	0.000	
i-Butano	-0.010	0.029	0.000	
n-Butano	-0.004	0.011	0.000	
i-Pentano	-0.007	0.015	0.000	
n-Pentano	-0.002	0.003	0.000	
Hexano	-0.017	0.029	0.000	
N <sub>2</sub>	0.000	0.000	1.479	
CO <sub>2</sub>	0.000	0.000	0.159	
H <sub>2</sub> S	0.000	0.000	0.000	
O <sub>2</sub>	0.000	0.000	0.000	Fracción PN
Total	98.0948	0.2677	1.6375	0.019052

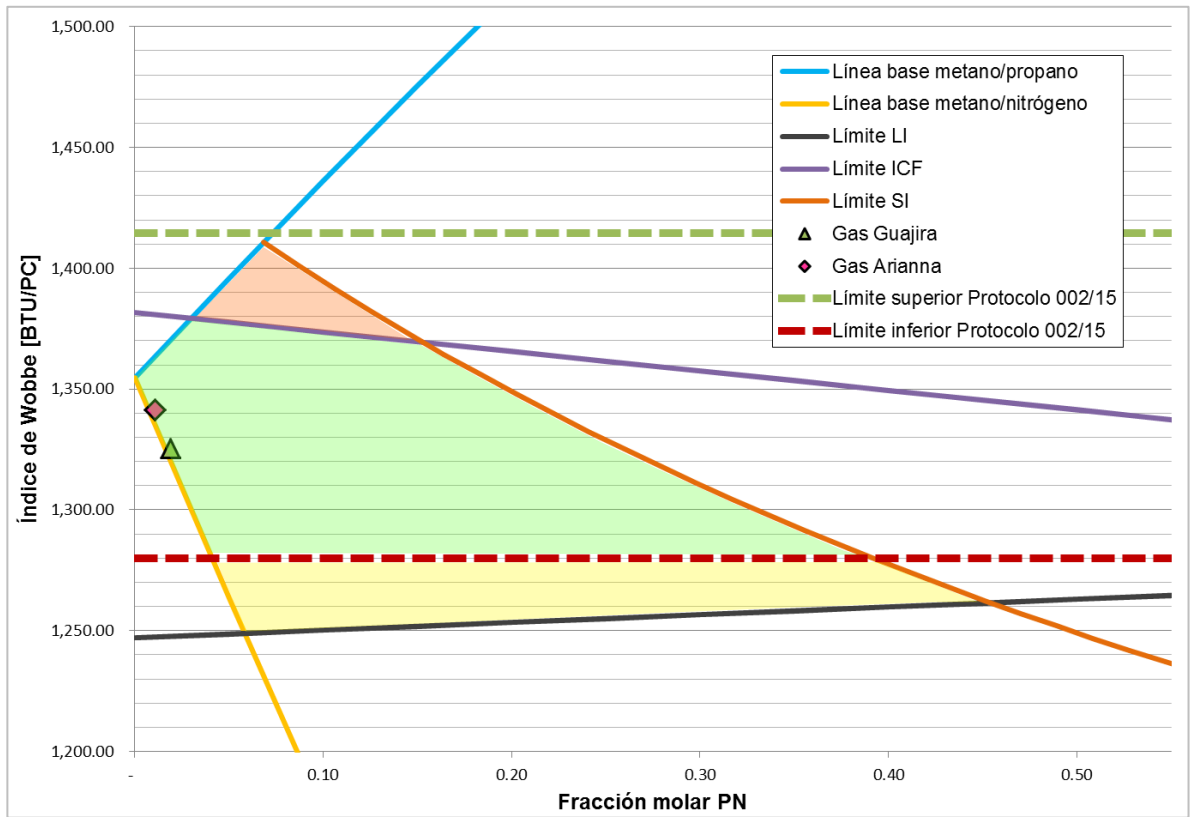
**Tabla 10.** Mezcla equivalente de metano, propano y nitrógeno para el Gas Arianna

Componente	Porcentaje molar equivalente			
	Metano	Propano	Nitrógeno	
Metano	98.837	0.000	0.000	
Etano	0.133	0.133	0.000	
Propano	0.000	0.040	0.000	
i-Butano	-0.010	0.029	0.000	
n-Butano	-0.003	0.008	0.000	
i-Pentano	-0.006	0.013	0.000	
n-Pentano	-0.001	0.002	0.000	
Hexano	-0.034	0.056	0.000	
N <sub>2</sub>	0.000	0.000	0.678	
CO <sub>2</sub>	0.000	0.000	0.125	
H <sub>2</sub> S	0.000	0.000	0.000	
O <sub>2</sub>	0.000	0.000	0.000	Fracción PN
Total	98.91645	0.28045	0.8031	0.0108355

Al cruzar el índice de Wobbe y la Fracción PN de cada fuente de suministro, y ubicarlo dentro del Diagrama de Dutton creado previamente, se puede observar que estos gases cumplen con los límites máximos definidos por el GSMR de Reino Unido<sup>27</sup> para evitar problemas asociados a la formación de hollín, desprendimiento de llama y puntas amarillas por combustión incompleta (Ver figura 4). Se adiciona al Diagrama de Dutton final los límites inferior y superior de índice de Wobbe indicados en los proyectos de resolución no sancionados mencionados anteriormente, con lo cual quedan definidas tres zonas en el Diagrama de Dutton modificado que son la zona de combustión segura (identificada con el sombreado verde), zona de combustión segura por fuera de especificación inferior de índice de Wobbe (identificada con el sombreado amarillo) y zona dentro de especificaciones de índice de Wobbe con riesgo de combustión incompleta (identificada con el sombreado rojo):

<sup>27</sup> BARLEY, J. Using CPM tools for gas quality control. En Pipeline Simulation Interest Group. Reunión anual PSIG, Abril 2013.

**Figura 4.** Diagrama de Dutton modificado con representación de Gas Guajira y Gas Arianna



## 2.2 CARACTERIZACIÓN DE MEZCLA SINTÉTICA AIRE-PROPANO

Para definir las características de la mezcla sintética aire-propano es importante primero describir sus componentes (aire y propano) y establecer la proporción de ambos en la mezcla que permita su intercambiabilidad y viabilidad técnica para su inyección a un gasoducto cumpliendo con la regulación vigente en parámetros de calidad.

**2.2.1 Composición del aire.** La composición del aire es variable en algunas de sus trazas asociado a lugar donde sea medido debido a la contaminación de la zona (aumenta la proporción de compuestos provenientes de la combustión como el CO y CO<sub>2</sub>) y la intensidad de descargas por tormentas eléctricas (aumenta la proporción de óxidos de nitrógeno). Convencionalmente se asume una composición de 78% nitrógeno, 21% oxígeno, y 1% de otros gases inertes que para efectos prácticos se adicionan al contenido de nitrógeno, con lo cual se tiene una composición de 79% nitrógeno y 21% oxígeno, despreciando el vapor de agua teniendo en cuenta el proceso de secado del aire posterior a su compresión.

**2.2.2 Composición del propano comercial.** El propano es un combustible incoloro y con un ligero olor a altas concentraciones, gaseoso a condiciones atmosféricas, que puede obtenerse en refinerías, plantas petroquímicas o en plantas de acondicionamiento del gas natural previa inyección a un gasoducto como parte de un programa de recuperación y aprovechamiento comercial de condensados. El propano hace parte del grupo de gases licuados de petróleo, el cual de acuerdo con la Norma Técnica Colombiana (NTC) 2303 de 2007<sup>28</sup> sobre Gases Licuados del Petróleo, la cual es el equivalente de la norma ASTM D 1835-0529, está compuesto por cuatro tipos de gases que son:

- Propano comercial: Hidrocarburo que se utiliza cuando se requiere alta volatilidad. El propano comercial es adecuado para algunas aplicaciones de combustión interna de baja severidad.
- Butano comercial: Hidrocarburo que se utiliza cuando se requiere baja volatilidad.
- Mezcla comercial propano-butano (PB): Mezcla de propano y butano que se utiliza cuando se requiere volatilidad intermedia.

---

<sup>28</sup> INSTITUTO COLOMBIANO DE NORMAS TÉCNICAS Y CERTIFICACIÓN (ICONTEC). Norma Técnica Colombiana (NTC) 2303 – Gases licuados del petróleo. Segunda actualización. Bogotá, diciembre 12 de 2007.

<sup>29</sup> AMERICAN SOCIETY FOR TESTING AND MATERIALS (ASTM). Standard specification for liquefied petroleum (LP) gases. Pensilvania, 2016.

- Propano para aplicaciones especiales: Producto de alta calidad compuesto principalmente por propano, que presenta características antidetonantes superiores al utilizarlo como combustible en motores de combustión interna.

En la NTC 2303<sup>30</sup> también se encuentran las especificaciones que deben cumplir estos productos licuados del petróleo (Ver tabla 11), de las cuales se toma como primera referencia para la caracterización del propano para el caso de estudio, el límite máximo de contenido de butanos y pesados (2.5 % vol. máximo):

**Tabla 11.** Requisitos para los gases licuados del petróleo

Descripción	Propano comercial	Butano comercial	Mezclas comerciales P-B	Propano para aplicaciones especiales
Presión de vapor máxima a 100 °F [psig]	208	70	208	208
Butano y más pesados máximo [% vol]	2.5	-	-	2.5
Pentano y más pesados máximo [% vol]	-	2.0	2.0	-
Contenido de propileno máximo [% vol]	-	-	-	5.0
Azufre máximo [ppm en masa]	185	140	140	123

**Fuente:** INSTITUTO COLOMBIANO DE NORMAS TÉCNICAS Y CERTIFICACIÓN (ICONTEC). Norma Técnica Colombiana (NTC) 2303 – Gases licuados del petróleo. Segunda actualización. Bogotá, diciembre 12 de 2007.

Adicionalmente, en fichas de seguridad de algunas empresas proveedoras de gas propano con fines industriales, se define un límite mínimo de contenido de propano del 96 % molar<sup>31</sup>, el cual se toma como la segunda referencia para la caracterización del propano para el caso de estudio.

<sup>30</sup> INSTITUTO COLOMBIANO DE NORMAS TÉCNICAS Y CERTIFICACIÓN (ICONTEC). Norma Técnica Colombiana (NTC) 2303 – Gases licuados del petróleo. Segunda actualización. Bogotá, diciembre 12 de 2007.

<sup>31</sup> LINDE COLOMBIA S.A. Hoja de seguridad del material (MSDS) del Propano. Versión 05. 2010.

Teniendo en cuenta lo anterior, se define una composición del propano crítica en cuanto a pureza para el objeto de este estudio, teniendo el mínimo posible de propano y el máximo posible de butanos (repartido equitativamente en sus isótopos) y el porcentaje molar excedente para cubrir el 100% se asume en contenido de etano, con lo cual la composición quedaría de la siguiente manera (Ver tabla 12):

**Tabla 12.** Composición del propano comercial definida para el caso de estudio

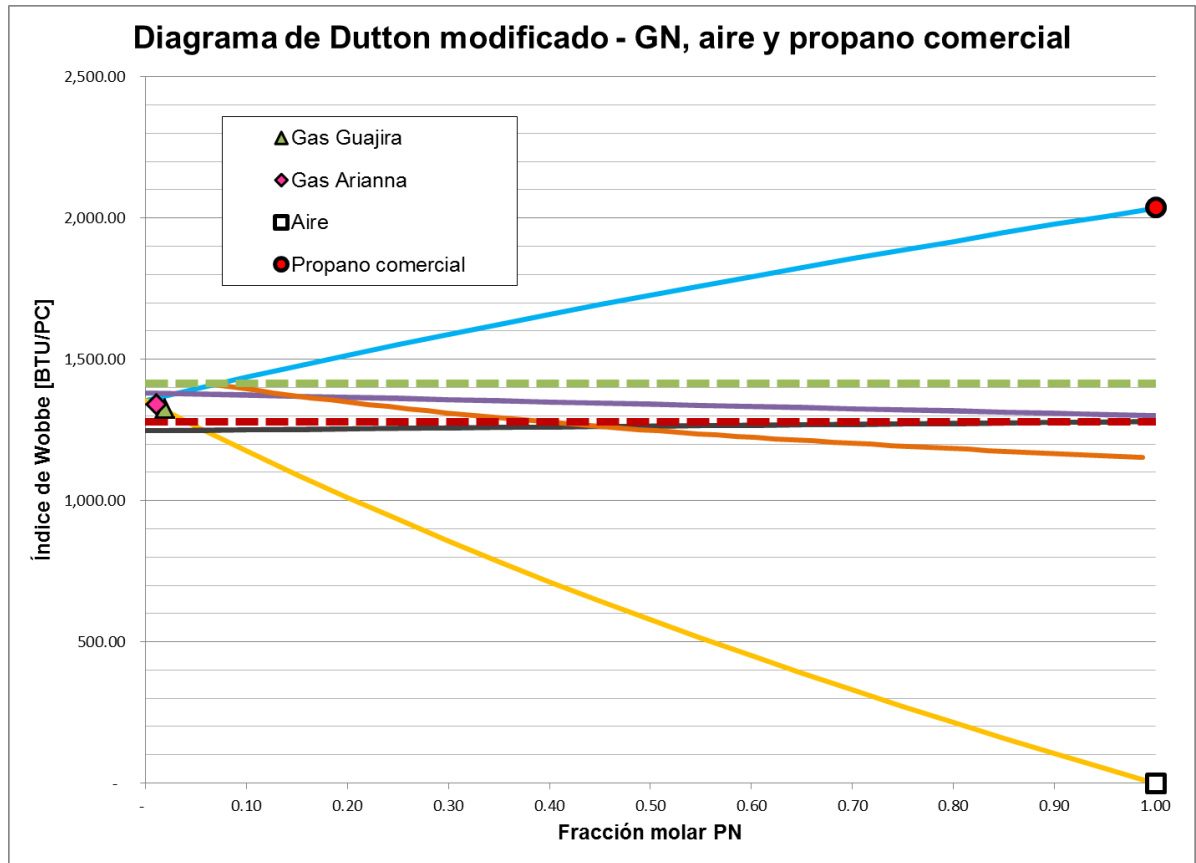
<b>Componente</b>	<b>Porcentaje molar</b>
Metano	0.00
Etano	1.50
Propano	96.00
i-Butano	1.25
n-Butano	1.25
Fracción pentano plus (C <sub>5</sub> +)	0.00
Total	100.00

A partir de la composición anterior se procede a calcular las propiedades de este propano comercial (Ver tabla 13) y se representa en el Diagrama de Dutton modificado mostrado anteriormente (Ver figura 5):

**Tabla 13.** Propiedades del propano comercial definido para el caso de estudio

<b>Propiedad</b>	<b>Valor</b>
Poder calorífico superior [BTU/PC]	2,523.53
Gravedad específica	1.53
Índice de Wobbe	2,038.08

**Figura 5.** Diagrama de Dutton modificado del gas propano, el aire y gases Guajira y Arianna



De estos resultados se puede concluir que el propano o el aire (al no ser combustible tiene poder calorífico e índice de Wobbe iguales a cero) por sí solos no son intercambiables con el gas natural y por ende es necesario determinar una proporción de mezcla entre éstos que permita utilizar la mezcla como sustitutos del gas natural proveniente de las fuentes de suministro mencionadas anteriormente de acuerdo con la regulación colombiana vigente y proyectos de resolución no sancionados revisados en la sección 1.4 de este documento.

### 2.3 RELACIÓN ÓPTIMA AIRE-PROPANO PARA INTERCAMBIABILIDAD CON GAS NATURAL

Teniendo en cuenta que en Colombia la aceptación de un gas para su inyección al SNT y por ende la evaluación de su intercambiabilidad con el gas natural de referencia está sujeta a un rango permisible, ya sea de poder calorífico superior acorde a la regulación vigente, o del índice de Wobbe si se quiere tomar en cuenta las recomendaciones de proyectos de regulación no sancionados, se puede inferir entonces que la relación volumétrica óptima de aire-propano en la mezcla sintética más que un valor puntual estaría dada por un rango. Este rango se encontrará entonces entre los límites mínimo y máximo de poder calorífico superior especificado en el RUT<sup>32</sup>, o entre los límites máximo y mínimo de índice de Wobbe recomendados en el Protocolo 002 de 2015<sup>33</sup> como proyecto de resolución no sancionado, que, si bien aún se encuentra en etapa de comentarios, tiene un buen fundamento y se espera su pronta implementación por el requerimiento actual que está presentando la industria.

A continuación se presentan las relaciones aire-propano en porcentaje volumétrico entre las cuales se garantiza intercambiabilidad por poder calorífico superior (Ver tabla 14) o por índice de Wobbe (Ver tabla 15), y su representación en el Diagrama de Dutton (Ver figura 6):

**Tabla 14.** Rango óptimo de relación volumétrica aire-propano definido por poder calorífico superior

<b>% Vol. Propano comercial</b>	<b>% Vol. Aire</b>	<b>PC [BTU/PC]</b>	<b>IW [BTU/PC]</b>
37.65	62.35	950.00	866.95
45.57	54.43	1,150.00	1,031.47

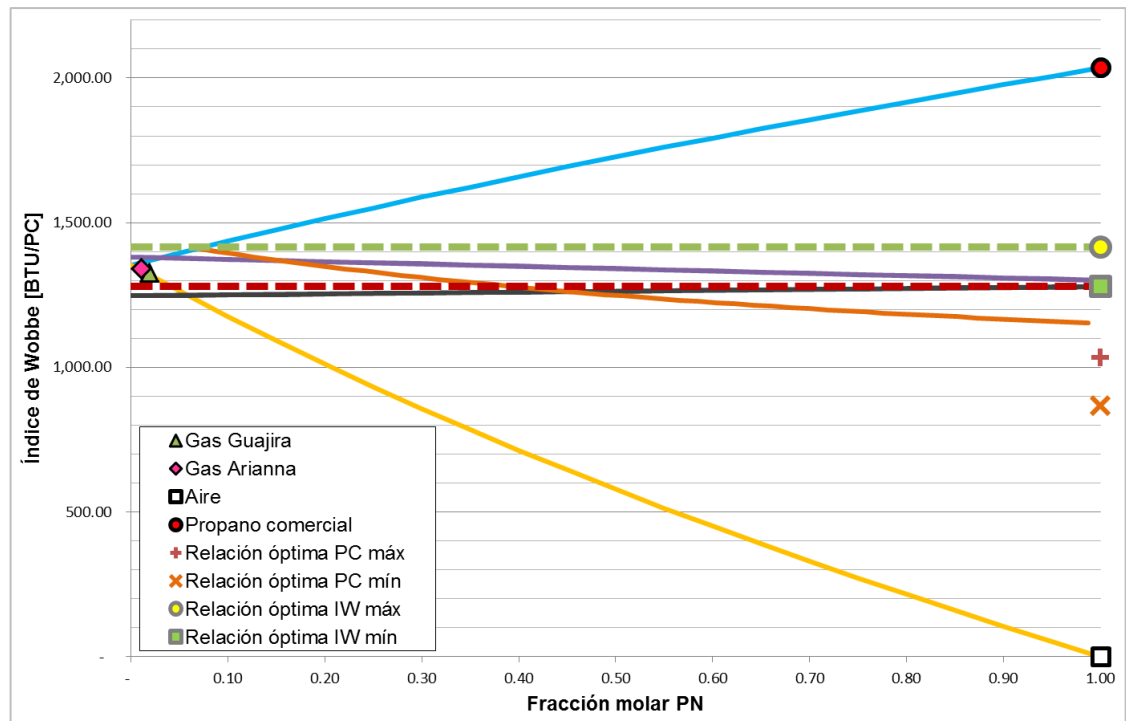
<sup>32</sup> COMISIÓN DE REGULACIÓN DE ENERGÍA Y GAS. Por la cual se establece el Reglamento Único de Transporte de Gas Natural (RUT). Resolución CREG-071, 1999.

<sup>33</sup> CONSEJO NACIONAL DE OPERACIÓN DE GAS NATURAL. Modificación parcial Reglamento Único de Transporte, RUT, intercambiabilidad de gas. Protocolo CNO-Gas 002, Diciembre 2015.

**Tabla 15.** Rango óptimo de relación volumétrica aire-propano definido por índice de Wobbe

% Vol. Propano comercial	% Vol. Aire	PC [BTU/PC]	IW [BTU/PC]
58.04	41.96	1,464.77	1,280.00
65.06	34.94	1,641.89	1,414.70

**Figura 6.** Diagrama de Dutton modificado para las diferentes relaciones volumétricas aire-propano que cumplan con los requerimientos de poder calorífico superior o índice de Wobbe



De lo anterior se puede concluir que no existe una relación volumétrica tal para una mezcla exclusivamente de aire y propano comercial que permita cumplir tanto el rango propuesto índice de Wobbe<sup>34</sup> para intercambiabilidad con el gas natural, como las especificaciones de poder calorífico superior estipuladas en el RUT<sup>35</sup>.

<sup>34</sup> CONSEJO NACIONAL DE OPERACIÓN DE GAS NATURAL. Modificación parcial Reglamento Único de Transporte, RUT, intercambiabilidad de gas. Protocolo CNO-Gas 002, Diciembre 2015.

<sup>35</sup> COMISIÓN DE REGULACIÓN DE ENERGÍA Y GAS. Por la cual se establece el Reglamento Único de Transporte de Gas Natural (RUT). Resolución CREG-071, 1999.

Adicionalmente, revisando las composiciones resultantes de la mezcla de aire y propano comercial para estas diferentes relaciones volumétricas (Ver tabla 16), se observa que en ninguno de los casos se cumple con las especificaciones de máximo porcentaje en volumen de oxígeno, nitrógeno y total de gases inertes, del gas a inyectar al SNT estipulado en el RUT<sup>36</sup>:

**Tabla 16.** Composición de mezcla aire-propano comercial para diferentes relaciones volumétricas

<b>Componente</b>	<b>37.65% Propano comercial</b>	<b>45.57% Propano comercial</b>	<b>58.04% Propano comercial</b>	<b>65.06% Propano comercial</b>
Metano	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
Etano	0.5647	0.6836	0.8707	0.9759
Propano	36.1399	43.7483	55.7229	62.4608
i-Butano	0.4706	0.5696	0.7256	0.8133
n-Butano	0.4706	0.5696	0.7256	0.8133
i-Pentano	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
n-Pentano	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
Hexano	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
N <sub>2</sub>	49.2598	42.9988	33.1446	27.6000
CO <sub>2</sub>	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
H <sub>2</sub> S	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
O <sub>2</sub>	13.0944	11.4301	8.8106	7.3367
Total	100.00	100.00	100.00	100.00

De acuerdo con lo anterior, no es posible inyectar directamente mezcla aire-propano de manera indiscriminada al gasoducto cumpliendo con todas las especificaciones mencionadas, por lo cual se hace necesario adicionarle gas natural a la mezcla sintética aire-propano a una razón volumétrica tal que permita acondicionar esta mezcla según dichas especificaciones, o visto de otra manera, calcular la tasa de inyección óptima de la mezcla aire-propano en relación a un flujo de gas determinado a través del gasoducto, que garantice la máxima inyección de mezcla aire-propano sin incumplir con las especificaciones dadas.

<sup>36</sup> COMISIÓN DE REGULACIÓN DE ENERGÍA Y GAS. Por la cual se establece el Reglamento Único de Transporte de Gas Natural (RUT). Resolución CREG-071, 1999.

## 2.4 TASA ÓPTIMA DE INYECCIÓN DE MEZCLA AIRE-PROPANO AL GASODUCTO.

Teniendo en cuenta que existen cuatro mezclas sintéticas aire-propano (Ver tabla 16) que cumplen con el límite superior o inferior del criterio de poder calorífico superior o del índice de Wobbe, y que se consideran dos fuentes de suministro (Ver tablas 4 y 6) con características diferentes para su mezcla en el SNT con alguna de estas mezcla sintéticas aire-propano, se calcularon las tasas máximas a las cuales, para un flujo determinado de cada gas natural en el SNT, cada mezcla resultante de aire, propano y gas natural cumplen con las especificaciones de porcentaje máximo en volumen de oxígeno, nitrógeno, dióxido de carbono y gases inertes especificados en el RUT<sup>37</sup>, obteniendo los siguientes resultados en función del volumen de gas natural fluyendo por el gasoducto en el punto de inyección (Ver tabla 17):

**Tabla 17.** Tasa de inyección óptima de mezcla aire-propano para mezcla con gas Guajira y Arianna en función del volumen de gas natural fluyendo por el punto de inyección

<b>Denominación</b>	<b>% volumen de propano en mezcla aire-propano</b>	<b>Gas natural mezclado con aire y propano</b>	<b>% volumen inyectado de mezcla aire-propano con respecto a gas natural fluyendo por el punto de inyección</b>
Mezcla 1	37.65	Guajira	0.77
Mezcla 2	45.57	Guajira	0.88
Mezcla 3	58.04	Guajira	1.15
Mezcla 4	65.06	Guajira	1.38
Mezcla 5	37.65	Arianna	0.77
Mezcla 6	45.57	Arianna	0.88
Mezcla 7	58.04	Arianna	1.15
Mezcla 8	65.06	Arianna	1.38

<sup>37</sup> COMISIÓN DE REGULACIÓN DE ENERGÍA Y GAS. Por la cual se establece el Reglamento Único de Transporte de Gas Natural (RUT). Resolución CREG-071, 1999.

De acuerdo con lo anterior y observando la composición y propiedades de cada mezcla resultante (Ver tablas 18 y 19) se puede concluir que independientemente del gas natural con el cual se mezcle (Guajira o Arianna), inyectando a las proporciones volumétricas relacionadas en la tabla 17 las diferentes mezclas sintéticas de aire y propano comercial, se obtendrá como resultado una mezcla que no solo es intercambiable con el gas natural sino que también cumple con los requerimientos de calidad dispuestos en el RUT<sup>38</sup> de porcentaje de volumen máximo de oxígeno, nitrógeno y gases inertes, y de poder calorífico superior mínimo y máximo permisible, así como con los valores máximo y mínimo de índice de Wobbe relacionado en el Protocolo 002 de 2015<sup>39</sup>.

**Tabla 18.** Composición y propiedades de mezclas de aire, propano y gas natural de Guajira

Componente/Propiedad	Mezcla 1	Mezcla 2	Mezcla 3	Mezcla 4
Metano	97.2587	97.1540	96.8952	96.6716
Etano	0.2567	0.2580	0.2613	0.2641
Propano	0.3293	0.4341	0.6853	0.9042
i-Butano	0.0227	0.0241	0.0273	0.0301
n-Butano	0.0111	0.0125	0.0157	0.0186
i-Pentano	0.0073	0.0073	0.0073	0.0073
n-Pentano	0.0016	0.0016	0.0016	0.0016
Hexano	0.0113	0.0113	0.0113	0.0112
N <sub>2</sub>	1.8438	1.8403	1.8382	1.8349
O <sub>2</sub>	0.1000	0.0995	0.1000	0.1000
CO <sub>2</sub>	0.1574	0.1572	0.1568	0.1564
Σ Porcentaje Molar	100.00	100.00	100.00	100.00
GE	0.57118	0.57223	0.57477	0.57697
PC	997.14	998.83	1,002.80	1,006.28
IW	1,319.38	1,320.41	1,322.73	1,324.78

<sup>38</sup> COMISIÓN DE REGULACIÓN DE ENERGÍA Y GAS. Por la cual se establece el Reglamento Único de Transporte de Gas Natural (RUT). Resolución CREG-071, 1999.

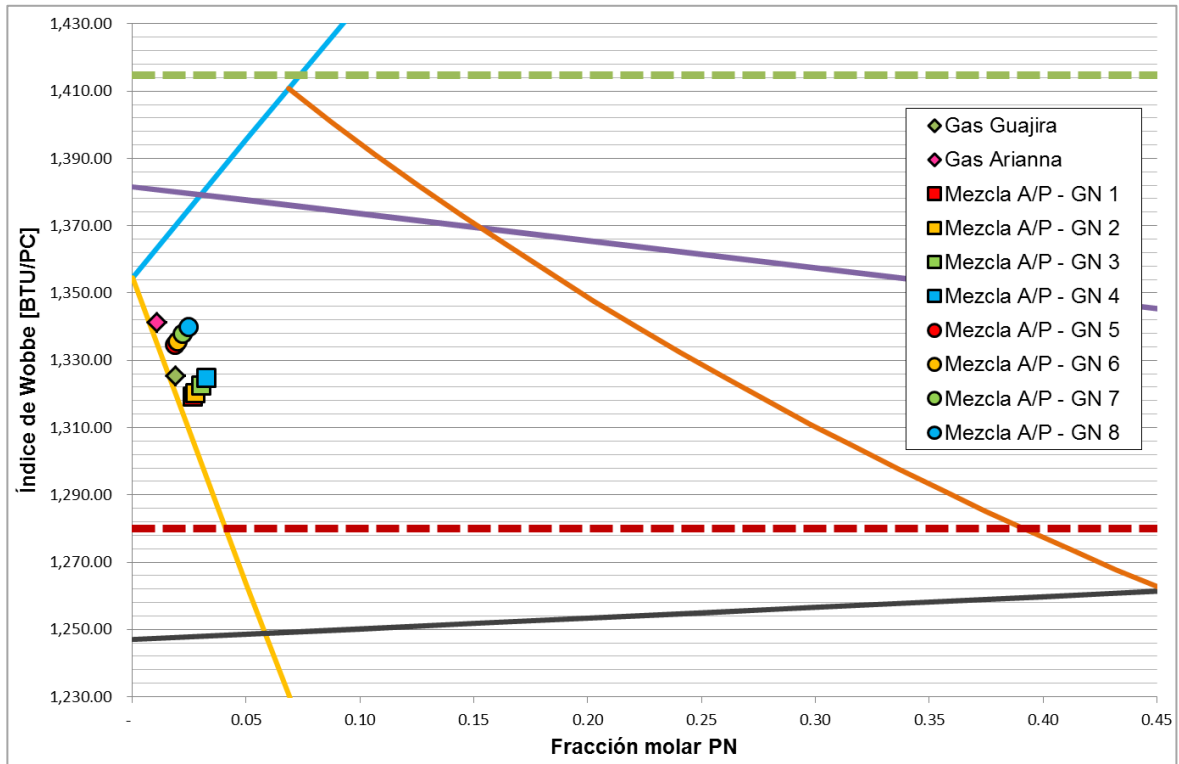
<sup>39</sup> CONSEJO NACIONAL DE OPERACIÓN DE GAS NATURAL. Modificación parcial Reglamento Único de Transporte, RUT, intercambiabilidad de gas. Protocolo CNO-Gas 002, Diciembre 2015.

**Tabla 19.** Composición y propiedades de mezclas de aire, propano y gas natural de Arianna

Componente/Propiedad	Mezcla 5	Mezcla 6	Mezcla 7	Mezcla 8
Metano	98.0820	97.9720	97.7151	97.4894
Etano	0.2682	0.2696	0.2728	0.2756
Propano	0.3155	0.4222	0.6717	0.8907
i-Butano	0.0228	0.0242	0.0274	0.0302
n-Butano	0.0092	0.0105	0.0138	0.0166
i-Pentano	0.0063	0.0062	0.0062	0.0062
n-Pentano	0.0008	0.0008	0.0008	0.0008
Hexano	0.0222	0.0222	0.0221	0.0221
N <sub>2</sub>	1.0492	1.0484	1.0466	1.0452
O <sub>2</sub>	0.1000	0.1000	0.1000	0.1000
CO <sub>2</sub>	0.1239	0.1238	0.1235	0.1232
Σ Porcentaje Molar	100.00	100.00	100.00	100.00
GE	0.56768	0.56876	0.57128	0.57350
PC	1,005.69	1,007.38	1,011.33	1,014.79
IW	1,334.79	1,335.76	1,338.03	1,340.01

Adicionalmente se observa en la figura 7 que estas 8 mezclas se encuentran dentro del Diagrama de Dutton modificado, lo cual indica que su inyección al SNT no representa riesgo en cuanto a fenómenos de combustión como la producción de hollín, el desprendimiento de la llama o alta generación de monóxido de carbono por combustión incompleta:

**Figura 7.** Diagrama de Dutton modificado para diferentes mezclas de aire, propano y gas natural de Guajira y Arianna



Ahora bien, para establecer la tasa real de mezcla sintética de aire y propano comercial a inyectar al gasoducto, con el fin de definir las variables de diseño de los equipos y evaluar su factibilidad económica, se requiere del flujo estimado de gas natural fluyendo por el punto de inyección, por lo cual es necesario seleccionar la ubicación de dicho punto de inyección con base en un modelo de simulación que permita identificar aquellos puntos con mayor flujo de gas natural a lo largo del gasoducto que deriven en la maximización de la inyección de la mezcla de aire y propano comercial, y luego cruzar esta información con otras variables a tener en cuenta para la selección tales como cercanía a proveedores de propano comercial y amplias zonas despejadas para lo que sería la instalación de la planta de mezclado e inyección.

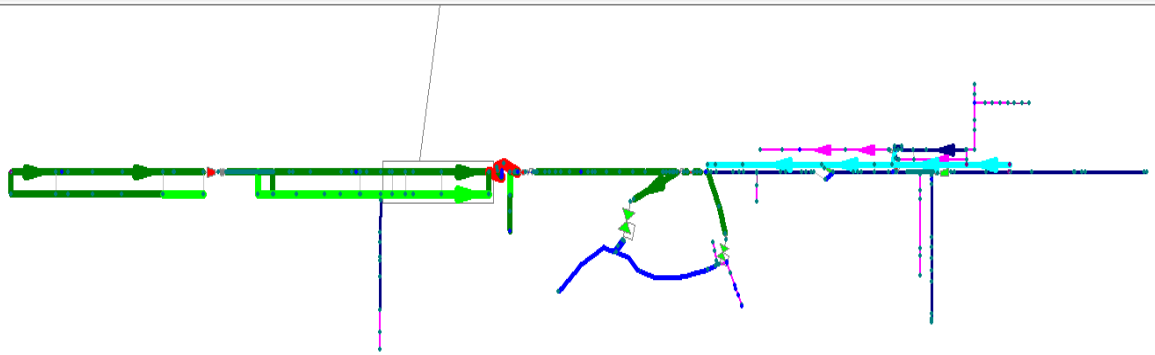
### **3. SELECCIÓN DE PUNTO Y TASA ÓPTIMA DE INYECCIÓN DE MEZCLA SINTÉTICA AIRE-PROPANO**

Teniendo en cuenta que la maximización de la inyección de la mezcla aire-propano al gasoducto depende del flujo de gas que esté circulando por el punto de inyección, y que éste no es un valor estable inclusive a lo largo de un mismo día por fluctuaciones en la demanda y las entregas, y de las condiciones operacionales del sistema, es necesario en primera medida construir un modelo de simulación que refleje el comportamiento del gasoducto. Posteriormente, este modelo deberá ser ajustado hasta obtener en puntos de referencia del gasoducto presiones de simulación que sean similares a las obtenidas en los transmisores y recibidas a través del sistema SCADA. Para ello se utilizará la información disponible de las entregas de las fuentes de suministro y la demanda estimada a condiciones normales de operación, con lo al final se obtendrán estimaciones acertadas del comportamiento del sistema y por ende de las variaciones de los flujos representativos de gas a lo largo del gasoducto en diferentes momentos del día.

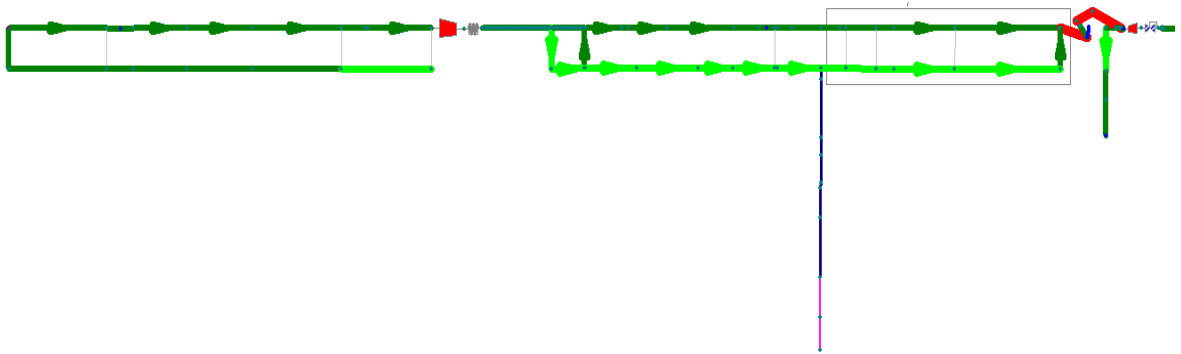
#### **3.1 CONSTRUCCIÓN DEL MODELO DEL GASODUCTO**

Utilizando el P&ID del gasoducto actualizado con las modificaciones recientes realizadas en la infraestructura (construcción de nuevas derivaciones, ramales, loops, conexiones hot-tap a puntos de entrada y salida, e instalación/reubicación de estaciones de compresión), y apoyado en la información detallada de los equipos y tubería instalados a lo largo del gasoducto disponible en la base de datos del Sistema de Información Geográfica (GIS) de la empresa transportadora, se construyó un modelo de simulación en estado estable en una herramienta informática como se muestra a continuación (Ver figuras 8, 9 y 10):

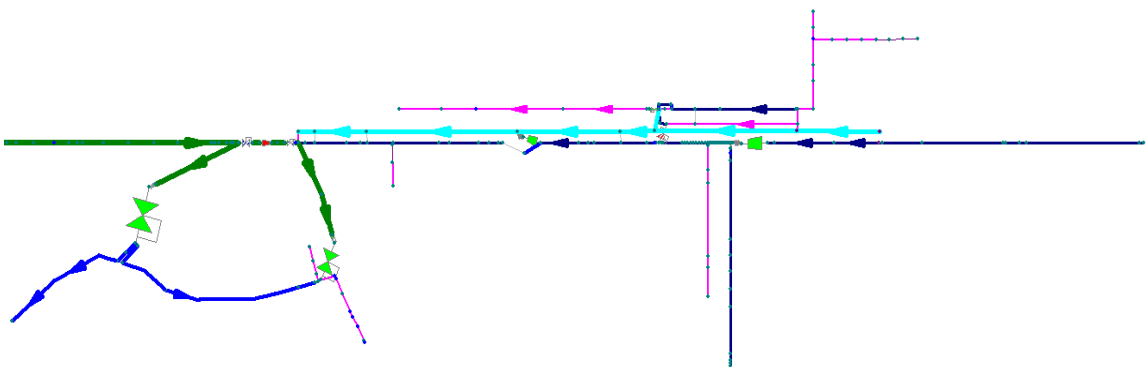
**Figura 8.** Modelo de simulación en estado estable del gasoducto (vista completa)



**Figura 9.** Modelo de simulación en estado estable del gasoducto (vista seccionada y ampliada – primera parte)

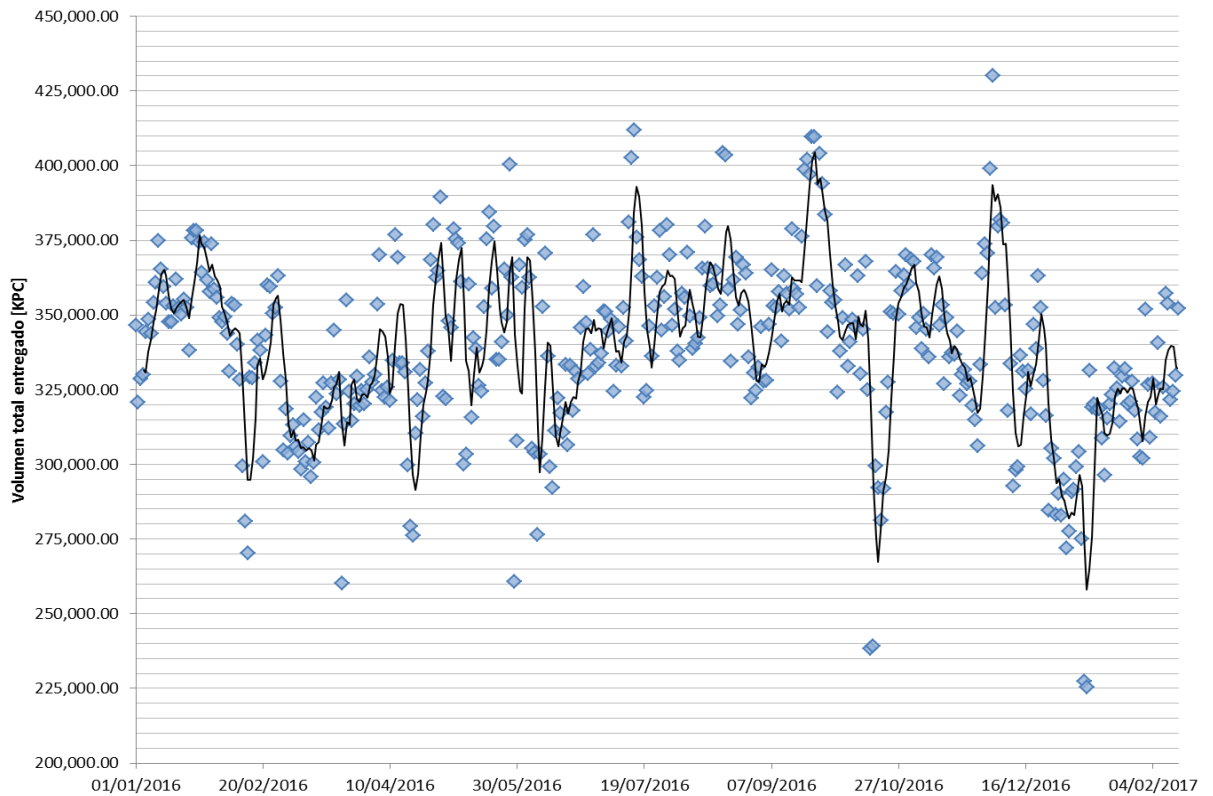


**Figura 10.** Modelo de simulación en estado estable del gasoducto (vista seccionada y ampliada – segunda parte)

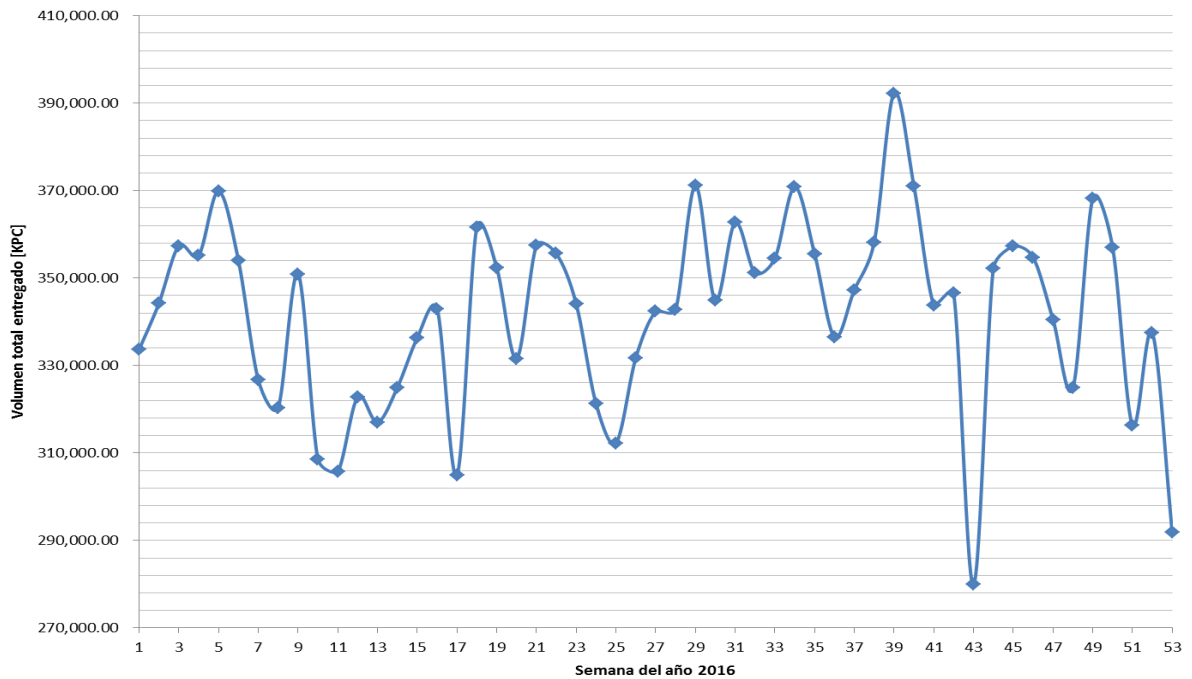


A partir de la información disponible en el sistema SCADA se obtuvieron los volúmenes diarios entregados por las fuentes de suministro para el último año, con el fin de determinar la época del año con mayor volumen transportado en el gasoducto, la cual para el año 2016 corresponde a la semana 39 comprendida entre el 18 y el 24 de septiembre de 2016 como se observa primero en el gráfico diario de total entregas del año 2016 y parte del año 2017 (Ver figura 11) y posteriormente confirmado en el gráfico de entregas totales promedio para cada semana del año 2016 (Ver figura 12):

**Figura 11.** Volumen total entregado por día al gasoducto



**Figura 12.** Volumen total entregado por día promedio para cada semana del año 2016



Luego para la semana seleccionada, se obtuvieron del sistema SCADA las tasas de flujo diario de los puntos de entrada y puntos de salida de mayor impacto en el gasoducto por su consumo (Ver anexo B), y presiones de puntos representativos para la operación, con el fin de ajustar el modelo en estado estable hasta obtener en la hora cero de simulación presiones similares a las reales en puntos representativos de la operación para las tasas de flujo indicadas.

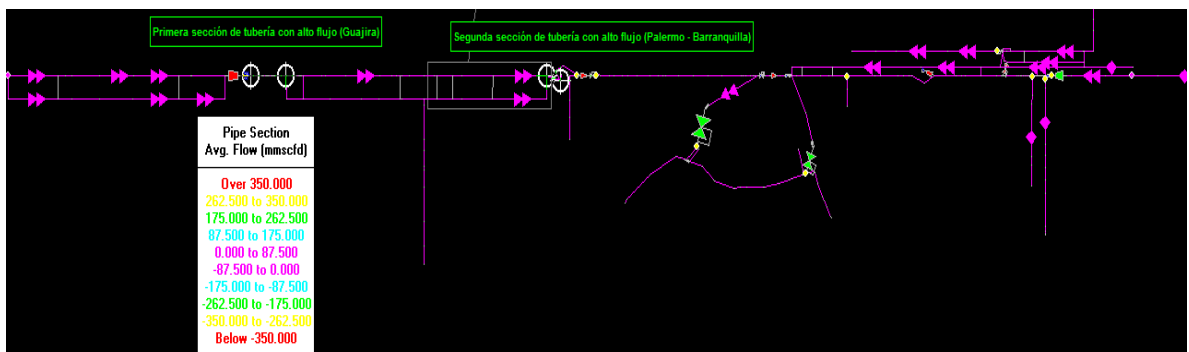
Una vez ajustado el modelo en estado estable, se utiliza como punto de partida u hora cero en la herramienta informática de simulación dinámica, y se realiza la configuración de tiempo total de simulación, intervalos de iteración, hora de inicio del día de gas (12:00 a.m. de acuerdo con lo estipulado en el RUT<sup>40</sup>), y se ingresa el archivo plano con las variaciones en los volúmenes relacionadas en el anexo B.

<sup>40</sup> COMISIÓN DE REGULACIÓN DE ENERGÍA Y GAS. Por la cual se establece el Reglamento Único de Transporte de Gas Natural (RUT). Resolución CREG-071, 1999.

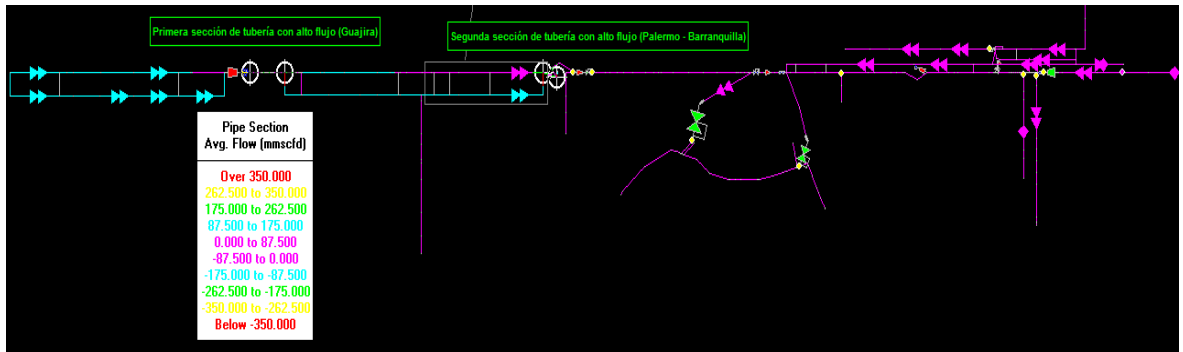
Por último antes de iniciar la simulación dinámica, se aplica la vista con código de colores según rangos establecidos de flujos de gas por sección de tubería o *leg*, lo que permite detectar a simple vista en cualquier momento de la corrida como varía el flujo de gas a través de todos los tramos de tubería, y según el color en cuál de ellos se están obteniendo los mayores flujos de gas que permitan maximizar la inyección de aire propanado.

A continuación se muestran el estado inicial (Ver figura 13), caracterizado por tener color fucsia en todo el gasoducto indicando que se tiene flujo cero o aún no calculado en todas las secciones de tubería, y algunas capturas de pantalla de varios momentos durante la simulación (Ver figuras 14, 15, 16, 17, 18) donde se puede apreciar, de acuerdo con el código de colores, que los mayores flujos se obtienen en el tramo ubicado después de la primera estación de compresión y hasta 16 kilómetros después de ésta, donde la línea principal y el loop se une en una única tubería (sector de la Guajira), y luego donde nuevamente se pasa de una línea principal y un loop a una única tubería (Palermo – Barranquilla), ambas delimitadas por los localizadores dispuestos en el mapa.

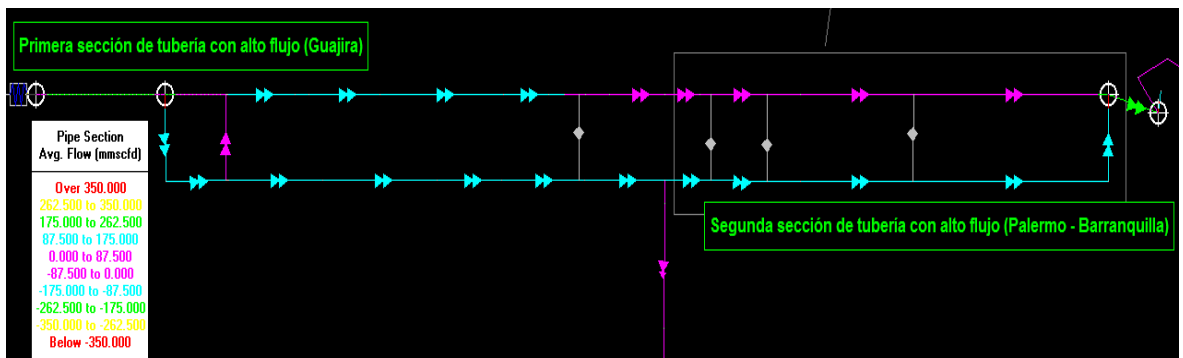
**Figura 13.** Hora cero de simulación dinámica del gasoducto (vista completa).



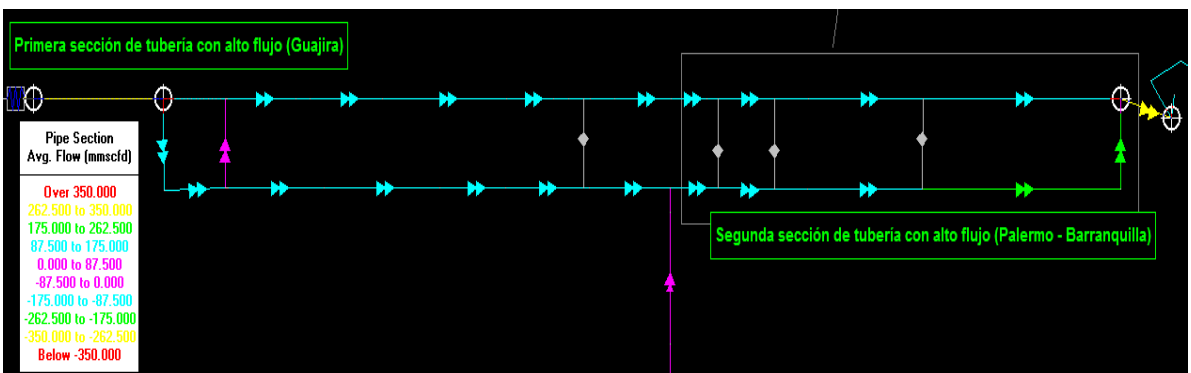
**Figura 14.** Día 1, hora 7 de simulación dinámica del gasoducto (vista completa).



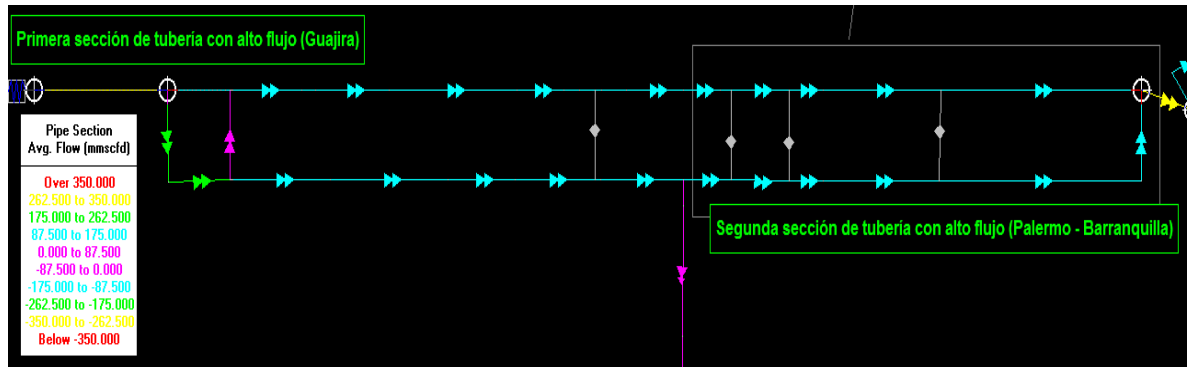
**Figura 15.** Día 1, hora 7 de simulación dinámica del gasoducto (vista ampliada sector norte).



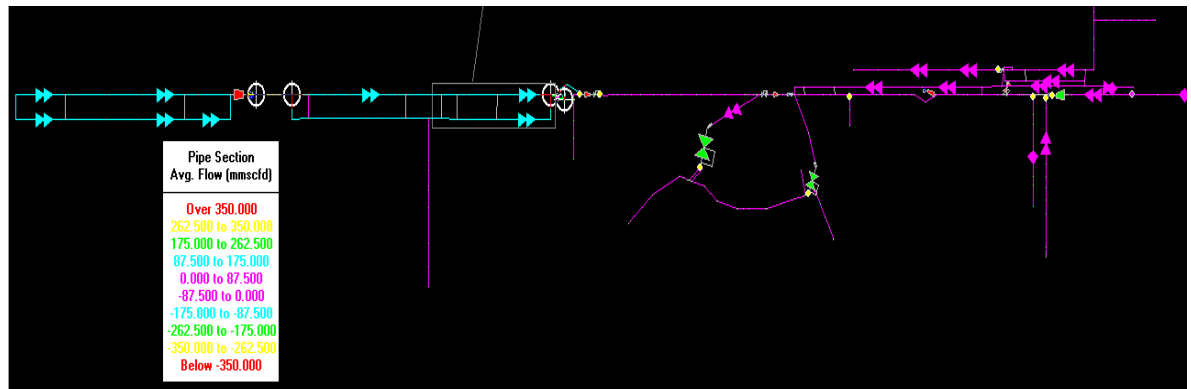
**Figura 16.** Día 6, hora 17 de simulación dinámica del gasoducto (vista ampliada sector norte).



**Figura 17.** Día 8, hora 4 de simulación dinámica del gasoducto (vista ampliada sector norte).

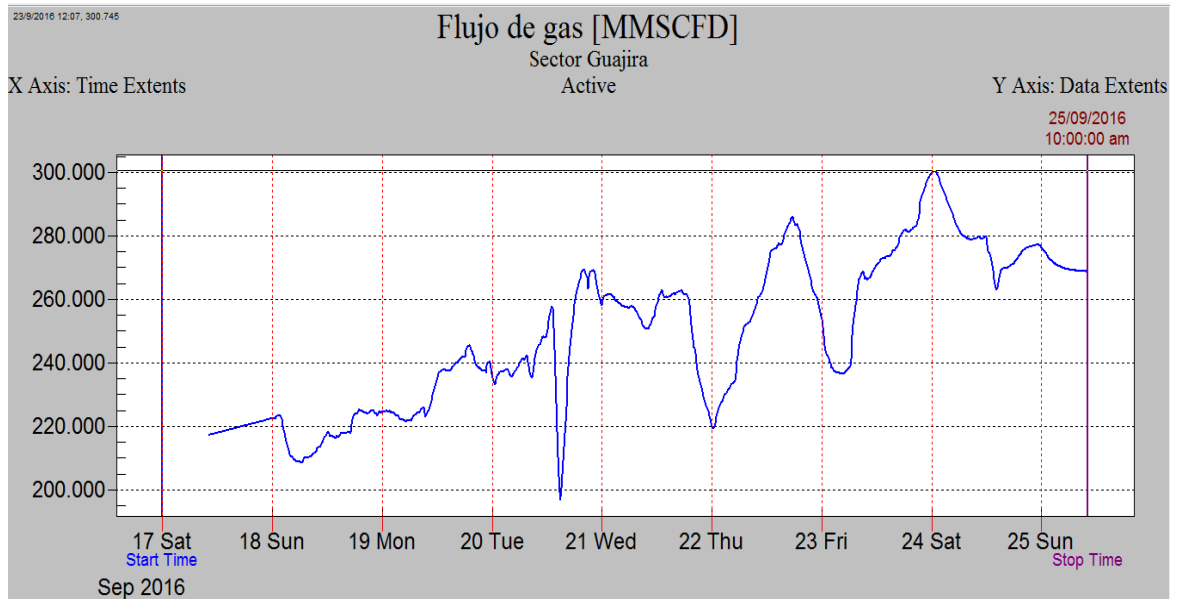


**Figura 18.** Día 9, hora 10 de simulación dinámica del gasoducto (vista completa). Fin de la simulación.

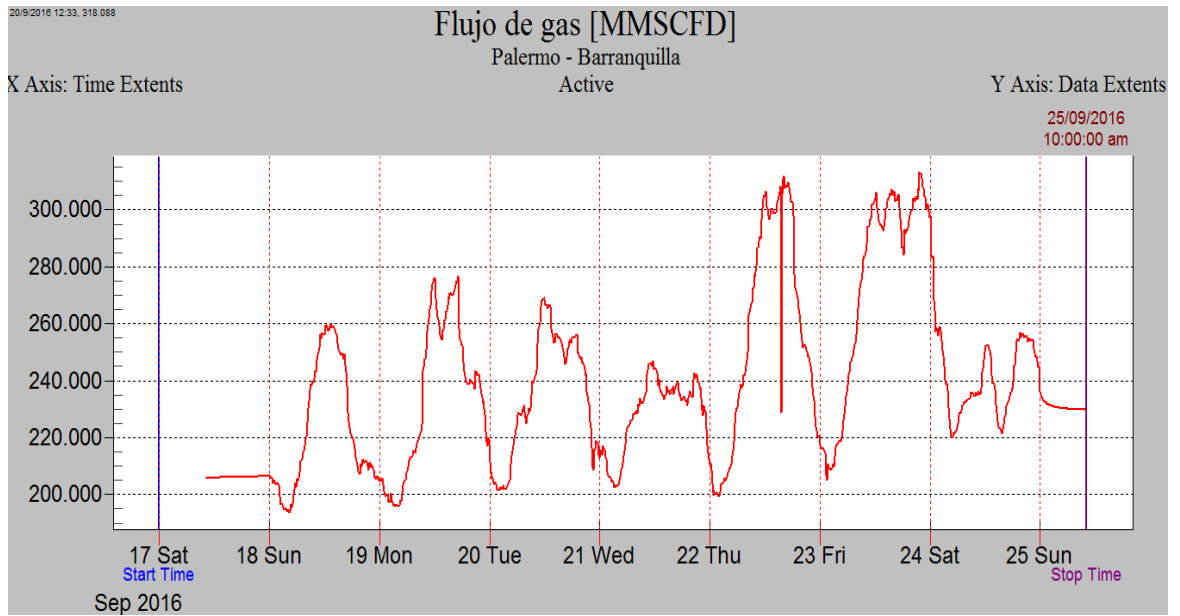


Para confirmar lo observado mediante la codificación de colores, se generaron los reportes de flujo de gas por sección de tubería para las dos secciones mencionadas (Sector Guajira en la figura 19, y Palermo – Barranquilla en la figura 20) y para otras tres más para tomarlas de referencia (Ver figuras 21, 22 y 23), encontrando que efectivamente los mayores flujos se obtuvieron en las secciones de tubería identificadas anteriormente:

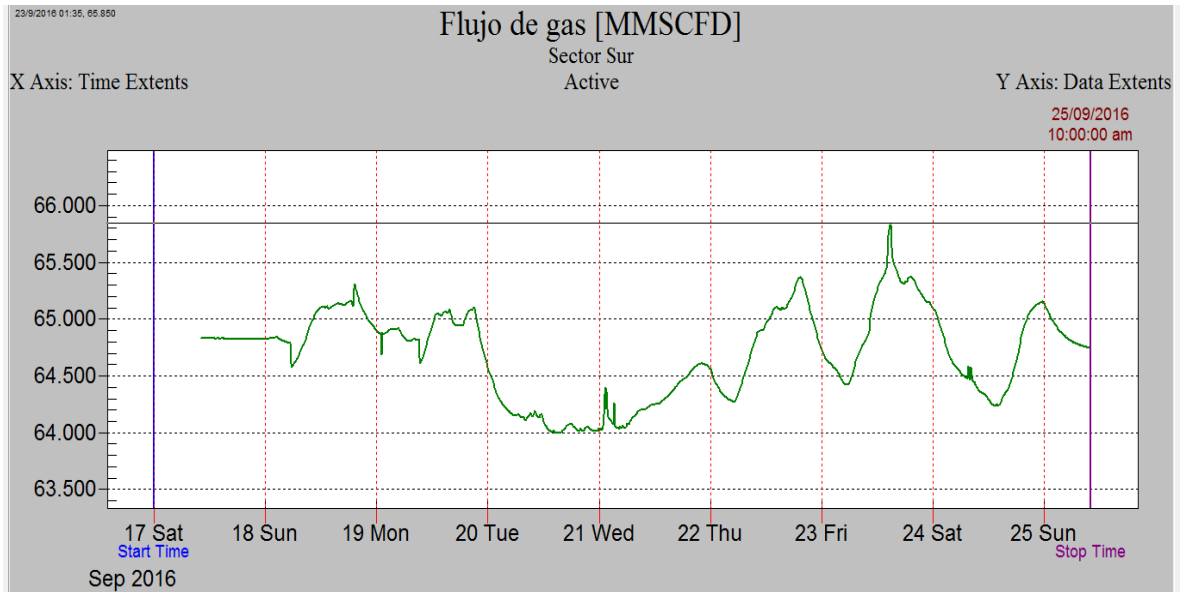
**Figura 19.** Flujo de gas a través de la sección de tubería Sector Guajira.



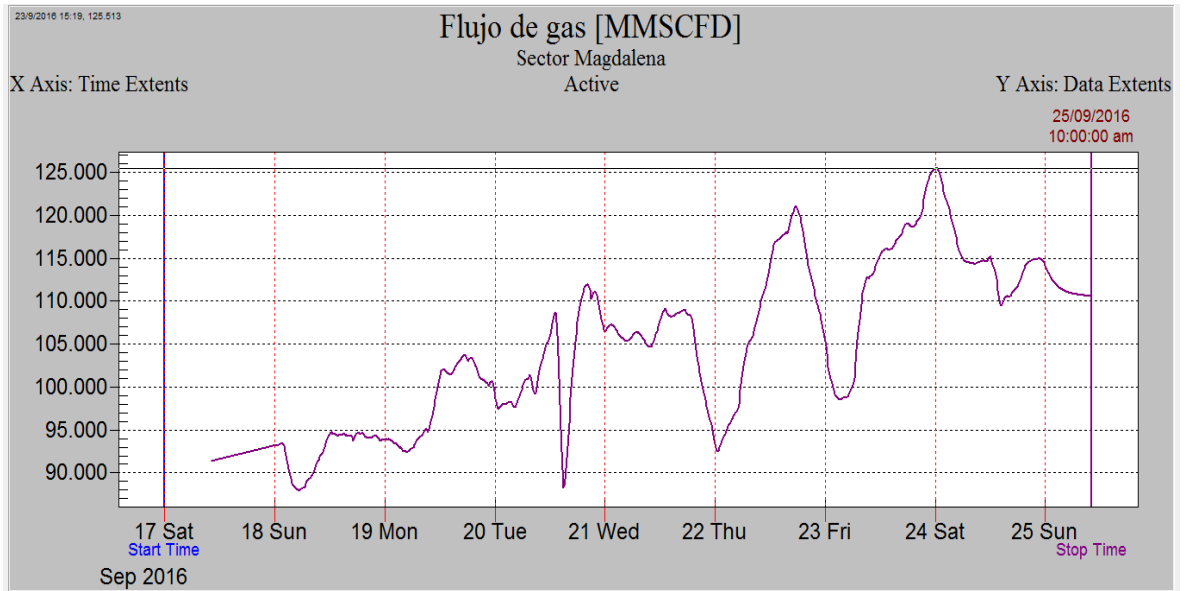
**Figura 20.** Flujo de gas a través de la sección de tubería Palermo – Barranquilla.



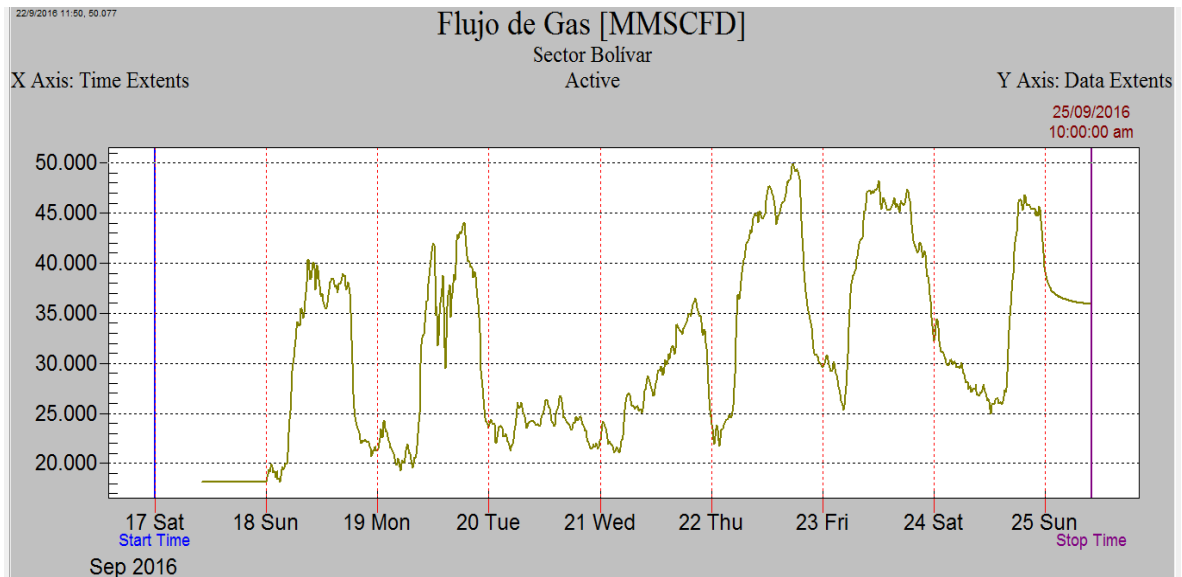
**Figura 21.** Flujo de gas a través de sección de tubería Sector Sur.



**Figura 22.** Flujo de gas a través de sección de tubería Sector Magdalena.



**Figura 23.** Flujo de gas a través de sección de tubería Sector Bolívar.



De acuerdo con los reportes mostrados anteriormente, utilizando el pico máximo de flujo a través de las tuberías mencionadas, obtenido entre los días 23 y 24 de septiembre, y aplicando los porcentajes máximos a inyectar de la mezcla aire propanado según el flujo de gas natural a través de la tubería, relacionados en la tabla 17, se obtienen los siguientes máximos flujos de la mezcla de aire propanado que pueden ser inyectados al gasoducto (Ver tablas 20 y 21):

**Tabla 20.** Máximas tasas de inyección de mezcla aire-propano en la tubería Sector Guajira según el porcentaje de volumen de propano en la mezcla aire-propano

Máximo flujo de gas en la tubería [KPCD]	% volumen de propano en la mezcla aire-propano	Máxima tasa de inyección de mezcla aire-propano [KPCD]
300,745.2	37.65	2,315.74
	45.57	2,646.56
	58.04	3,458.57
	65.06	4,150.28

**Tabla 21.** Máximas tasas de inyección de mezcla aire-propano en la tubería Palermo-Barranquilla según el porcentaje de volumen de propano en la mezcla aire-propano

<b>Máximo flujo de gas en la tubería [KPCD]</b>	<b>% volumen de propano en la mezcla aire-propano</b>	<b>Máxima tasa de inyección de mezcla aire-propano [KPCD]</b>
318,088.4	37.65	2,449.28
	45.57	2,799.18
	58.04	3,658.02
	65.06	4,389.62

De acuerdo con lo anterior, se obtienen mayores tasas de inyección en la tubería Palermo-Barranquilla; sin embargo, antes de definir el punto de inyección es necesario por último verificar la disponibilidad de propano industrial en la zona, de tal forma que la selección del punto de inyección no sólo busque maximizar la inyección de la mezcla aire-propano sino también reducir los costos del suministro de propano mediante la disminución del cargo asociado al transporte desde la planta de abastecimiento más cercana a la ubicación de la planta de inyección.

Para esto se consultó el listado oficial de proveedores de propano industrial registrados ante la CREG<sup>41</sup>, encontrando que la mayoría de proveedores en el norte del país se encuentran en Barranquilla y en el sector industrial de Mamonal ubicado en Cartagena (Ver tabla 22), lo cual reafirma la selección de la sección de tubería Palermo – Barranquilla para la instalación de la planta de inyección de aire-propano, específicamente en el límite con Barranquilla.

<sup>41</sup> COMISIÓN DE REGULACIÓN DE ENERGÍA Y GAS. Lista de Empresas de GLP - Distribuidor. [http://cregas.creg.gov.co/pls/directdcd/directorio\\_fmt.listar\\_sector\\_gas?sectact=LM](http://cregas.creg.gov.co/pls/directdcd/directorio_fmt.listar_sector_gas?sectact=LM). Consultado el 17 de enero de 2017.

**Tabla 22.** Lista de empresas de distribución de GLP reconocidas por la CREG – resumen costa norte colombiana

NOMBRE	CIUDAD	DIRECCIÓN
DISTRIBUIDORA CORONA INTERGAS	Barranquilla	Cra. 51 79-296
SERVI-GAS DEL CARIBE	Barranquilla	Calle 34 46-163
VIDAGAS	Barranquilla	Av Circunvalar Cruce la Cordialidad
CARTAGAS	Cartagena	Km 9 Mamonal
PORTAGAS S.A.	Cartagena	Km 8 Mamonal
VIDAGAS	Cartagena	Km 8 Mamonal
GASES DE ANTIOQUIA	Cordoba	Autopista Medellín - Bogotá Km 4 Sector Manantiales
VIDAGAS	Montería	Km 1 Vía Planeta Rica
GAS PAÍS	Santa Marta	Cr 21 41 -84
PORTAGAS S.A.	Santa Marta	Manzana 2 Bdg 3B Parque Industrial Sta Cruz
CARTAGAS	Sincelejo	Carretera troncal salida a Sampues Sincelejo
VIDAGAS	Sincelejo	Km 1 Vía Corozal
GASES DE ANTIOQUIA	Sucre	Autopista Medellín - Bogotá Km 4 Sector Manantiales

**Fuente:** COMISIÓN DE REGULACIÓN DE ENERGÍA Y GAS. Lista de Empresas de GLP - Distribuidor. [http://cregas.creg.gov.co/pls/directdcd/directorio\\_fmt.listar\\_sector\\_gas?sectact=LM](http://cregas.creg.gov.co/pls/directdcd/directorio_fmt.listar_sector_gas?sectact=LM). Consultado el 17 de enero de 2017.

A partir de la selección de Barranquilla como ubicación para la planta de inyección de mezcla aire-propano, utilizando la información de la tabla 21 y conociendo que, de acuerdo con la Asociación Nacional de Protección contra el Fuego<sup>42</sup> (NFPA – por sus siglas en inglés), un galón de propano comercial líquido a 60 °F equivale a 36.38 pies cúbicos de gas propano a condiciones estándar, se pueden obtener los galones de propano requeridos para la máximas tasas de inyección de la mezcla propuestas (Ver tabla 23):

<sup>42</sup> NATIONAL FIRE PROTECTION ASSOCIATION. Liquefied petroleum gas code – NFPA 58 Tabla B-1.2 Edición 1998.

**Tabla 23.** Requerimiento de propano comercial a las tasas máximas de inyección de la mezcla aire-propano

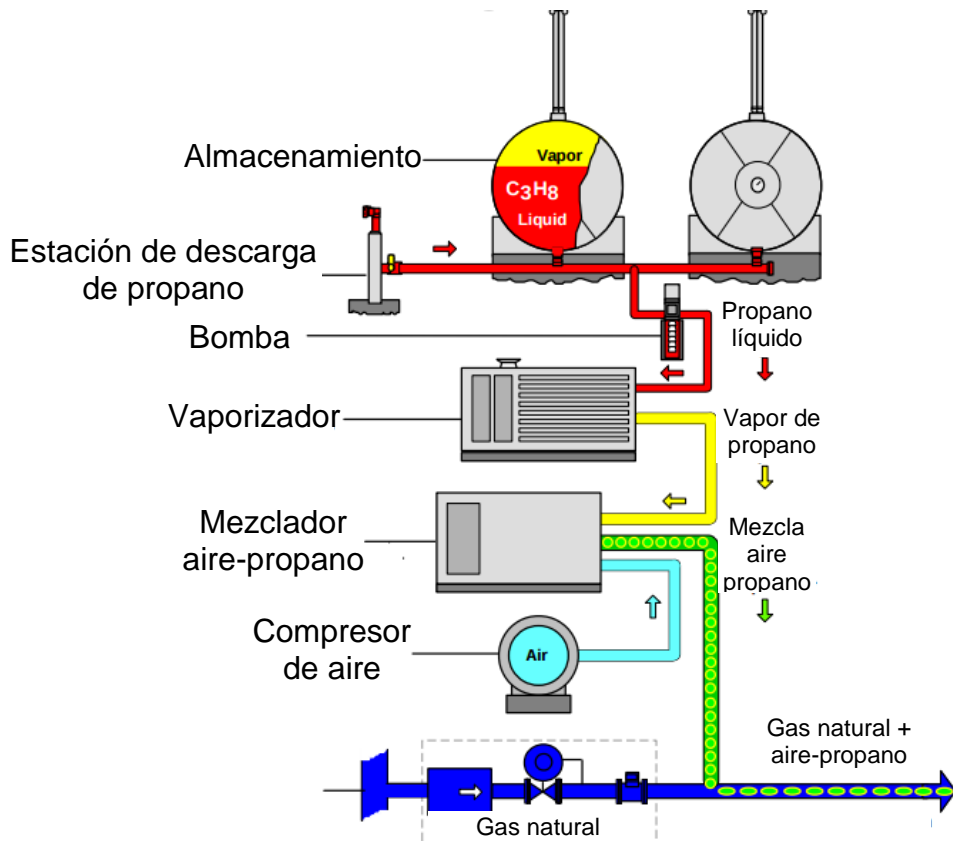
% volumen de propano en la mezcla aire-propano	Máxima tasa de inyección de mezcla aire-propano [KPCD]	Requerimiento de propano comercial	
		Gas [KPCD]	Líquido [Galones/día]
37.65	2,449.28	922.15	25,347.83
45.57	2,799.18	1,275.59	35,062.85
58.04	3,658.02	2,123.11	58,359.40
65.06	4,389.62	2,855.89	78,501.56

Ahora bien, antes del dimensionamiento de los equipos de la planta de inyección de mezcla aire-propano, a partir de los requerimientos de propano definidos anteriormente, primero es necesario identificar, describir y seleccionar de las diferentes tecnologías disponibles en el mercado para la mezcla e inyección de aire-propano la más adecuada al proceso y las condiciones descritas anteriormente.

#### 4. SISTEMAS DE MEZCLADO E INYECCIÓN DE MEZCLA AIRE-PROPANO

Un sistema de mezclado e inyección de mezcla sintética aire-propano generalmente está compuesto por una estación de recibo o descarga de propano líquido (proveniente de carrotanques), tanques de almacenamiento presurizados, bombas para transferencia del propano líquido, sistemas de vaporización del propano, mezcladores de aire y propano, sistemas de medición de tasa de flujo y propiedades del gas, sistemas de control, válvulas y equipos de seguridad, y dependiendo de la presión de descarga requerida de la mezcla pueden también tener un compresor de aire, como se muestra a continuación (Ver figura 24):

**Figura 24.** Configuración típica de un sistema de mezcla e inyección de gas sintético aire-propano



**Fuente:** STANDBY SYSTEMS, Inc. Propane-Air peak shaving... an overview. Estados Unidos, 2015.

A continuación se describen uno a uno y de forma detallada los componentes mostrados anteriormente, junto con los diferentes modelos, capacidades, especificaciones de diseño, tecnologías y precios disponibles en el mercado:

#### **4.1 ESTACIÓN DE RECIBO O DESCARGA DE PROPANO LÍQUIDO**

El propano es un combustible que a condiciones atmosféricas se encuentra en estado gaseoso, pero que se licúa bajo condiciones moderadas de presión reduciendo su volumen aproximadamente 270 veces<sup>43</sup>, y por ende aumentando la capacidad de manejo de cantidad de sustancia del recipiente para su transporte o almacenamiento. El transporte de este combustible a grande escala se realiza entonces a través de carrotanques sometidos a presiones que oscilan los 250 psig comúnmente<sup>44</sup>.

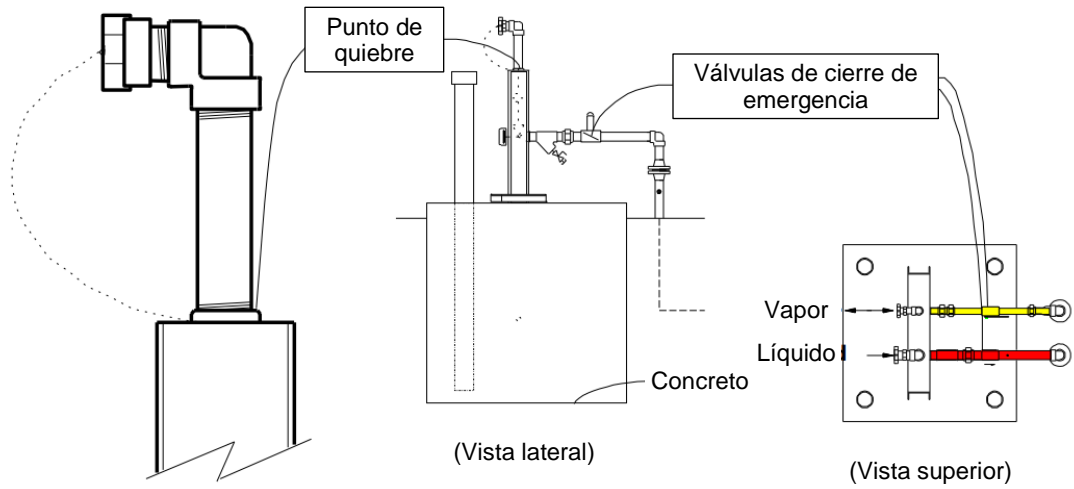
Las estaciones de recibo o descarga son utilizadas para transferir el suministro de propano líquido de los carrotanques a los equipos de almacenamiento. Estas estaciones generalmente se diseñan para estar ancladas a una base de concreto, y están compuestas por una línea de transferencia de líquido, una línea de retorno de vapor, válvulas de control, válvulas de exceso de flujo, válvulas de venteo, válvulas de cheque, poste contra choques, y válvulas de cierre de emergencia y acoplamientos de ruptura que se rompen y sellan el flujo fácilmente ante la tracción de un carrotanque aún conectado a la estación, protegiendo la estación contra estos esfuerzos (Ver figuras 25 y 26):

---

<sup>43</sup> ELGAS. How LP Gas transported. <http://www.elgas.com.au/blog/1715-how-lpg-propane-is-transported-ships-trucks-rail-pipelines>. Consultado el 17 de enero de 2017.

<sup>44</sup> *Ibíd.* ELGAS.

**Figura 25.** Diseño de estación de recibo de propano líquido



**Fuente:** STANDBY SYSTEMS, Inc. Propane-Air peak shaving... an overview. Estados Unidos, 2015.

**Figura 26.** Estación de recibo de propano líquido



**Fuente:** SICA. Sistemas de propano aire (gas natural sintético). <http://www.sica.com.ar/es/pdf/gns.pdf>. Consultado el 17 de enero de 2017.

A continuación se relacionan los modelos disponibles y su precio actualizado a marzo de 2016 (Ver tabla 24), resaltando los equipos seleccionados para el proyecto:

**Tabla 24.** Modelos y lista de precios de estaciones de recibo de propano líquido

<b>Modelo</b>	<b>Descripción, tamaño</b>	<b>Peso de envío</b>	<b>Precio [USD]</b>
TUS-2	Estación de recibo de propano – 2” x 1¼”	200 Kg	8,207.00
TUS-3	Estación de recibo de propano – 3” x 2”	240 Kg	12,992.00
MIS-1	Sistema de inyección metanol para TUS-2	40 Kg	3,247.00
MIS-2	Sistema de inyección metanol para TUS-3	55 Kg	4,222.00

**Fuente:** ALTERNATE ENERGY SYSTEMS, Inc. General price list – march 2016. <http://www.altenergy.com/pricelists/PriceListMarch2016.pdf>. Consultado el 17 de enero de 2017.

## 4.2 TANQUES DE ALMACENAMIENTO DE PROPANO

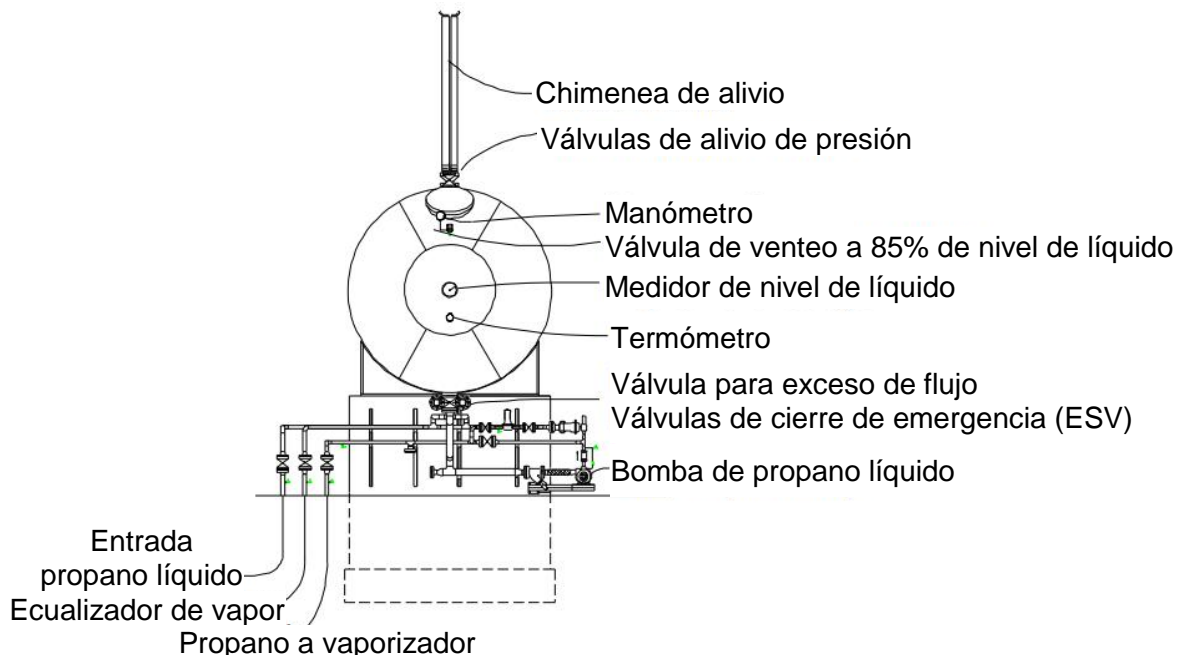
Los recipientes de almacenamiento van desde cilindros hasta tanques presurizados, dependiendo del requerimiento de almacenamiento de propano, el cual para los tanques se expresa en galones de agua. Los nuevos modelos de estaciones de mezcla aire-propano utilizan tanques no refrigerados diseñados conforme a las normas ASME aplicables, con presiones de diseño mínimas de 250 psig según lo dispuesto por la NTC 3853<sup>45</sup> y a su vez contemplado en el código ASME sección VIII División I y en la NFPA 58<sup>46</sup>.

<sup>45</sup> INSTITUTO COLOMBIANO DE NORMAS TÉCNICAS Y CERTIFICACIÓN (ICONTEC). Norma Técnica Colombiana (NTC) 3853 – Equipo, accesorios, manejo y transporte de G.L.P. Edición reaprobada. Bogotá, octubre 28 de 1998.

<sup>46</sup> Ibíd. INSTITUTO COLOMBIANO DE NORMAS TÉCNICAS Y CERTIFICACIÓN (ICONTEC).

Un tanque cuenta comúnmente con equipos y accesorios tales como dispositivos de alivio de presión, válvulas de corte de flujo, válvulas cheque, válvulas internas, válvulas de cierre por exceso de flujo, tapones, indicadores de nivel de líquido y manómetros instalados directamente en las conexiones del recipiente, accesorios los cuales deben tener una capacidad nominal de trabajo mínima de 250 psi (Ver figura 27).

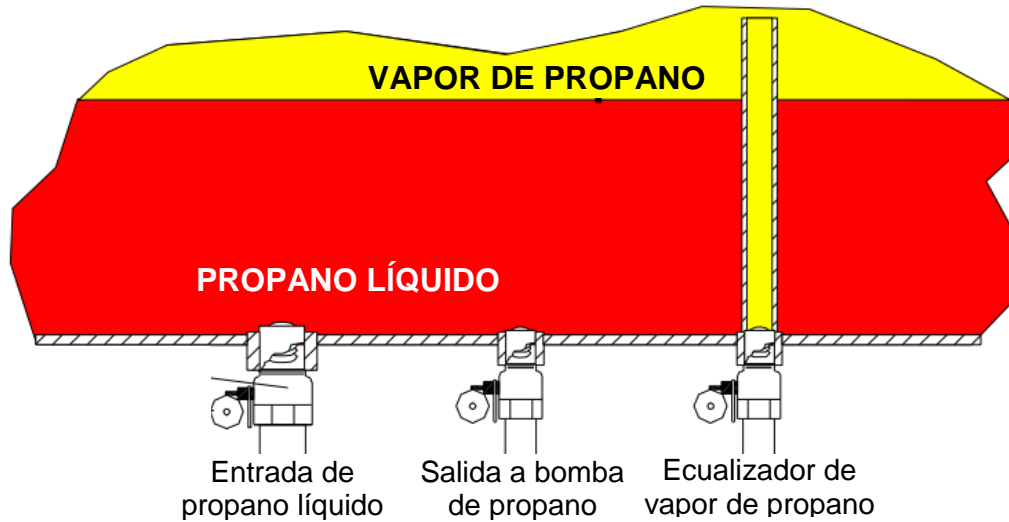
**Figura 27.** Diseño de tanque de almacenamiento de propano



**Fuente:** STANDBY SYSTEMS, Inc. Propane-Air peak shaving... an overview. Estados Unidos, 2015.

Dentro de estos tanques, si bien gran parte del propano sometido a la presión del recipiente permanece líquido, los tanques nunca son llenados al 100% para permitir que una parte de éste se evapore llenando la parte superior del tanque por seguridad, generando un estado de pseudo-equilibrio en el cual la capacidad real del tanque a 60 °F equivale al 85% de la capacidad nominal en galones de agua (Ver figura 28).

**Figura 28.** Vista interna lateral de tanque de almacenamiento de propano



**Fuente:** STANDBY SYSTEMS, Inc. Propane-Air peak shaving... an overview. Estados Unidos, 2015.

De acuerdo con la NTC 3853<sup>47</sup>, las plantas con equipos de carácter estacionario que utilicen contenedores de almacenamiento superiores a los 2,000 galones de capacidad nominal individual de agua, o con una capacidad nominal agregada que exceda los 4,000 galones de agua, se deben someter a la aprobación por parte de la autoridad competente antes de que se inicie su proceso de instalación. Los recipientes utilizados en la industria para suplir sus necesidades energéticas o almacenar GLP como materia prima para sus procesos, no deben tener capacidades nominales individuales superiores a los 120,000 galones de agua y no se deben instalar serpentines de enfriamiento o calentamiento dentro de los recipientes de almacenamiento. A continuación se relacionan las capacidades nominales convencionales de tanques de almacenamiento junto con su capacidad real, dimensiones, peso y precio establecido a marzo de 2016 (Ver tabla 25):

<sup>47</sup> INSTITUTO COLOMBIANO DE NORMAS TÉCNICAS Y CERTIFICACIÓN (ICONTEC). Norma Técnica Colombiana (NTC) 3853 – Equipo, accesorios, manejo y transporte de G.L.P. Edición reaprobada. Bogotá, octubre 28 de 1998.

**Tabla 25.** Modelos y lista de precios de tanques de almacenamiento de propano

Capacidad Nominal [galones de agua]	Capacidad Neta [galones de agua]	Diámetro [pulgadas]	Largo [pies]	Peso [Kg]	Precio [USD]
18,000	15,300	109	41	11,868	29,500
30,000	25,500	132	47	19,614	45,600
45,000	38,250	132	69	29,555	64,500
60,000	51,000	132	90	39,393	82,400
90,000	76,500	132	134	59,189	116,500
120,000	102,000	132	177	80,641	148,900

**Fuente:** ALTERNATE ENERGY SYSTEMS, Inc. General price list – march 2016.  
<http://www.altenergy.com/pricelists/PriceListMarch2016.pdf>. Consultado el 17 de enero de 2017.

Teniendo en cuenta el requerimiento de galones de propano líquido por día relacionado en la tabla 23 para las diferentes mezclas de aire-propano y gas natural, considerando un tiempo de autonomía de la estación de una semana o 4 llenados en un mes, y considerando la información de capacidades nominales y precios de la tabla 25, se seleccionaron las siguientes configuraciones para cubrir el requerimiento de almacenamiento (Ver tabla 26):

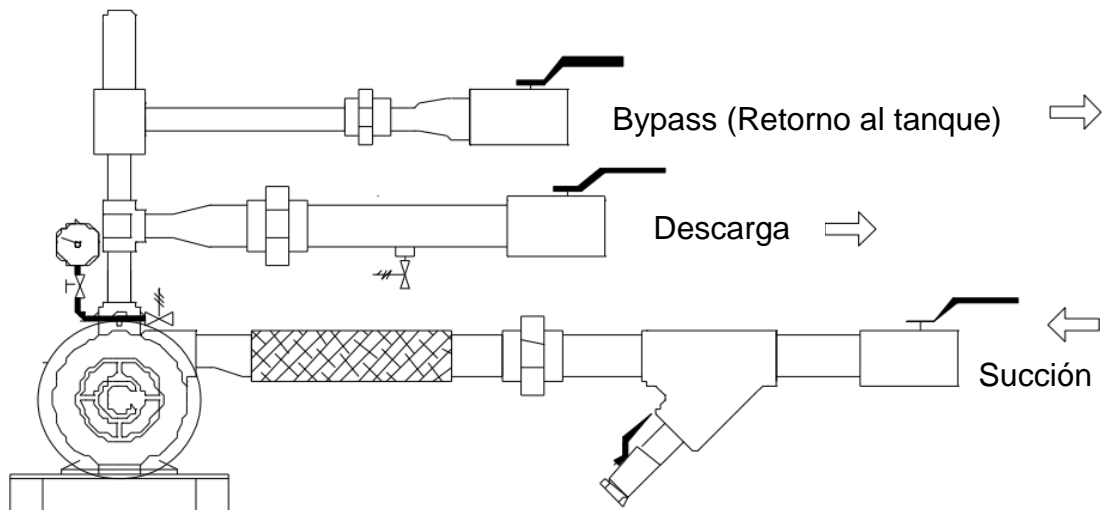
**Tabla 26.** Arreglo de equipos para cubrir el requerimiento de almacenamiento semanal de propano

% volumen de propano en la mezcla aire-propano	Requerimiento diario de propano líquido [galones/día]	Capacidad neta de almacenamiento requerida [galones/semana]	Capacidad nominal requerida [galones]	Tanques requeridos [capacidad nominal en miles de galones]	Precio total [USD]
37.65	25,347.83	177,434.81	208,746.84	1 Tk de 120 1 Tk de 90	265,400
45.57	35,062.85	245,439.95	288,752.88	2 Tk de 120 1 Tk de 60	380,200
58.04	58,359.40	408,515.80	480,606.82	4 Tk de 120	595,600
65.06	78,501.56	549,510.92	646,483.44	5 Tk de 120 1 Tk de 30 1 Tk de 18	819,600

### 4.3 BOMBA DE PROPANO LÍQUIDO

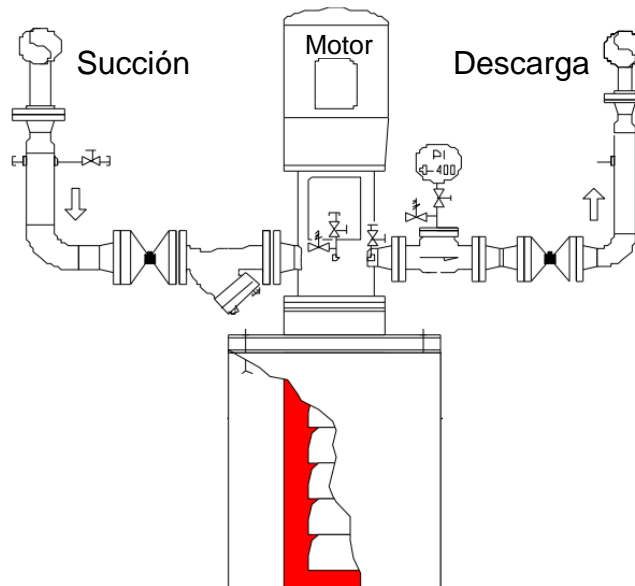
Debido a que la presión del propano en un tanque de almacenamiento varía con la temperatura, muchas plantas de mezcla aire-propano cuentan con bombas para asegurar una presión adecuada y consistente del propano para la vaporización y por ende para el proceso de mezclado. Existe una gran variedad de bombas impulsadas por motor disponibles en el mercado, incluyendo bombas de turbina horizontales (Ver figura 29), bombas de turbina verticales (Ver figura 30), con motores monofásicos a 50/60 Hz y trifásicos a 50 Hz, y en configuraciones sencilla (Ver figura 31) y dúplex para proveer máxima redundancia (Ver figura 32).

**Figura 29.** Bomba horizontal impulsada por turbina



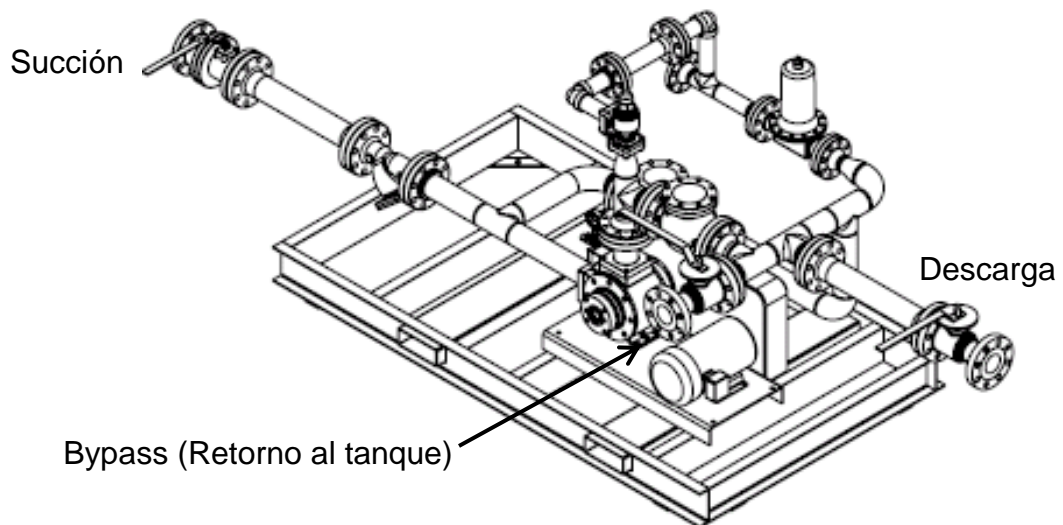
**Fuente:** STANDBY SYSTEMS, Inc. Propane-Air peak shaving... an overview. Estados Unidos, 2015.

**Figura 30.** Bomba vertical impulsada por turbina



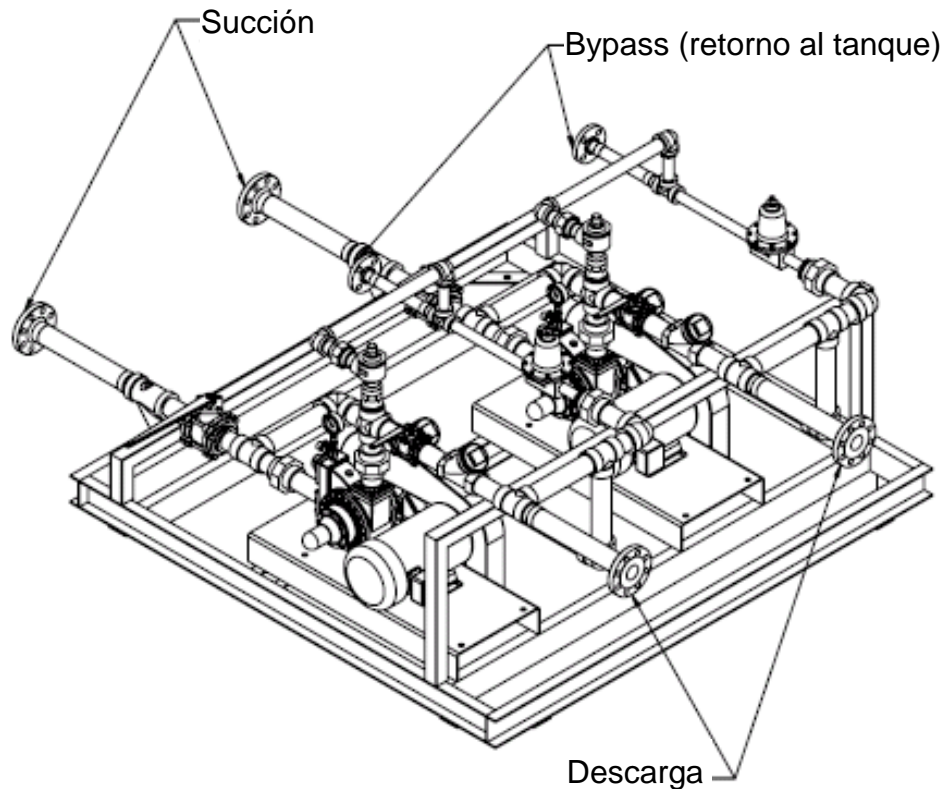
**Fuente:** STANDBY SYSTEMS, Inc. Propane-Air peak shaving... an overview. Estados Unidos, 2015.

**Figura 31.** Sistema de bombeo sencillo (una bomba)



**Fuente:** ALTERNATE ENERGY SYSTEMS, Inc. LPG transfer pumps. GA 30269, Estados Unidos, 2016.

**Figura 32.** Sistema de bombeo dúplex



**Fuente:** ALTERNATE ENERGY SYSTEMS, Inc. LPG transfer pumps. GA 30269, Estados Unidos, 2016.

Los sistemas de bombeo están montados en patines de acero, y cuentan con equipos accesorios como reguladores de presión que proveen una descarga estable enviando el exceso de capacidad de la bomba devuelta al tanque, filtros en la succión, válvulas de aislamiento, loop bypass con retorno al tanque, manómetros, motor clase I división 1 grupo D a prueba de explosión, y otros componentes requeridos para una operación segura. En el mercado se encuentran sistemas de bombeo con capacidad desde 5 galones por minuto hasta más de 150 galones por minuto (300 galones por hora a más de 9,000 galones por hora). A continuación se relacionan los modelos, especificaciones, accesorios y precios para dos de los principales fabricantes de bombas destinadas a plantas de mezclado e inyección de aire-propano (Ver tablas 27, 28, 29 y 30):

**Tabla 27.** Modelos, especificaciones y precios de bombas Corken con motor de 60 Hz

Modelo	CF12 AEP-05C	CF13 AEP-07C	FF14 AEP-11C	FF150 AEP-18C	Z2000 AEP-32C	Z3500 AEP-42C	Z3500 AEP-53C	Z3500 AEP-68C	Z4500 AEP-98C
Precio sistema sencillo [USD]	15,617	15,935	16,769	18,711	21,618	34,123	35,651	44,339	55,645
Precio sistema dúplex [USD]	31,548	32,191	33,875	37,797	43,669	69,981	72,017	89,567	112,405
Transmisión	Conexión directa al motor				Accionada por correa				
Capacidad según composición GLP y temperatura mínima de trabajo									
Propano HD-5 $T_{\min} = 0\text{ }^{\circ}\text{F}$	288	408	648	1,080	1,920	2,520	3,192	4,056	5,856
Propano HD-5 $T_{\min} = -40\text{ }^{\circ}\text{F}$	168	312	480	1,008	1,872	2,280	3,000	3,936	5,784
50% Propano/50% Butano $T_{\min} = 32\text{ }^{\circ}\text{F}$	216	312	504	696	1,176	1,656	2,064	2,520	3,576
50% Propano/50% Butano $T_{\min} = 15\text{ }^{\circ}\text{F}$	192	288	456	696	1,176	1,584	1,992	2,496	3,552
30% Propano/70% Butano $T_{\min} = 32\text{ }^{\circ}\text{F}$	144	216	336	480	792	1,104	1,128	1,680	2,376
Conexión eléctrica	220V 60 Hz		220V 60 Hz-460V 60 Hz		460V 60 Hz				
Tipo de motor	monofásico			trifásico					
Protección del motor	Clase I División 1 Grupo D (A prueba de llama)								
Potencia del motor [HP]	2	3	5	7.5	7.5	10	15	20	25
Velocidad del motor [RPM]	3450	3450	3450	3450	750	520	640	780	520
Tamaño succión	1.5"	1.5"	1.5"	1.5"	2"	3"	3"	3"	4"
Tamaño descarga	1"	1"	1"	1"	2"	3"	3"	3"	4"
Tamaño entrada patín	2" DN50	2" DN50	2" DN50	2" DN50	3" DN80	4" DN100	4" DN100	4" DN100	6" DN150
Tamaño salida patín	1" DN25	1" DN25	1" DN25	1" DN25	2" DN50	3" DN80	3" DN80	3" DN80	3" DN80
Tamaño retorno a tanque	1"				2"				

**Fuente:** ALTERNATE ENERGY SYSTEMS, Inc. LPG transfer pumps. GA 30269, Estados Unidos, 2016.

**Tabla 28.** Modelos, especificaciones y precios de bombas Corken con motor de 50 Hz

Modelo	CF12 AEP-05C	CF13 AEP-07C	FF075 AEP-11C	FF150 AEP-18C	Z2000 AEP-32C	Z3500 AEP-42C	Z3500 AEP-53C	Z3500 AEP-68C	Z4500 AEP-98C
Precio sistema sencillo [USD]	n/a	16,620	17,991	19,363	22,304	34,956	36,498	45,408	56,717
Precio sistema dúplex [USD]	n/a	33,574	36,343	39,115	45,055	70,613	73,509	91,724	114,571
Transmisión	Conexión directa al motor				Accionada por correa				
Capacidad según composición GLP y temperatura mínima de trabajo									
Propano HD-5 T <sub>min</sub> = 0 °F	n/a	192	528	864	1,920	2,520	3,192	4,056	5,856
Propano HD-5 T <sub>min</sub> = -40 °F	n/a	72	432	768	1,872	2,280	3,000	3,936	5,784
50% Propano/50% Butano T <sub>min</sub> = 32 °F	n/a	192	384	600	1,176	1,656	2,064	2,520	3,576
50% Propano/50% Butano T <sub>min</sub> = 15 °F	n/a	168	360	576	1,176	1,584	1,992	2,496	3,552
30% Propano/70% Butano T <sub>min</sub> = 32 °F	n/a	120	240	384	792	1,104	1,128	1,680	2,376
Conexión eléctrica	230V 50Hz		400/415V 50Hz						
Tipo de motor	monofásico		trifásico						
Protección del motor	Clase I División 1 Grupo D (A prueba de llama)								
Potencia del motor [HP]	n/a	3	5	7.5	7.5	10	15	20	25
Velocidad del motor [RPM]	n/a	2880	2880	2880	750	520	640	780	520
Tamaño succión	n/a	1.5"	1.5"	1.5"	2"	3"	3"	3"	4"
Tamaño descarga	n/a	1"	1"	1"	2"	3"	3"	3"	4"
Tamaño entrada patín	n/a	2" DN50	2" DN50	2" DN50	3" DN80	4" DN100	4" DN100	4" DN100	6" DN150
Tamaño salida patín	n/a	1" DN25	1" DN25	1" DN25	2" DN50	3" DN80	3" DN80	3" DN80	3" DN80
Tamaño retorno a tanque	1"				2"				

**Fuente:** ALTERNATE ENERGY SYSTEMS, Inc. LPG transfer pumps. GA 30269, Estados Unidos, 2016.

**Tabla 29.** Modelos, especificaciones y precios de bombas Blackmer con motor de 60 Hz

Modelo	LGF1 AEP-03B	LGF1P AEP-04B	LGL1.25 AEP-08B	LGL1.5 AEP-12B	LGL2 AEP-18B	LGL3 AEP-28B	LGL3 AEP-37B	LGL4 AEP-66B	LGL4 AEP-85B
Precio sistema sencillo [USD]	15,336	15,730	16,791	19,276	21,967	34,681	36,326	52,776	57,573
Precio sistema dúplex [USD]	30,980	31,775	33,920	38,940	44,374	70,058	73,381	106,608	116,300
Transmisión	Conexión directa al motor				Accionada por correa				
Capacidad según composición GLP y temperatura mínima de trabajo									
Propano HD-5 T <sub>min</sub> = 0 °F	168	264	456	720	1,104	1,656	2,208	3,960	5,088
Propano HD-5 T <sub>min</sub> = -40 °F	144	240	432	696	1,008	1,440	1,992	3,480	4,752
50% Propano/50% Butano T <sub>min</sub> = 32 °F	120	192	288	456	744	1,128	1,440	2,640	3,336
50% Propano/50% Butano T <sub>min</sub> = 15 °F	120	168	288	456	696	1,080	1,416	2,520	3,240
30% Propano/70% Butano T <sub>min</sub> = 32 °F	72	120	192	312	480	768	960	1,752	2,232
Conexión eléctrica	220V 60 Hz		220V 60 Hz-460V 60 Hz		460V 60 Hz				
Tipo de motor	monofásico		trifásico						
Protección del motor	Clase I División 1 Grupo D (A prueba de llama)								
Potencia del motor [HP]	1	1.5	3	5	7.5	10	15	20	25
Velocidad del motor [RPM]	1750	1750	1750	1750	520	420	520	420	520
Tamaño succión	1"	1"	1.25"	1.5"	2"	3"	3"	4"	4"
Tamaño descarga	1"	1"	1.25"	1.5"	2"	3"	3"	4"	4"
Tamaño entrada patín	1.5" DN40	1.5" DN40	2" DN50	2" DN50	3" DN80	4" DN100	4" DN100	6" DN150	6" DN150
Tamaño salida patín	1" DN25	1" DN25	1" DN25	1.5" DN40	2" DN50	3" DN80	3" DN80	4" DN100	4" DN100
Tamaño retorno a tanque	1"				2"				

**Fuente:** ALTERNATE ENERGY SYSTEMS, Inc. LPG transfer pumps. GA 30269, Estados Unidos, 2016.

**Tabla 30.** Modelos, especificaciones y precios de bombas Blackmer con motor de 50 Hz

Modelo	LGF1 AEP-03B	LGF1P AEP-04B	LGL1.25 AEP-08B	LGL1.5 AEP-12B	LGL2 AEP-18B	LGL3 AEP-28B	LGL3 AEP-37B	LGL4 AEP-66B	LGL4 AEP-85B
Precio sistema sencillo [USD]	16,020	16,415	17,478	20,047	22,624	35,470	37,354	54,489	59,117
Precio sistema dúplex [USD]	32,363	33,161	35,306	40,497	45,760	71,649	75,459	110,071	119,853
Transmisión	Conexión directa al motor				Accionada por correa				
Capacidad según composición GLP y temperatura mínima de trabajo									
Propano HD-5 $T_{\min} = 0\text{ }^{\circ}\text{F}$	120	192	384	576	1,104	1,656	2,208	3,960	5,088
Propano HD-5 $T_{\min} = -40\text{ }^{\circ}\text{F}$	96	168	336	552	1,008	1,440	1,992	3,480	4,752
50% Propano/50% Butano $T_{\min} = 32\text{ }^{\circ}\text{F}$	120	144	264	384	744	1,128	1,440	2,640	3,336
50% Propano/50% Butano $T_{\min} = 15\text{ }^{\circ}\text{F}$	120	144	240	360	696	1,080	1,416	2,520	3,240
30% Propano/70% Butano $T_{\min} = 32\text{ }^{\circ}\text{F}$	72	96	168	240	480	768	960	1,752	2,232
Conexión eléctrica	230V 50Hz		400/415V 50Hz						
Tipo de motor	monofásico		trifásico						
Protección del motor	Clase I División 1 Grupo D (A prueba de llama)								
Potencia del motor [HP]	1	1.5	3	5	7.5	10	15	20	25
Velocidad del motor [RPM]	1450	1450	1450	1450	420	350	420	350	420
Tamaño succión	1"	1"	1.25"	1.5"	2"	3"	3"	4"	4"
Tamaño descarga	1"	1"	1.25"	1.5"	2"	3"	3"	4"	4"
Tamaño entrada patín	1.5" DN40	1.5" DN40	2" DN50	2" DN50	3" DN80	4" DN100	4" DN100	6" DN150	6" DN150
Tamaño salida patín	1" DN25	1" DN25	1" DN25	1.5" DN40	2" DN50	3" DN80	3" DN80	4" DN100	4" DN100
Tamaño retorno a tanque	1"				2"				

**Fuente:** ALTERNATE ENERGY SYSTEMS, Inc. LPG transfer pumps. GA 30269, Estados Unidos, 2016.

Ahora bien, teniendo en cuenta los requerimientos de propano horarios (ver tabla 26), considerando una operación de la bomba en un rango del 60 al 80% de su capacidad, un sistema dúplex para garantizar continuidad y estabilidad en el bombeo, y que en Colombia la frecuencia de corriente es de 60Hz, se seleccionaron los siguientes sistemas de bombeo de las tablas 27, 28, 29 y 30, para la planta de inyección de mezcla aire-propano (Ver tabla 31):

**Tabla 31.** Selección de bombas para los diferentes requerimientos horarios de propano

% volumen de propano en la mezcla aire-propano	Requerimiento de propano líquido [galones/hora]	Fabricante	Modelo	Precio [USD]
37.65	1,056.16	Corken	Z2000 AEP-32C 60 Hz	43,669
45.57	1,460.95	Corken	Z2000 AEP-32C 60 Hz	43,669
58.04	2,431.64	Corken	Z3500 AEP-53C 60 Hz	72,017
65.06	3,270.90	Corken	Z3500 AEP-68C 60 Hz	89,567

#### 4.4 VAPORIZADORES DE PROPANO

A medida que se bombea propano líquido y se vacía el tanque de almacenamiento, inmediatamente se genera una despresurización que deriva en la vaporización del propano para llenar nuevamente el recipiente intentando conservar la presión y quedar en pseudo-equilibrio. Este cambio de estado requiere de energía, la cual se obtiene del ambiente en forma de calor por ser la temperatura ambiente mayor a la temperatura de vaporización del propano, lo cual se refleja en un efecto refrigerante sobre la tubería y los equipos, y en menor grado sobre el ambiente.

No obstante, para grandes cantidades de propano, a medida que este proceso ocurre la temperatura ambiente empieza a reducirse a tal punto que disminuye la tasa de calor que puede entregar al proceso, ralentizando la vaporización e inclusive pudiendo llegar hasta un punto de equilibrio donde la temperatura ambiente iguala la temperatura de vaporización del propano deteniendo el proceso. Por esto la vaporización natural no es recomendable para grandes cargas de propano o en condiciones de temperatura ambiente baja.

Entonces es necesario utilizar un equipo que provea una fuente de calor constante que aumente y mantenga la temperatura por encima del punto de ebullición del propano comercial a la presión de operación, asegurando la entrega constante de vapor de propano exclusivamente (si se llega a enviar líquido al mezclador se pueden generar problemas operacionales). Normalmente, el propano requiere de un aporte de calor de aproximadamente 800 BTU para vaporizar 1 galón de líquido, pero por seguridad los vaporizadores se diseñan de tal forma que entreguen 1.5 veces el calor latente de vaporización para asegurar que todo el propano que deje el vaporizador sea gas, y el exceso de calor permita tener gas sobrecalentado que asegure que el propano se mantenga gaseoso aguas abajo del vaporizador<sup>48</sup>.

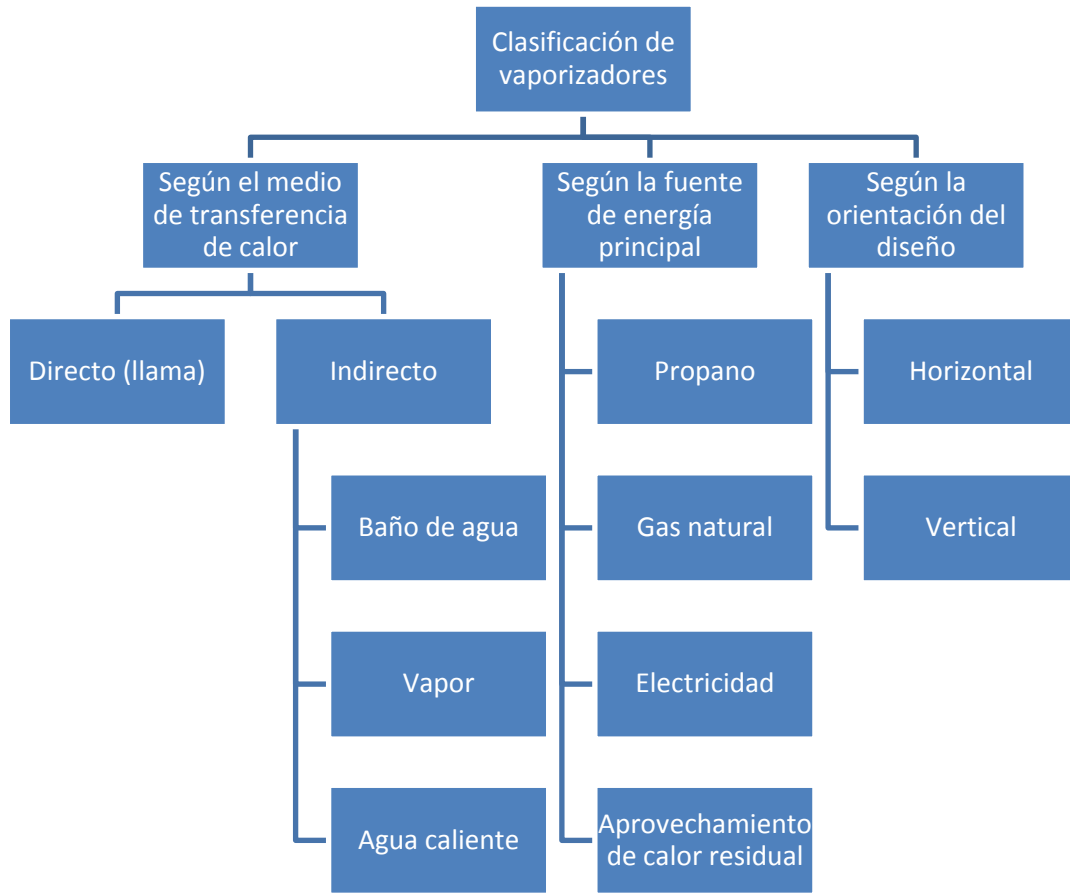
Existe un amplio mercado de vaporizadores de diferentes capacidades que van desde 40 galones por hora de propano líquido hasta más de 15,000 galones por hora de propano líquido, y con gran variedad de tecnologías para producir el calor requerido por el proceso y transferirlo al propano líquido, permitiendo inclusive en algunos casos aprovechar las fuentes de calor residuales disponibles en las plantas de procesos promoviendo la eficiencia energética.

A continuación se relaciona la clasificación de las diferentes tecnologías de vaporizadores según diversos criterios de clasificación (Ver figura 33) y posteriormente se detalla cada una, junto con sus modelos, especificaciones, ventajas, desventajas, operación y precios encontrados en el mercado:

---

<sup>48</sup> ALTERNATE ENERGY SYSTEMS, Inc. LPG Vaporizer. GA 30269, Estados Unidos, 2016.

**Figura 33.** Clasificación de vaporizadores de propano



**4.4.1 Vaporizador de llama directa.** Este tipo de vaporizadores se caracteriza por no requerir un medio de transferencia de calor (agua o vapor) adicional al metal de los tubos por donde circula el propano, en contacto directo en su parte externa con la llama. Estos equipos pueden diseñarse para utilizar una fuente externa de gas natural como combustible o una pequeña porción del mismo vapor de propano que se va generando, y pueden encontrarse en el mercado equipos con capacidades desde 40 galones por hora hasta 480 galones por hora de propano a una temperatura de entrada de 0 °F<sup>49</sup>.

<sup>49</sup> ALTERNATE ENERGY SYSTEMS, Inc. [En](#) Technical paper on LPG vaporizers and LPG vaporizer/mixer systems. GA 30269, Estados Unidos, 2014.

De acuerdo con la NTC 3853<sup>50</sup>, los vaporizadores de llama directa deben construirse de acuerdo con los requisitos aplicables del código ASME, y deben estar equipados con los siguientes mecanismos o controles de seguridad:

- Válvula de alivio de presión accionada por resorte ubicada en la descarga o cerca de ella.
- Mecanismos de cierre de manual de flujo de gas hacia el quemador principal y su piloto.
- Mecanismos automáticos con indicadores de nivel de líquido que impidan el paso de líquido del vaporizador a la tubería de descarga de vapor de propano, para evitar problemas operacionales en el mezclador y que ingresen líquidos al gasoducto.
- Mecanismo automático de seguridad que cierre el flujo de gas hacia el quemador principal en caso de que se extinga la llama del piloto. De igual manera este dispositivo debe cortar el flujo si el calor generado es superior a 2,000 BTU/hora.
- Mecanismo de regule la presión del GLP evitando que alcance presiones superiores a las de diseño del vaporizador.

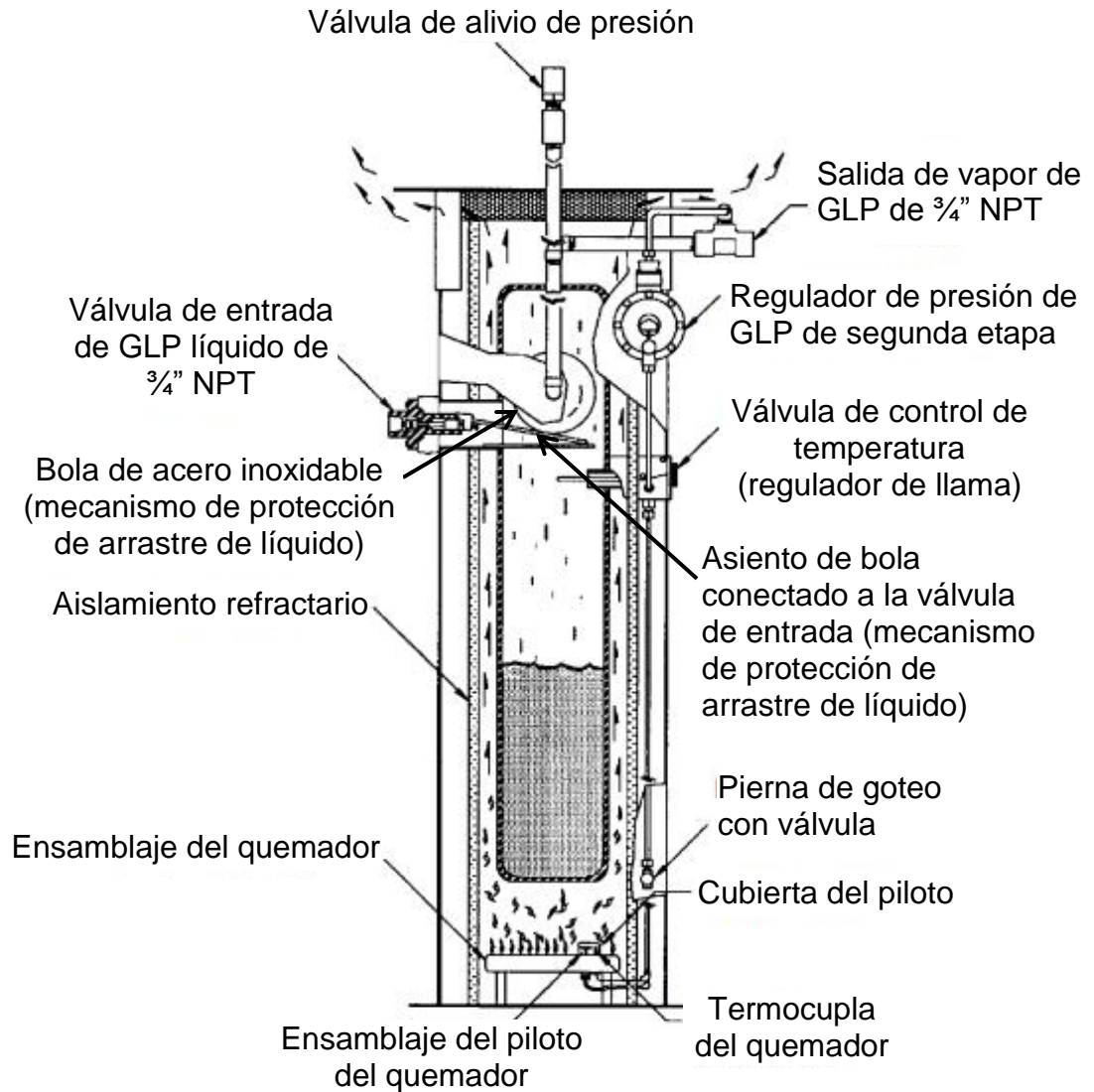
Los fabricantes de este tipo de vaporizadores nombran los modelos con una terminación numérica que representa la capacidad de vaporización en galones por hora de propano, por ejemplo, AE-120, el cual es capaz de manejar 120 galones por hora de propano<sup>51</sup>. A continuación se muestra el diseño de un vaporizador con sus respectivos componentes (Ver figura 34):

---

<sup>50</sup> INSTITUTO COLOMBIANO DE NORMAS TÉCNICAS Y CERTIFICACIÓN (ICONTEC). Norma Técnica Colombiana (NTC) 3853 – Equipo, accesorios, manejo y transporte de G.L.P. Edición reprobada. Bogotá, octubre 28 de 1998.

<sup>51</sup> ALTERNATE ENERGY SYSTEMS, Inc. Installation, operating and instruction manual for direct fired LPG vaporizers. Revisión de septiembre de 2004. GA 30269, Estados Unidos, 2004.

**Figura 34.** Diseño de un vaporizador de llama directa con consumo de propano (vista lateral seccionada)



**Fuente:** ALTERNATE ENERGY SYSTEMS, Inc. Installation, operating and instruction manual for direct fired LPG vaporizers. Revisión de septiembre de 2004. GA 30269, Estados Unidos, 2004.

En este tipo de vaporizadores de llama de directa (Ver figura 34) que consumen parte del propano para su funcionamiento, el proceso inicia encendiendo el piloto provisionalmente con algún otro combustible, generalmente gas natural, mientras se genera el vapor de propano suficiente para continuar el proceso con éste.

Una vez encendido, se abre la válvula de salida de propano líquido del tanque de almacenamiento y se arranca la bomba que lleva este propano a la cámara de vaporización (la válvula de entrada de propano líquido al vaporizador se encuentra abierta mientras no haya propano en la cámara de vaporización).

La cámara cuenta con un sistema de protección contra exceso de flujo de propano líquido y consiguiente arrastre de líquido al mezclador, el cual consiste una bola de acero inoxidable sobre un asiento conectado a la válvula de entrada, ubicado en la parte superior de la cámara de vaporización, mientras el propano líquido no alcance el asiento de la bola, ésta por su peso permanecerá sobre el asiento lo cual mantiene la válvula de entrada abierta. Una vez el nivel de propano líquido llegue al asiento de la bola de acero inoxidable, empezará a levantarla por efecto de flotación, lo que empezará a cerrar paulatinamente la válvula de entrada, ejerciendo el efecto de regulación sobre la entrada deseado. No obstante, si por alguna razón este mecanismo falla, el vaporizador está diseñado de tal forma que si el nivel de líquido sigue subiendo llevará a la bola hasta la conexión a la salida de vapor de propano, sellándola con su cuerpo e impidiendo entonces el paso de líquido a la salida de vapor, mientras se abre el drenaje manual en la parte inferior de la cámara para aliviar la presión y disminuir el nivel de líquido en el vaporizador.

Cuando el vapor de propano alcanza la parte superior de la cámara de vaporización entra a la tubería de conexión a la salida de vapor, donde también se encuentra una pequeña tubería que toma parte del vapor que atraviesa un regulador que permite el control de la llama del piloto y luego pasa al piloto del quemador. Si se llega a producir una pequeña condensación en el conducto de propano al piloto, éste cuenta con una pierna de goteo con una válvula para el drenaje del líquido.

A continuación se relacionan algunos modelos de vaporizadores de llama directa, sus especificaciones y su precio en el mercado a fecha de marzo de 2016 (Ver tabla 32):

**Tabla 32.** Modelos, especificaciones y precio de vaporizadores de llama directa

Modelo	Capacidad [galones por hora]	Intercambiadores de calor	Largo	Ancho	Alto	Peso [Kg]	Precio [USD]
			[pulgadas]				
AE-50	50	1	25	20	72	83	2,800
AE-80	80	1	25	20	72	100	3,120
AE-120	120	1	25	20	72	116	4,404
DF-1600	160	2	28	34	72	181	6,340
DF-2400	240	2	28	34	72	238	8,816
DF-3600	360	3	28	46	72	329	13,212
DF-4800	480	4	28	60	72	420	17,616

**Fuente:** ALTERNATE ENERGY SYSTEMS, Inc. General price list – march 2016. <http://www.altenergy.com/pricelists/PriceListMarch2016.pdf>. Consultado el 17 de enero de 2017.

**4.4.2 Vaporizador de baño de agua.** Son vaporizadores del tipo indirecto, que utilizan agua como medio de transferencia de calor, específicamente, una solución de agua destilada/de-ionizada, químico anticongelante que evita formación de puntos de hielo luego de que el agua extrae el calor del propano que es conocido por sus características refrigerantes, e inhibidores de corrosión para proteger el metal en contacto con el agua. El agua utilizada como medio de transferencia de calor debe cumplir con ciertas especificaciones de contenido máximo de iones con el fin de evitar formación de incrustaciones y/o precipitación del inhibidor de corrosión en los puntos calientes del metal en contacto con la fuente primaria de calor (Ver tabla 33). Los fabricantes de este tipo de vaporizadores ofrecen soluciones acuosas patentadas de grado industrial hechos a la medida, compuestas por propilenglicol y agua de-ionizada, ofreciendo 10 años de garantía extendida para aquellos vaporizadores que utilicen la solución patentada, de la cual se muestran las presentaciones, especificaciones y precios en la tabla 34.

**Tabla 33.** Especificaciones de calidad del agua utilizada en vaporizadores de baño de agua

<b>Componente</b>	<b>Especificación [ppm máximo]</b>
Cloro	25
Sulfato	25
Calcio	25
Magnesio	25
Dureza total	100

**Fuente:** ALTERNATE ENERGY SYSTEMS, Inc. Heat transfer solution for water bath vaporizers. GA 30269, Estados Unidos, 2016.

**Tabla 34.** Presentaciones, especificaciones y precio de solución ProCool y kit de mantenimiento

<b>Parte número (presentación)</b>	<b>Descripción</b>	<b>Precio [USD]</b>
HTS-5055-00-3	Tanque de plástico no retornable con 55 galones de ProCool al 50%	1,068
HTS-3055-00-3	Tanque de plástico no retornable con 55 galones de ProCool al 30%	1,068
HTS-5275-00-3	Tanque de plástico no retornable con 275 galones de ProCool al 50%	5,229
HTS-3275-00-3	Tanque de plástico no retornable con 275 galones de ProCool al 30%	5,229
HTS-C005-00-3	Botella no retornable de 5 galones de búfer inhibidor de corrosión concentrado	645
HTS-0004-00-3	Kit de mantenimiento	Gratis por compra de ProCool en cualquier presentación

**Fuente:** ALTERNATE ENERGY SYSTEMS, Inc. General price list – march 2016. <http://www.altenergy.com/pricelists/PriceListMarch2016.pdf>. Consultado el 17 de enero de 2017.

Esta solución acuosa es recirculada constantemente por una bomba para reducir la estratificación del calor y minimizar la posibilidad de precipitación de los químicos o formación de incrustaciones, además de que por lo menos una vez al año deben realizarse pruebas de la solución para verificar que no se haya degradado su capacidad de anticongelante e inhibición de la corrosión.

De acuerdo con la NTC 3853<sup>52</sup>, los vaporizadores de tipo indirecto que utilicen agua caliente deben construirse de acuerdo con los requisitos aplicables del código ASME correspondientes a una presión mínima de diseño de 250 psig, y deben estar equipados con los siguientes mecanismos o controles de seguridad:

- Válvula de alivio de presión accionada por resorte ubicada en la descarga o cerca de ella.
- Los intercambiadores de calor deben contar mecanismo automático que impida el paso de propano líquido del intercambiador a la tubería de descarga de vapor, como parte integral del vaporizador.
- Las secciones que contienen el agua de estos vaporizadores deben diseñarse de manera que no sobrepasen la presión de diseño.
- Mecanismo automático que limite la temperatura del agua.
- Mecanismo que suspenda la fuente de calor en caso de que el nivel de agua no cubra totalmente el intercambiador de calor.
- Los calentadores de inmersión que suministran el calor al agua, deben instalarse de manera que no hagan contacto con el intercambiador de calor, y podrán ser eléctricos o a gas.
- Los calentadores de inmersión a gas deben tener un mecanismo automático de seguridad que cierre el flujo de gas hacia el quemador principal en caso de que se extinga la llama del piloto.
- Los calentadores de inmersión a gas que tengan un consumo igual o superior a los 400,000 BTU/hora deben estar equipados con un mecanismo protector electrónico de llama, un programa que garantice barrido de gases anterior a la ignición, una prueba piloto antes de que se abra la válvula del quemador principal y un cierre completo del suministro de gas y del piloto en caso de que se presente una falla en la llama.

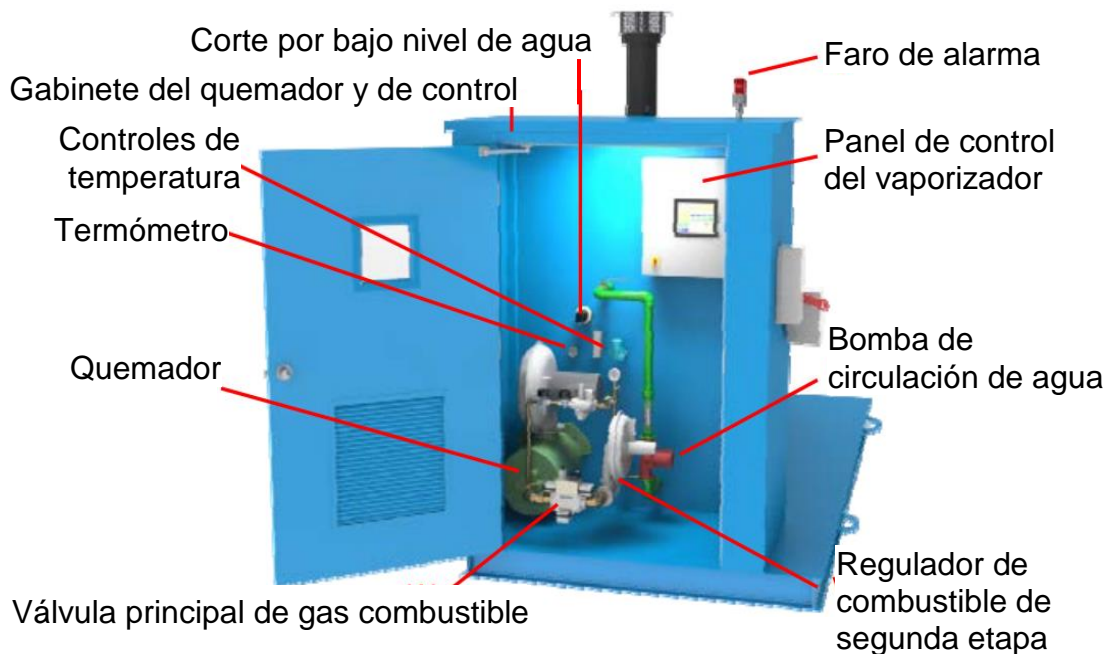
---

<sup>52</sup> INSTITUTO COLOMBIANO DE NORMAS TÉCNICAS Y CERTIFICACIÓN (ICONTEC). Norma Técnica Colombiana (NTC) 3853 – Equipo, accesorios, manejo y transporte de G.L.P. Edición reaprobadada. Bogotá, octubre 28 de 1998.

En el mercado existen diferentes tipos de vaporizadores de baño de agua, dependiendo su orientación (horizontales o verticales), su capacidad (existen configuraciones especiales para vaporizadores de este tipo de gran capacidad), y de la forma en la que se transfiere el calor de la fuente primaria al agua (tubo de fuego directo conectado a quemador de gas, tubo de fuego indirecto conectado a quemador de gas, intercambiador de calor indirecto por vapor o electricidad). A continuación se detallan las variantes disponibles de vaporizadores de baño de agua.

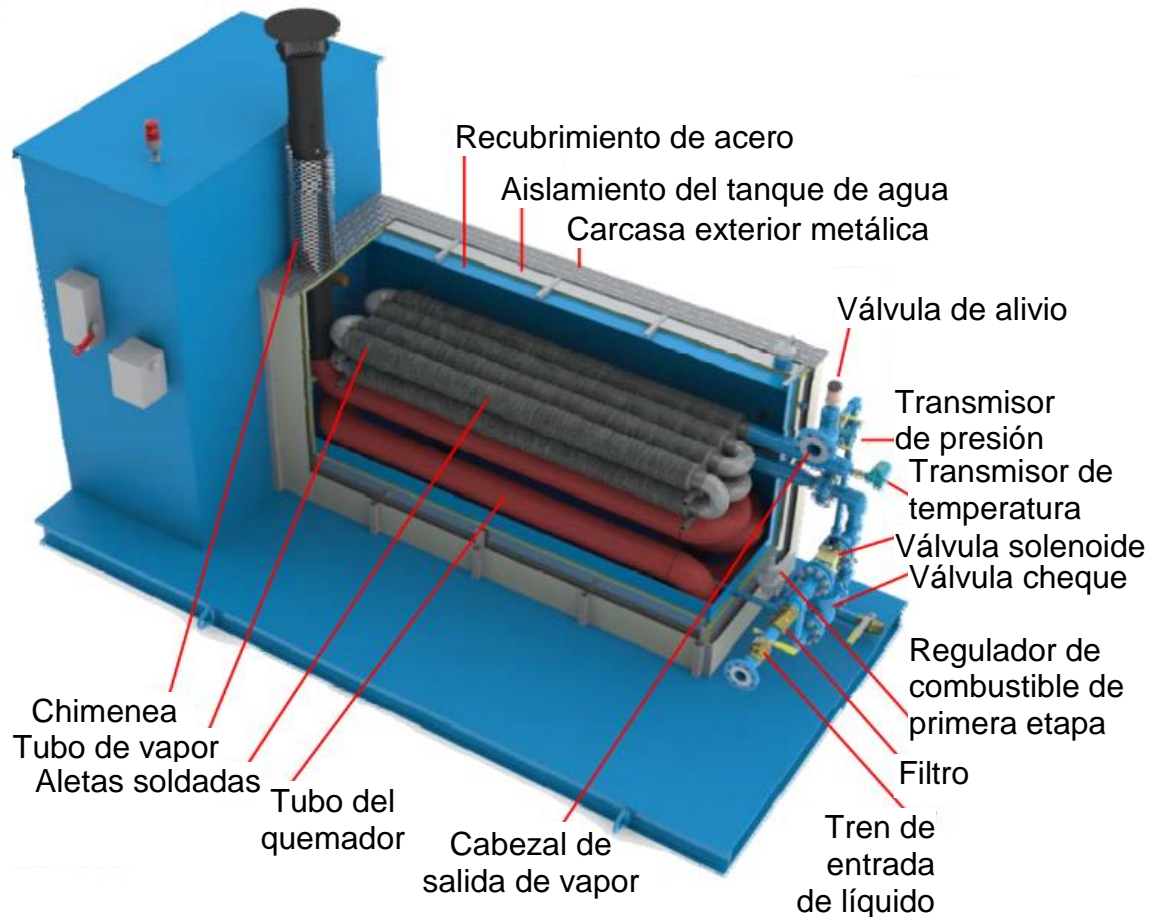
**4.4.2.1 Vaporizador de baño de agua horizontal a gas.** Estos vaporizadores tienen un diseño rectangular, con la parte superior y los costados aislados con cubrimiento de fibra para conservar la temperatura del baño de agua. A continuación se relacionan los componentes de estos equipos (Ver figuras 35 y 36):

**Figura 35.** Componentes de un vaporizador de baño de agua horizontal a gas (vista anterior)



**Fuente:** ALTERNATE ENERGY SYSTEMS, Inc. Water bath LPG vaporizers. GA 30269, Estados Unidos, marzo 2015.

**Figura 36.** Componentes de un vaporizador de baño de agua horizontal a gas (vista posterior)



**Fuente:** ALTERNATE ENERGY SYSTEMS, Inc. Water bath LPG vaporizers. GA 30269, Estados Unidos, marzo 2015.

Todas las funciones del vaporizador son constantemente monitoreadas por un controlador lógico programable conectado con una interfaz Ethernet, la cual se comunica con un interfaz hombre máquina (*HMI* – por sus siglas en inglés). Esta interfaz es utilizada para monitorear el estado del equipo, mostrar alarmas, graficar tendencias y enviar comandos al equipo.

A su vez, estos vaporizadores cuentan con un sistema de protección inteligente contra arrastre de líquidos, empleando un transmisor de presión y un transmisor de temperatura que constantemente monitorean estas variables y envían señales al controlador lógico programable, el cual las procesa y compara contra la presión de vapor a la temperatura indicada en la curva de saturación del propano que está siendo vaporizado, permitiendo configurar un margen de seguridad sobre la curva de saturación que emita una alarma cuando se está cerca de alcanzar la condición de condensación de líquidos. Si se alcanza el valor definido del margen de seguridad, la válvula de entrada de líquido se cierra luego de un tiempo de retraso, el cual es ajustable.

Estos vaporizadores también incluyen un detector de fugas de gas equipado con un sensor infrarrojo de larga duración el cual monitorea los niveles de gas combustible. El vaporizador se apagará si la concentración alcanza 40% del límite inferior de explosividad (*LEL* – por sus siglas en inglés)<sup>53</sup>.

Existen en el mercado dos grandes grupos de acuerdo con su capacidad: la serie 08 (Ver figura 37) con capacidades desde 168 galones por hora hasta 508 galones por hora, y la serie 05 (Ver figura 38) con capacidades desde 455 galones por hora hasta 10,005 galones por hora, cada uno con características particulares para una operación segura de acuerdo con la capacidad que manejan. En ambos grupos se identifica su capacidad en galones por hora de propano vaporizado, a una temperatura de entrada de 0 °F, con el número del modelo (WB-XXXX). Los modelos de la serie 08 (WB-168 al WB-508) cuentan con un quemador compacto de estilo europeo y alta eficiencia, mientras que los modelos de la serie 05 (WB-455 al WB-10005) cuentan con un quemador Maxon TOT de alta eficiencia y un termostato Rosemount que provee modulación de baja llama y de alta llama<sup>54</sup>.

---

<sup>53</sup> ALTERNATE ENERGY SYSTEMS, Inc. Water bath LPG vaporizers. GA 30269, Estados Unidos, marzo 2015

<sup>54</sup> *Ibíd.* ALTERNATE ENERGY SYSTEMS, Inc.

**Figura 37.** Vaporizador de baño de agua horizontal serie 08



**Fuente:** ALTERNATE ENERGY SYSTEMS, Inc. Water bath LPG vaporizers. GA 30269, Estados Unidos, marzo 2015.

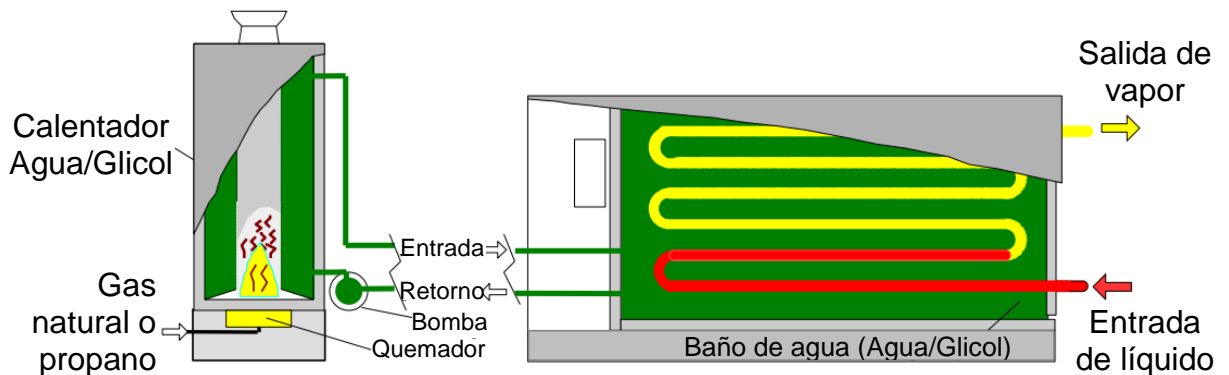
**Figura 38.** Vaporizador de baño de agua horizontal serie 05.



**Fuente:** ALTERNATE ENERGY SYSTEMS, Inc. Water bath LPG vaporizers. GA 30269, Estados Unidos, marzo 2015

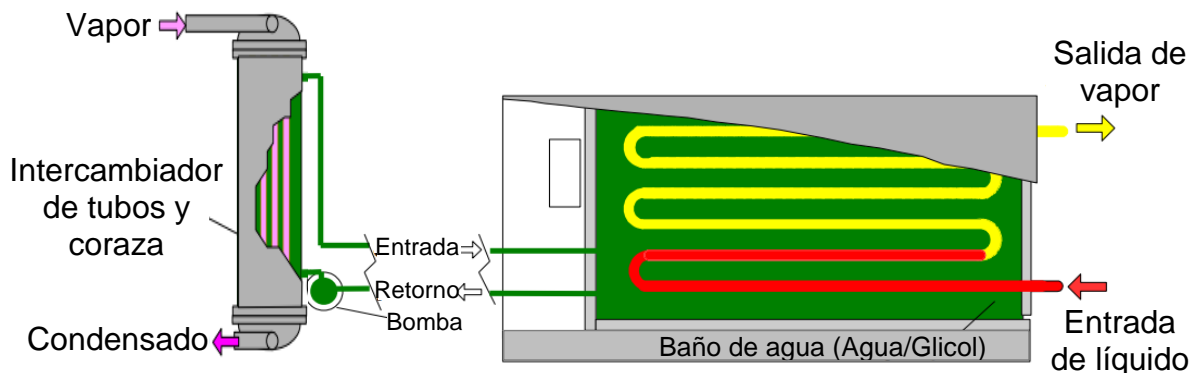
A su vez, existen en el mercado variantes de estos modelos en los cuales el calor no se suministra al agua directamente en el vaporizador, sino que se transfiere en un recipiente externo al vaporizador utilizando ya sea un tubo de fuego (Ver figura 39) o un intercambiador de valor inmerso en vapor (Ver figura 40), característica que disminuye el requerimiento de separación de los equipos de tanques de almacenamiento, estaciones de transferencia y otras exposiciones o riesgos presentes en estas plantas<sup>55</sup>.

**Figura 39.** Vaporizador de baño de agua horizontal con tubo de fuego indirecto



**Fuente:** STANDBY SYSTEMS, Inc. Propane-Air peak shaving... an overview. Estados Unidos, 2015.

**Figura 40.** Vaporizador de baño de agua horizontal con intercambiador indirecto a vapor



**Fuente:** STANDBY SYSTEMS, Inc. Propane-Air peak shaving... an overview. Estados Unidos, 2015.

<sup>55</sup> STANDBY SYSTEMS, Inc. Propane-Air peak shaving... an overview. Estados Unidos, 2015.

A continuación se relacionan las especificaciones, dimensiones y precios de los modelos de vaporizadores de baño de agua horizontales disponibles en el mercado (Ver tabla 35):

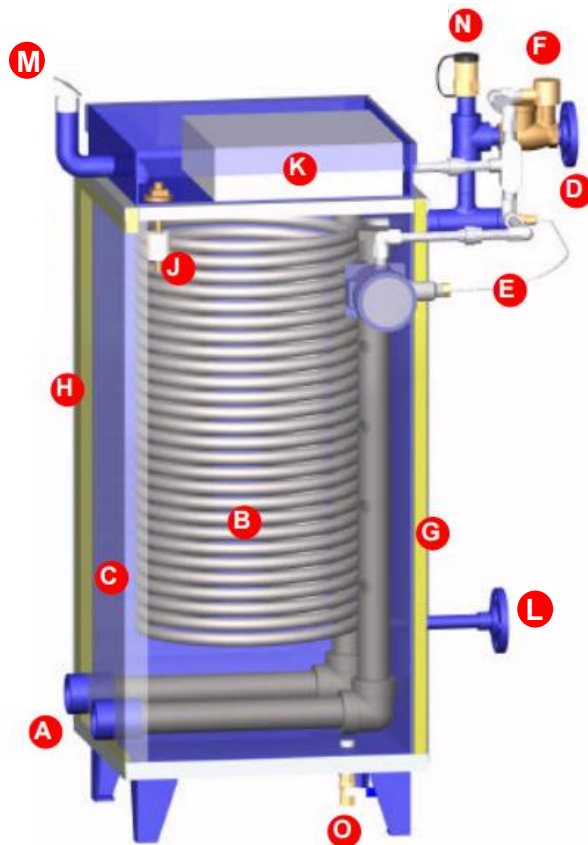
**Tabla 35.** Modelos, especificaciones y precio de vaporizadores de baño de agua horizontales a gas

Modelo	Capacidad nominal [galones por hora]	Energía generada por el quemador [MBTU/hora]	Largo	Ancho	Alto	Capacidad del tanque de agua [galones]	Precio [USD]
			[pulgadas]				
WB-168	168	15.5	132	48	110	3,700	32,668
WB-208	208	19.1	132	48	110	3,700	35,001
WB-258	258	23.7	132	48	110	3,700	39,669
WB-308	308	28.1	132	48	110	3,700	43,169
WB-358	358	32.9	132	48	110	3,700	45,502
WB-408	408	37.5	132	48	110	3,700	47,253
WB-458	458	42.1	132	48	110	3,700	49,003
WB-508	508	46.8	132	48	110	3,700	52,503
WB-455	455	42	138	72	112	5,400	55,466
WB-555	555	51	138	72	112	5,400	59,343
WB-655	655	60	138	72	112	5,400	64,074
WB-755	755	69	142	72	112	6,200	70,525
WB-855	855	79	142	72	112	6,200	74,386
WB-1005	1,005	92	164	78	112	8,000	84,918
WB-1205	1,205	111	164	78	112	8,000	91,935
WB-1505	1,505	139	164	78	112	8,000	102,531
WB-1805	1,805	166	204	84	112	14,000	111,441
WB-2005	2,005	185	204	84	112	14,000	133,719
WB-2205	2,205	203	204	84	112	14,000	138,183
WB-2505	2,505	231	204	84	112	14,000	154,049
WB-3005	3,005	277	240	80	112	16,500	165,551
WB-3505	3,505	323	240	80	112	16,500	177,137
WB-4505	4,505	415	310	80	112	20,000	207,125
WB-5505	5,505	507	310	80	112	20,000	238,838
WB-7005	7,005	645	Estas referencias son diseñadas a la medida requerida por el cliente				
WB-10005	10,005	921					

**Fuente:** ALTERNATE ENERGY SYSTEMS, Inc. General price list – march 2016. <http://www.altenergy.com/pricelists/PriceListMarch2016.pdf>. Consultado el 17 de enero de 2017.

**4.4.2.2 Vaporizador de baño de agua vertical.** También conocidos como vaporizadores de circulación de agua caliente, los vaporizadores de baño de agua verticales (VWB – por sus siglas en inglés) son una alternativa recomendada cuando está preexistente una fuente externa de agua caliente o cuando por motivos de seguridad o en cumplimiento de la regulación aplicable no se puede utilizar vaporizadores de llama directa o baño de agua con quemador dentro del vaporizador. Estos vaporizadores cuentan con una cubierta aislante de fibra que cubre la parte superior y los costados, manteniendo la temperatura del baño de agua, y se cubre con una tapa de aluminio. A continuación se relacionan los componentes de este tipo de vaporizador (Ver figura 41):

**Figura 41.** Componentes de un vaporizador de baño de agua vertical (vista frontal seccionada)



- A. Entrada y salida de agua
- B. Tubo de vaporización enroscado
- C. Coraza de acero
- D. Cabezal de salida de vapor
- E. Sensor de temperatura (protección contra arrastre de líquido)
- F. Válvula solenoide de corte de vapor (protección contra arrastre de líquido)
- G. Aislamiento del tanque de agua
- H. Carcasa metálica exterior
- I. Control de temperatura del agua (equipo externo)
- J. Control de nivel de agua
- K. Caja de conexiones a prueba de explosión
- L. Entrada de propano líquido
- M. Llenado de agua con tapa de lluvia
- N. Válvula de alivio de presión del vapor
- O. Drenaje manual de agua

**Fuente:** ALTERNATE ENERGY SYSTEMS, Inc. Vertical water bath LPG vaporizers. GA 30269, Estados Unidos, 2009.

Al igual que los vaporizadores de baño de agua horizontales, estos vaporizadores cuentan con un sistema de protección inteligente contra arrastre de líquidos, empleando un transmisor de presión y un transmisor de temperatura que constantemente monitorean estas variables y envían señales al controlador lógico programable para procesar y comparar contra la presión de vapor a la temperatura indicada en la curva de saturación del propano. Estos vaporizadores están diseñados para trabajar a una temperatura del agua de entrada de 185 °F y un diferencial de temperatura con respecto a la salida de agua de 40 °F.

La capacidad de estos equipos en galones por hora de propano vaporizado a una temperatura de entrada de 0 °F es equivalente a la mitad de la capacidad en kilogramos por hora identificada con el número del modelo (VWB-XXXX). Se pueden encontrar capacidades desde 200 galones por hora (VWB-400) hasta 3,000 galones por hora (VWB-6000). A continuación se relacionan las especificaciones y precios de los modelos de vaporizadores de baño de agua horizontales disponibles en el mercado (Ver tabla 36):

**Tabla 36.** Modelos, especificaciones y precio de vaporizadores de baño de agua verticales

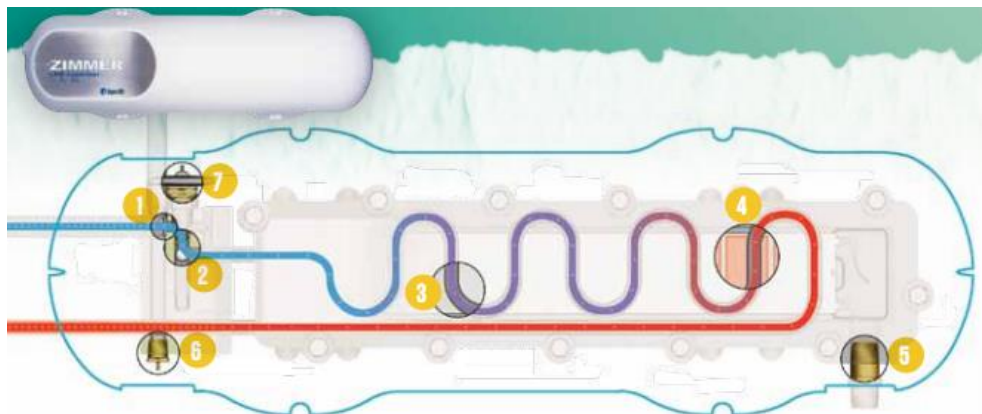
<b>Modelo</b>	<b>Capacidad nominal [galones por hora]</b>	<b>Flujo de agua requerido [galones por minuto]</b>	<b>Precio [USD]</b>
VWB-400	200	23	41,973
VWB-800	400	46	45,162
VWB-1200	600	69	49,620
VWB-1600	800	92	52,949
VWB-2000	1,000	115	57,971
VWB-3000	1,500	173	70,420
VWB-4000	2,000	230	78,186
VWB-5000	2,500	288	82,388
VWB-6000	3,000	345	94,068

**Fuente:** ALTERNATE ENERGY SYSTEMS, Inc. General price list – march 2016. <http://www.altenergy.com/pricelists/PriceListMarch2016.pdf>. Consultado el 17 de enero de 2017.

**4.4.3 Vaporizador eléctrico o de baño seco.** Este tipo de vaporizadores cuentan con resistencias eléctricas fundidas en un núcleo de metal sólido (generalmente aluminio), el cual provee el calor requerido para la vaporización del propano, que puede transferirse por contacto directo del núcleo con el propano o utilizando un intercambiador de calor fundido con el núcleo metálico.

El proceso de vaporización (mostrado en la figura 42 para el equipo Zimmer del fabricante Algas-SDI) inicia con el ingreso del propano líquido por la válvula de control a la entrada (1), la cual cuenta con un asiento invertido de metal a metal que proporciona durabilidad y evita que se acumulen residuos en el asiento de la válvula (2). Luego pasa el propano líquido por los tubos del intercambiador de calor integrados al núcleo de aluminio, en el cual están fundidas las resistencias eléctricas autorreguladas (4) que reponen con alta precisión el calor cedido al propano evitando sobrecalentamiento sin necesidad de sensores de temperatura, resistencias las cuales aceptan corriente alterna o directa (5). La temperatura del vapor de propano es monitoreada por un termómetro a la salida (6) que retroalimenta el controlador de la válvula de entrada (7), ajustando el flujo de líquido en relación para asegurar una vaporización completa.

**Figura 42.** Proceso de vaporización en un equipo de baño seco eléctrico Zimmer



**Fuente:** ALGAS-SDI. Zimmer LPG vaporizer. Michigan, Estados Unidos, Octubre de 2015.

Estos equipos presentan ciertas ventajas frente a los otros vaporizadores como mayor seguridad en el proceso e independencia del suministro de gas natural (frente a un vaporizador que utiliza un quemador), ausencia de problemas de corrosión, calidad y reposición de agua, y no requiere de mayor mantenimiento (frente a un vaporizador de baño de agua), pero también tienen desventajas como la alta dependencia de un suministro eléctrico confiable y continuo, lo cual no puede garantizarse en la costa norte colombiana donde se proyecta instalar la planta de inyección de mezcla aire-propano, y el elevado costo de la electricidad frente al uso de gas natural y el mismo propano como fuente primaria de energía. A continuación se muestra la instalación de 3 vaporizadores de baño seco en operación simultánea (Ver figura 43):

**Figura 43.** Instalación en paralelo de 3 vaporizadores de baño seco Zimmer



**Fuente:** ALGAS-SDI. Zimmer LPG vaporizer. Michigan, Estados Unidos, Octubre de 2015.

A continuación se relacionan las especificaciones, dimensiones y precios de los modelos disponibles en el mercado (Ver tabla 37):

**Tabla 37.** Modelos, especificaciones y precio de vaporizadores eléctricos de baño seco

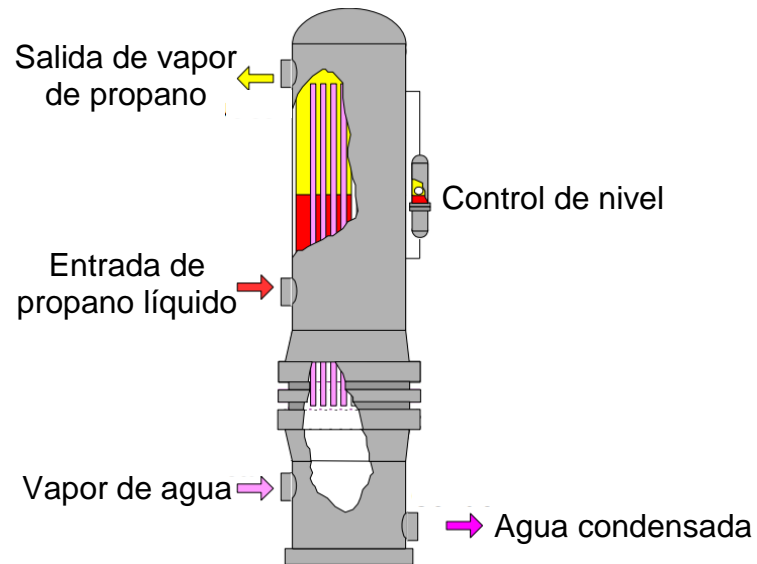
<b>Modelo</b>	<b>Capacidad nominal [galones por hora]</b>	<b>Resistencias eléctricas</b>	<b>Suministro eléctrico</b>	<b>Dimensiones [pulgadas]</b>	<b>Precio [USD]</b>
EV-25	12.5	1 x 4.5 kW	AC 220V 50/60Hz monofásico	11 x 8¼ x 18 ½	2,923
EV-50	25	3 x 3 kW	AC 220V 50/60Hz monofásico	11 x 8¼ x 31	3,692
EV-50	25	3 x 3 kW	AC 380V 50Hz trifásico	11 x 8¼ x 31	3,962
EV-50	25	3 x 3 kW	AC 480V 60Hz trifásico	11 x 8¼ x 31	3,962

**Fuente:** ALTERNATE ENERGY SYSTEMS, Inc. General price list – march 2016. <http://www.altenergy.com/pricelists/PriceListMarch2016.pdf>. Consultado el 17 de enero de 2017.

**4.4.4 Vaporizador vertical con vapor de agua.** Estos vaporizadores tienen una configuración muy similar a los vaporizadores de baño de agua verticales o de circulación de agua caliente, con la diferencia que, en vez de utilizar agua caliente como medio de transferencia de calor, utilizan vapor sobrecalentado, lo que se traduce en una mayor tasa de transferencia de calor por galón de agua utilizado. Utilizan los mismos materiales de fabricación, los mismos componentes principales y el mismo diseño de tubo de vapor de múltiples pasos para maximizar la eficiencia de transferencia de calor, que tienen los vaporizadores de baño de agua vertical (Ver figuras 44 y 45).

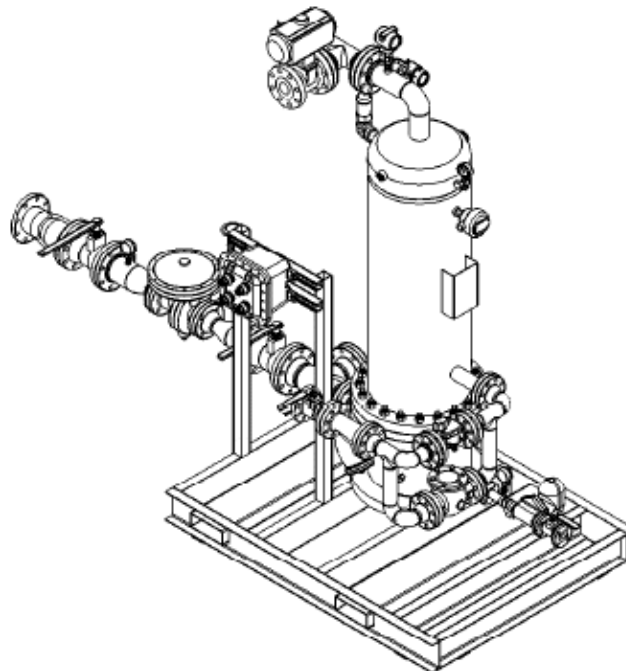
En la tabla 38 se relacionan las especificaciones y precios de los modelos de vaporizadores de baño de agua horizontales disponibles en el mercado.

**Figura 44.** Esquema simplificado del funcionamiento de un vaporizador vertical con vapor de agua



**Fuente:** STANDBY SYSTEMS, Inc. Propane-Air peak shaving... an overview. Estados Unidos, 2015.

**Figura 45.** Vaporizador vertical con vapor de agua



**Fuente:** ALTERNATE ENERGY SYSTEMS, Inc. Steam Vaporizers. GA 30269, Estados Unidos, 2015.

**Tabla 38.** Modelos, especificaciones y precio de vaporizadores verticales con vapor de agua

<b>Modelo</b>	<b>Capacidad nominal [galones por hora]</b>	<b>Consumo de vapor [galones por minuto]</b>	<b>Precio [USD]</b>
VSV-200	200	23	49,308
VSV-400	400	46	53,237
VSV-600	600	69	58,378
VSV-800	800	92	62,089
VSV-1000	1,000	115	69,267
VSV-1500	1,500	173	81,710
VSV-2000	2,000	230	88,257
VSV-2500	2,500	288	95,754
VSV-3000	3,000	345	107,636

**Fuente:** ALTERNATE ENERGY SYSTEMS, Inc. General price list – march 2016. <http://www.altenergy.com/pricelists/PriceListMarch2016.pdf>. Consultado el 17 de enero de 2017.

Ahora bien, teniendo en cuenta los requerimientos de vaporización de propano para cada una de las mezclas definidas anteriormente (Ver tabla 26), y las diferentes variantes de vaporizadores disponibles con sus respectivos precios, y considerando inclusive agrupamiento de varios equipos de una misma tecnología para cubrir el requerimiento, se seleccionaron las siguientes configuraciones de sistemas de vaporización optimizando recursos económicos y cubriendo los requerimientos de propano (Ver tabla 39):

**Tabla 39.** Selección de vaporizadores para los diferentes requerimientos horarios de propano

<b>% volumen de propano en la mezcla aire-propano</b>	<b>Requerimiento de propano líquido [galones/hora]</b>	<b>Modelo</b>	<b>Solución ProCool</b>	<b>Precio [USD]</b>
37.65	1,056.16	VWB-3000	HTS-5275-00-3	75,649
45.57	1,460.95	VWB-4000		83,415
58.04	2,431.64	VWB-6000		99,297
65.06	3,270.90	WB-3505		182,366

## 4.5 MEZCLADORES DE AIRE Y VAPOR DE PROPANO

Luego de que el propano líquido se ha vaporizado, se requiere mezclarlo en una proporción adecuada con el aire (la cual fue calculada en secciones anteriores) para obtener un gas intercambiable con el gas natural de referencia, por ello la necesidad de los equipos denominados mezcladores, *mixers* o *blenders*.

De acuerdo con la NTC 3853<sup>56</sup>, los mezcladores de vapor de propano y aire deben diseñarse considerando las presiones del aire, del vapor y de la mezcla a la cual van a estar sometidos. Deben diseñarse de modo que no permitan la formación de una mezcla explosiva, y deben estar equipados con válvulas de cheque en las líneas de suministro de aire y de vapor de propano cercanas al mezclador, con el propósito de minimizar la posibilidad de que se presente contraflujo de vapor de propano dentro de la línea de suministro de aire o contraflujo de aire dentro de la línea que conduce al vaporizador de propano.

Existen varios métodos o tecnologías para conseguir una mezcla uniforme y estable de gas natural, y su aplicabilidad a la operación para la cual se seleccionan varía dependiendo de los requerimientos de flujo y presión, pero entre ellos se destacan los mezcladores tipo Venturi y los mezcladores operados por pistón (*POM* – por sus siglas en inglés), los cuales se detallan a continuación.

**4.5.1 Mezcladores tipo Venturi.** El mezclador tipo Venturi, al incorporar un principio de funcionamiento tan sencillo basado principalmente en un arreglo de tubos Venturi y una boquilla, y sin la necesidad de un compresor de aire, es tal vez el mezclador más común, más simple y más económico de operar disponible en el mercado.

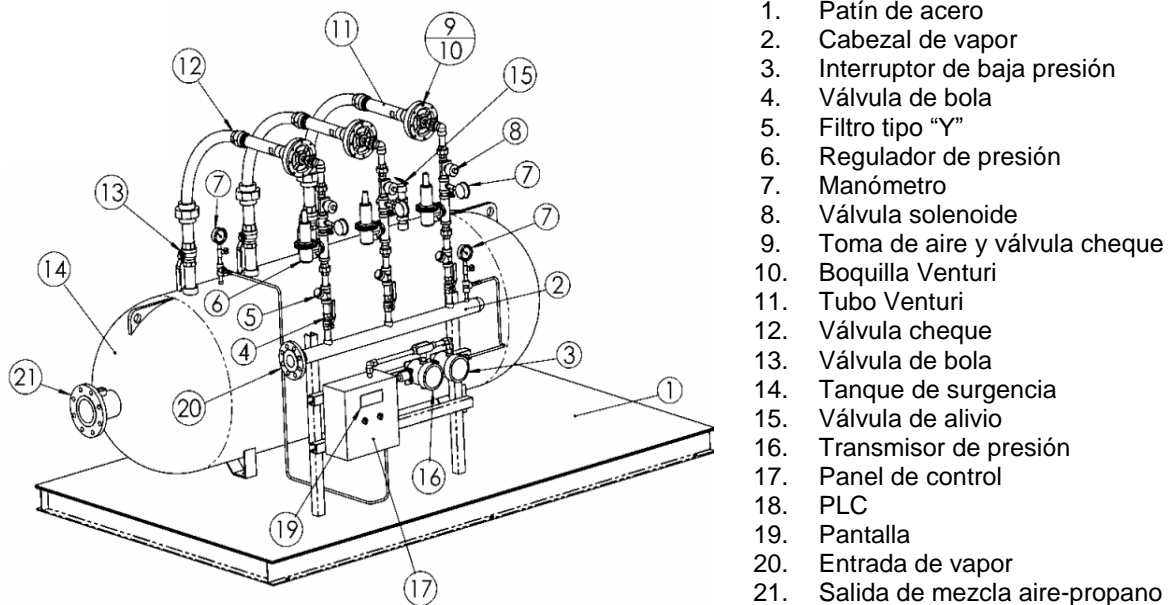
---

<sup>56</sup> INSTITUTO COLOMBIANO DE NORMAS TÉCNICAS Y CERTIFICACIÓN (ICONTEC). Norma Técnica Colombiana (NTC) 3853 – Equipo, accesorios, manejo y transporte de G.L.P. Edición reaprobada. Bogotá, octubre 28 de 1998.

Sin embargo, debido a la limitada vida útil de sus componentes mecánicos utilizados dinámicamente (reguladores, válvulas de cheque, válvulas solenoides, válvulas de toma de aire, etcétera, con especificaciones típicas de 500,000 a 750,000 ciclos), estos sistemas no son adecuados para aplicaciones de uso continuo, por lo cual su principal aplicación es como parte de una planta de gas sintético de respaldo ante fallas del suministro de gas natural<sup>57</sup>.

Estos mezcladores están constituidos por un patín de acero, un cabezal de entrada de vapor, arreglo de tubos Venturi, un tanque de surgencia, controles electrónicos, y otros equipos necesarios para una operación segura. A continuación se detallan los componentes de un Sistema Venturi Hallberg (HVS – por sus siglas en inglés) de alta presión (comparado con otros mezcladores tipo Venturi) y alta eficiencia (Ver figura 46):

**Figura 46.** Componentes de un Sistema Venturi Hallberg (HVS)



1. Patín de acero
2. Cabezal de vapor
3. Interruptor de baja presión
4. Válvula de bola
5. Filtro tipo "Y"
6. Regulador de presión
7. Manómetro
8. Válvula solenoide
9. Toma de aire y válvula cheque
10. Boquilla Venturi
11. Tubo Venturi
12. Válvula cheque
13. Válvula de bola
14. Tanque de surgencia
15. Válvula de alivio
16. Transmisor de presión
17. Panel de control
18. PLC
19. Pantalla
20. Entrada de vapor
21. Salida de mezcla aire-propano

**Fuente:** ALTERNATE ENERGY SYSTEMS, Inc. LPG-Vapor/Air mixing systems – Venturi type. GA 30269, Estados Unidos, 2011.

<sup>57</sup> ALTERNATE ENERGY SYSTEMS, Inc. LPG-Vapor/Air mixing systems – Venturi type. GA 30269, Estados Unidos, 2011

El proceso de mezclado inicia con la entrada de vapor de propano por el cabezal de entrada, atravesando el regulador de presión que proporciona estabilidad en la presión de trabajo del sistema. Luego el vapor de propano a presión regulada pasa a través de la válvula solenoide conectada a cada arreglo Venturi, la cual con su apertura o cierre controla la utilización de uno o más arreglos Venturi en paralelo según la carga de propano actual, la demanda de mezcla aire-propano y la presión en el tanque de surgencia. Al pasar la válvula solenoide, el vapor de propano entra por la boquilla del arreglo Venturi correspondiente y atraviesa el tubo Venturi, conectado a la toma de aire, con lo cual se genera el efecto Venturi deseado que deriva en la succión del aire a mezclarse con el vapor de propano. Luego la mezcla llega al tanque de surgencia donde se estabiliza previo a la descarga para la disposición final de la mezcla aire-propano.

Todos los equipos *HVS* monitorean la presión del gas en el tanque de surgencia para tener un control adecuado sobre la operación y el efecto Venturi. Sistemas pequeños de hasta dos arreglos Venturi utilizan interruptores de presión y controles estándar para el control de la presión del tanque. Sistemas más grandes con tres o más arreglos Venturi utilizan un transmisor de presión conectado a un *PLC*, el cual controla la secuencia de habilitación de una línea o arreglo Venturi, así como las demás funciones de seguridad del mezclador y la comunicación con la pantalla táctil de la interface electrónica del operador que permite visualizar las presiones del sistema, el estado de los arreglos Venturi y cualquier condición anormal de operación que pueda ocurrir.

En caso de un aumento de la demanda de mezcla aire-propano que resulte en una caída de presión en el tanque de surgencia, los mecanismos de control anteriormente descritos están en capacidad de generar una alarma en el caso de los equipos con interruptores de baja presión, o automáticamente habilitar una línea o arreglo Venturi adicional para aumentar la carga de vapor de propano que compense el aumento de la demanda en el caso de los sistemas con *PLC*.

Los modelos estándar de este tipo de mezclador entregan la mezcla aire-propano a una presión de descarga de 5 psi, pero la presión puede ajustarse desde fábrica entre 4 hasta 10 psi, sin la necesidad de un compresor de aire. Existen modelos de alta presión con sistemas de compresión de aire que pueden descargar a una presión mayor de 10 psi y hasta un máximo de 50 psi. Para instalaciones con vaporizadores de llama directa o vaporizadores de baño seco eléctrico, se requiere que los componentes de control tengan clasificación a prueba de explosión. A continuación se relacionan las especificaciones y precios de los modelos disponibles en el mercado (Ver tabla 40):

**Tabla 40.** Modelos, especificaciones y precio de mezcladores tipo Venturi

Modelo	Capacidad nominal [KPC/hora]	Arreglos Venturi	Capacidad tanque de surgencia [galones]	Precio General [USD]	Precio a prueba de explosión [USD]	Precio general con aire comprimido [USD]	Precio a prueba de explosión con aire comprimido [USD]
HVS-7	7.06	1	120	19,374	23,111	23,272	27,009
HVS-10	9.89	1	120	19,374	42,646	23,272	27,009
HVS-14	14.13	2	120	23,495	27,942	29,505	33,951
HVS-20	19.78	2	120	31,258	35,705	37,266	41,713
HVS-30	30.02	3	250	41,277	49,504	49,672	57,899
HVS-40	39.91	4	250	48,329	57,262	58,832	67,765
HVS-50	49.79	5	250	55,384	65,027	67,755	77,397
HVS-60	60.03	6	500	66,139	74,169	80,619	88,651
HVS-70	69.92	7	500	73,191	81,931	89,781	98,523
HVS-80	79.81	8	500	80,244	89,695	98,705	108,157
HVS-90	90.05	9	1,000	90,574	100,733	111,416	121,577
HVS-100	98.88	10	1,000	97,629	108,497	120,538	131,452
HVS-110	109.48	11	1,000	104,680	116,259	129,745	141,323
HVS-120	120.07	12	1,000	11,733	124,019	140,129	152,416
HVS-130	127.13	13	1,000	118,855	131,852	149,362	162,358
HVS-140	141.26	14	1,000	125,836	139,545	158,453	172,161
HVS-150	150.09	15	1,000	132,847	147,262	167,573	181,989
HVS-160	159.98	16	1,000	139,945	155,070	176,537	191,662
HVS-170	169.51	17	1,000	146,998	162,832	185,703	201,537
HVS-180	180.10	18	1,000	160,088	176,631	200,903	217,445

**Fuente:** ALTERNATE ENERGY SYSTEMS, Inc. General price list – march 2016. <http://www.altenergy.com/pricelists/PriceListMarch2016.pdf>. Consultado el 17 de enero de 2017.

**4.5.2 Mezcladores operados por pistón (POM).** Los mezcladores operados por pistón son más complejos que los mezcladores tipo Venturi, pero más precisos y confiables, de diseño compacto, y con un principio de funcionamiento que permite mezclar un volumen de propano mucho mayor en un amplio rango de presión, alcanzando presiones de descarga de la mezcla de hasta más de 15 veces la máxima presión de entrega de un mezclador Venturi asistido por compresor de aire<sup>58</sup>, por lo cual estos equipos son altamente recomendados para procesos de alta presión, como aplicaciones en gasoductos. A continuación se muestra un mezclador operado por pistón modelo POM-40 integrado con un gravitómetro de alta precisión *GraviBlend* y un controlador automático de composición de la mezcla *AccuBlend* (Ver figura 47):

**Figura 47.** Mezclador POM-40 equipado con GraviBlend y AccuBlend



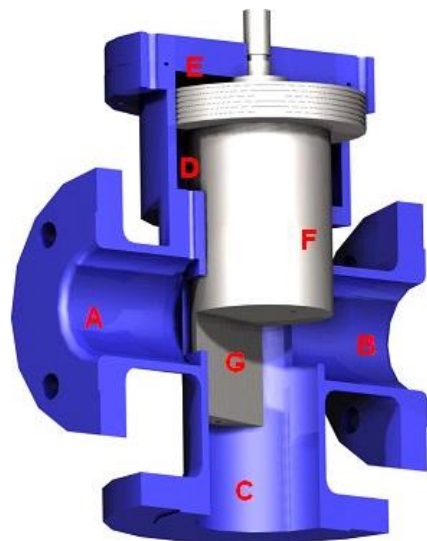
**Fuente:** ALTERNATE ENERGY SYSTEMS, Inc. LPG-Vapor/Air blending systems – Patented piston operated mixers. Edición actualizada. GA 30269, Estados Unidos, junio de 2013.

<sup>58</sup> ALTERNATE ENERGY SYSTEMS, Inc. LPG-Vapor/Air blending systems – Patented piston operated mixers. Edición actualizada. GA 30269, Estados Unidos, junio de 2013.

Por su amplio rango operacional y el bajo requerimiento de mantenimiento, son recomendados para múltiples aplicaciones como sistemas de respaldo, sistemas de *Peak Shaving*, sistemas para suministro continuo únicamente de mezcla sintética aire-propano o combinado con gas natural, e inclusive como sistemas de acondicionamiento del gas natural para cumplir con las especificaciones de calidad exigidas por un ente de control.

Al utilizar un pistón, no existen restricciones por temperatura o en la presión de diseño que normalmente se presentan con los diafragmas. Comparados con otros sistemas con válvulas de mezcla proporcional, las cuales usualmente utilizan retorno de presión diferencial, el sistema *POM* sobresale por la simplicidad de su instalación, puesta en marcha, operación y mantenimiento, y su rápida respuesta a cambios en la carga de propano. A continuación se detalla la configuración de la válvula pistón (Ver figura 48) y los patrones de flujo de los gases en la válvula pistón (Ver figura 49):

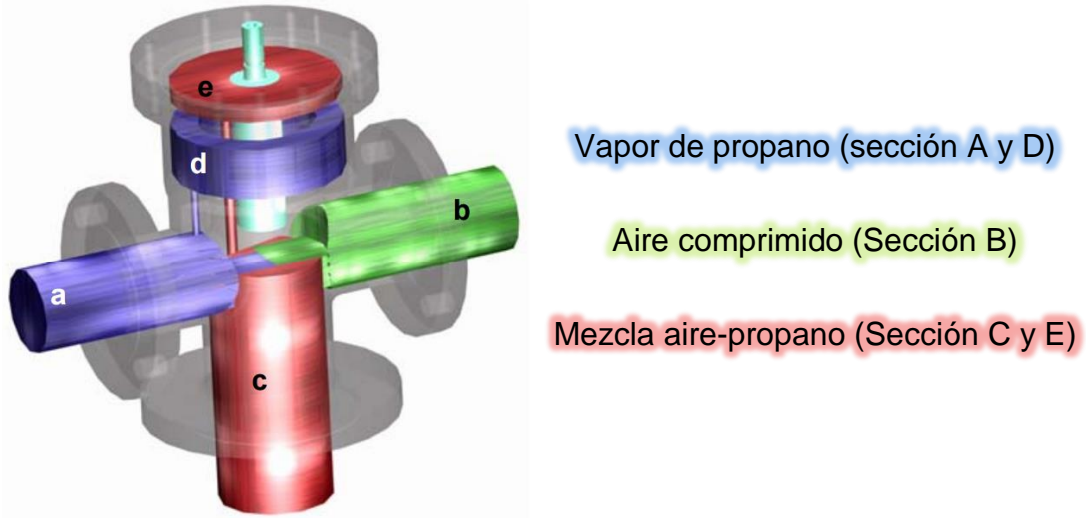
**Figura 48.** Componentes de la válvula POM



- A. Entrada de vapor de propano
- B. Entrada de aire comprimido
- C. Salida de mezcla aire-propano
- D. Cámara de carga de vapor de propano (elevación del pistón)
- E. Cámara de carga de mezcla aire-propano sensible al flujo de salida (descenso del pistón)
- F. Pistón
- G. Bisel del pistón para ajuste de la relación de propano y aire en la mezcla

**Fuente:** ALTERNATE ENERGY SYSTEMS, Inc. LPG-Vapor/Air blending systems – Patented piston operated mixers. Edición actualizada. GA 30269, Estados Unidos, junio de 2013.

**Figura 49.** Patrones de flujo de gases en la válvula POM



**Fuente:** ALTERNATE ENERGY SYSTEMS, Inc. LPG-Vapor/Air blending systems – Patented piston operated mixers. Edición actualizada. GA 30269, Estados Unidos, junio de 2013.

Cuando el equipo se encuentra apagado o en condición de flujo cero en la descarga (no hay demanda), el pistón (F) estará en estado de reposo, es decir, ubicado sobre el asiento de la parte inferior de la cámara de carga de vapor de propano (D) la cual en estos momentos tiene un volumen de vapor de propano despreciable, lo que permite que el pistón mantenga cerradas con su cuerpo las conexiones de entrada del vapor de propano (A) y del aire comprimido (B).

Una vez se enciende el equipo y/o se reanuda el consumo de la mezcla aire-propano, se empieza a reducir el volumen de mezcla de aire-propano disponible en la conexión de salida, generando una pequeña caída de presión en el conducto de salida (C), el cual se encuentra conectado a través de un pequeño tubo que atraviesa el pistón con la cámara de mezcla aire-propano que se encuentra en la parte superior del pistón (E), la cual también recibe percibe la caída de presión.

La presión en la cámara de mezcla aire-propano (E) disminuye al punto de ser menor a la presión del vapor de propano en el conducto de entrada (A), el cual se conecta a través de un pequeño tubo con la cámara de vapor de propano (D) que se encuentra entre la parte superior del pistón y el asiento donde reposa. Al ingresar el vapor de propano a la cámara (D) por el diferencial de presión con la cámara conectada a la salida de la mezcla (E), empieza a levantar el pistón, habilitando el flujo de las conexiones de entrada de vapor de propano y aire comprimido hacia la zona donde ocurre la mezcla forzada por el estrangulamiento de la válvula y las presiones del sistema.

De esta manera el pistón que en un estado de flotación variable según las fluctuaciones que puedan darse en la demanda, lo cual hace a este sistema tan preciso en la medición y control del flujo de mezcla aire-propano sin verse afectado por variaciones en la demanda. A su vez, el pistón cuenta con un bisel o corte en su parte inferior (G), el cual conecta con los conductos de entrada de vapor de propano (A) y aire comprimido (B), el cual puede rotarse junto con todo el cuerpo del pistón al girarse una guía conectada en la parte exterior de la válvula *POM*, funcionando para cualquiera de las conexiones a las que se dirija la parte posterior del bisel como una válvula de regulación de flujo, permitiendo un excelente control continuo de la relación de aire y propano en la mezcla.

La parte superior del pistón, que separa la cámara superior (D) y la cámara inferior (E), tiene en su diseño una serie de canales que forman un “laberinto” que genera anillos o vórtices que previenen la transferencia de gas entre ambas cámaras, eliminando la necesidad de un diafragma o un sello mecánico. Esto también permite poder equipar al mezclador *POM* con un actuador/posicionador para corregir automáticamente los parámetros de calidad de la mezcla aire-propano (Índice de Wobbe, poder calorífico, contenido de oxígeno, etcétera)<sup>59</sup>.

---

<sup>59</sup> ALTERNATE ENERGY SYSTEMS, Inc. LPG-Vapor/Air blending systems – Patented piston operated mixers. Edición actualizada. GA 30269, Estados Unidos, junio de 2013.

Los mezcladores operados por pistón son equipos virtualmente libres de mantenimiento, requiriendo solo de un simple mantenimiento periódico que consiste en remover la tapa superior de la válvula *POM*, remover el pistón y limpiarlo con un solvente, limpiar con un paño la cámara del pistón y colocar todo nuevamente en su lugar, actividad que normalmente toma de 10 a 15 minutos<sup>60</sup>.

A continuación se relaciona la carta de selección basada en la presión de operación y la capacidad nominal de flujo de mezcla que es posible generar (Ver tabla 41):

**Tabla 41.** Tabla de selección de mezclador POM según capacidad nominal y presión de operación

Capacidad nominal [KPC/hora]	Presión de operación [psi]									
	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
19.78	POM-30	POM-30	POM-30	POM-30	POM-30	POM-30	POM-30	POM-30	POM-30	POM-30
39.91	POM-40	POM-30	POM-30	POM-30	POM-30	POM-30	POM-30	POM-30	POM-30	POM-30
60.03	POM-40	POM-30	POM-30	POM-30	POM-30	POM-30	POM-30	POM-30	POM-30	POM-30
79.81	POM-40	POM-40	POM-30	POM-30	POM-30	POM-30	POM-30	POM-30	POM-30	POM-30
98.88	POM-60	POM-40	POM-40	POM-30	POM-30	POM-30	POM-30	POM-30	POM-30	POM-30
120.07	POM-60	POM-40	POM-40	POM-40	POM-30	POM-30	POM-30	POM-30	POM-30	POM-30
141.26	POM-60	POM-60	POM-40	POM-40	POM-40	POM-30	POM-30	POM-30	POM-30	POM-30
159.98	POM-80	POM-60	POM-40	POM-40	POM-40	POM-40	POM-40	POM-40	POM-40	POM-40
180.10	POM-80	POM-60	POM-40	POM-40	POM-40	POM-40	POM-40	POM-40	POM-40	POM-40
199.88	POM-80	POM-60	POM-60	POM-40	POM-40	POM-40	POM-40	POM-40	POM-40	POM-40
220.01	POM-80	POM-60	POM-60	POM-40	POM-40	POM-40	POM-40	POM-40	POM-40	POM-40
240.14	POM-80	POM-60	POM-60	POM-60	POM-40	POM-40	POM-40	POM-40	POM-40	POM-40
259.92	POM-80	POM-80	POM-60	POM-60	POM-40	POM-40	POM-40	POM-40	POM-40	POM-40
280.05	POM-80	POM-80	POM-60	POM-60	POM-40	POM-40	POM-40	POM-40	POM-40	POM-40
300.17	POM-80	POM-80	POM-60	POM-60	POM-60	POM-40	POM-40	POM-40	POM-40	POM-40
319.95	POM-100	POM-80	POM-60	POM-60	POM-60	POM-60	POM-60	POM-60	POM-60	POM-60
340.08	POM-100	POM-80	POM-80	POM-60	POM-60	POM-60	POM-60	POM-60	POM-60	POM-60
360.21	POM-100	POM-80	POM-80	POM-60	POM-60	POM-60	POM-60	POM-60	POM-60	POM-60
379.99	POM-100	POM-80	POM-80	POM-60	POM-60	POM-60	POM-60	POM-60	POM-60	POM-60
400.12	POM-100	POM-80	POM-80	POM-60	POM-60	POM-60	POM-60	POM-60	POM-60	POM-60

**Fuente:** ALTERNATE ENERGY SYSTEMS, Inc. LPG-Vapor/Air blending systems – Patented piston operated mixers. Edición actualizada. GA 30269, Estados Unidos, junio de 2013.

<sup>60</sup> ALTERNATE ENERGY SYSTEMS, Inc. LPG-Vapor/Air blending systems – Patented piston operated mixers. Edición actualizada. GA 30269, Estados Unidos, junio de 2013.

A su vez, dependiendo de la presión de operación y la capacidad nominal, se requiere de válvulas Fisher específicas en la entrada de propano y en la entrada de aire, las cuales se relacionan a continuación (Ver tablas 42 y 43):

**Tabla 42.** Tabla de configuración de válvulas para la entrada de propano y entrada de aire

Capacidad nominal [KPC/hora]	Presión de operación [psi]									
	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
19.78	9	9	9	9	9	9	9	9V	9V	81HV
39.91	9	9	9	9	9	9	9	9V	9V	81HV
60.03	9	9	9	9	9	9	9	9V	9V	81HV
79.81	9	9	9	9	9	9	9	9V	9V	81HV
98.88	9	9	9	9	9	9	9	9V	9V	81HV
120.07	9	9	9	9	9	9	9	9V	8V	8HV
141.26	9	9	9	9	9	9	8	8V	8V	8HV
159.98	n/a	8	8	8	8	8	8	8V	8V	8HV
180.10	n/a	8	8	8	8	8	8	8V	8V	8HV
199.88	n/a	8	8	8	8	8	8	8V	8V	8HV
220.01	n/a	8	8	8	8	8	8	8V	8V	8HV
240.14	n/a	8	8	8	8	8	8	8V	8V	8HV
259.92	n/a	n/a	8	8	8	8	8	8V	8V	8HV
280.05	n/a	n/a	8	8	8	8	8	8V	8V	8HV
300.17	n/a	n/a	8	8	8	8	8	8V	8V	8HV
319.95	n/a	n/a	8	8	8	8	8	8V	8V	8HV
340.08	n/a	n/a	n/a	8	8	8	8	8V	8V	8HV
360.21	n/a	n/a	n/a	8	8	8	8	8V	8V	8HV
379.99	n/a	n/a	n/a	8	8	8	83	83V	83V	8H3V
400.12	n/a	n/a	n/a	8	8	8	83	83V	83V	8H3V

**Fuente:** ALTERNATE ENERGY SYSTEMS, Inc. LPG-Vapor/Air blending systems – Patented piston operated mixers. Edición actualizada. GA 30269, Estados Unidos, junio de 2013.

**Tabla 43.** Especificaciones de cada válvula según configuración seleccionada en la tabla 42

Configuración	9	9V	8	8V	8HV	81HV	83	83V	8H3V
Entrada vapor	99 2"	99 2"	1098EGR 2"	1098EGR 2"	1098HEGR 2"	1098HEGR 1"	1098EGR 3"	1098EGR 3"	1098HEGR 3"
Entrada aire	99 2"	V-Bola 2"	1098EGR 2"	V-Bola 2"	V-Bola 2"	V-Bola 1"	1098EGR 3"	V-Bola 3"	V-Bola 3"

**Fuente:** ALTERNATE ENERGY SYSTEMS, Inc. LPG-Vapor/Air blending systems – Patented piston operated mixers. Edición actualizada. GA 30269, Estados Unidos, junio de 2013.

A continuación se relacionan los precios (Ver tabla 44) de los mezcladores POM relacionados en la tabla 41 junto con el juego de válvulas correspondiente relacionado en las tablas 42 y 43:

**Tabla 44.** Precios en dólares de mezclador POM y juego de válvulas de entrada de propano y entrada de aire

Capacidad nominal [KPC/hora]	Presión de operación [psi]									
	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
19.78	83,544	83,544	83,544	83,544	83,544	83,544	83,544	98,013	98,013	110,784
39.91	93,327	83,544	79,566	83,544	83,544	83,544	83,544	98,013	98,013	110,784
60.03	93,327	83,544	83,544	83,544	83,544	83,544	83,544	98,013	98,013	110,784
79.81	93,327	93,327	83,544	83,544	83,544	83,544	83,544	98,013	98,013	110,784
98.88	114,816	93,327	93,327	83,544	83,544	83,544	83,544	98,013	98,013	110,784
120.07	114,816	93,327	93,327	93,327	83,544	83,544	83,544	98,013	116,322	123,555
141.26	114,816	114,816	93,327	93,327	93,327	83,544	97,130	113,322	116,322	123,555
159.98	N/D	132,140	110,651	110,651	110,651	110,651	110,651	126,103	126,103	133,337
180.10	N/D	132,140	110,651	110,651	110,651	110,651	110,651	126,103	126,103	133,337
199.88	N/D	132,140	132,140	110,651	110,651	110,651	110,651	126,103	126,103	133,337
220.01	N/D	132,140	132,140	110,651	110,651	110,651	110,651	126,103	126,103	133,337
240.14	N/D	132,140	132,140	132,140	110,651	110,651	110,651	126,103	126,103	133,337
259.92	N/D	N/D	132,140	132,140	110,651	110,651	110,651	126,103	126,103	133,337
280.05	N/D	N/D	132,140	132,140	110,651	110,651	110,651	126,103	126,103	133,337
300.17	N/D	N/D	132,140	132,140	132,140	110,651	110,651	126,103	126,103	133,337
319.95	N/D	N/D	132,140	132,140	132,140	132,140	132,140	147,593	147,593	154,826
340.08	N/D	N/D	N/D	132,140	132,140	132,140	132,140	147,593	147,593	154,826
360.21	N/D	N/D	N/D	132,140	132,140	132,140	132,140	147,593	147,593	154,826
379.99	N/D	N/D	N/D	132,140	132,140	132,140	151,432	175,547	175,547	182,780
400.12	N/D	N/D	N/D	132,140	132,140	132,140	151,432	175,547	175,547	182,780

**Fuente:** ALTERNATE ENERGY SYSTEMS, Inc. General price list – march 2016. <http://www.altenergy.com/pricelists/PriceListMarch2016.pdf>. Consultado el 17 de enero de 2017.

Adicionalmente, en la tabla 45 se relacionan los precios de equipos opcionales para el mezclador *POM*, pero que se tornan necesarios para la operación deseada por las condiciones de alta presión, cercanía a un vaporizador de baño de agua y criticidad de la precisión en la relación de mezcla y en las condiciones de calidad del gas sintético resultante:

**Tabla 45.** Precios de equipos adicionales del mezclador POM

<b>Equipo</b>	<b>Descripción</b>	<b>Precio [USD]</b>
GB-3E	Gravitómetro GraviBlend-3E, con diseño a prueba de explosión, y escala de medición de 0.2 a 2.2 (gravedad específica). Conexión eléctrica AC110 V 60 Hz.	24,350
POMOPTACC	Control automatizado de propiedades del gas AccuBlend, con actuador eléctrico para ajuste de la posición angular del pistón. Requiere de equipo GB-3E.	9,839
POMOPTEX2	Opción de control a prueba de explosión para componentes del mezclador.	7,763

**Fuente:** ALTERNATE ENERGY SYSTEMS, Inc. General price list – march 2016. <http://www.altenergy.com/pricelists/PriceListMarch2016.pdf>. Consultado el 17 de enero de 2017.

Teniendo en cuenta los requerimientos de volumen diario de gas natural a reemplazar con la mezcla aire-propano (Ver tabla 23) y las condiciones operativas requeridas en la descarga, a continuación se relaciona los mezcladores seleccionados de los diferentes modelos disponibles en el mercado, con los cuales se cubren los requerimientos mencionados, e incluyen en su precio final los elementos adicionales requeridos por el proceso relacionados en la tabla 45 (Ver tabla 46):

**Tabla 46.** Selección de mezcladores para los diferentes requerimientos de volumen de mezcla aire-propano

<b>% volumen de propano en la mezcla aire-propano</b>	<b>Máxima tasa de inyección de mezcla aire-propano [KPCD]</b>	<b>Modelo mezclador POM</b>	<b>Precio [USD]</b>
37.65	2,449.28	POM-30-8HV	123,555
45.57	2,799.18	POM-30-8HV	123,555
58.04	3,658.02	POM-40-8HV	133,337
65.06	4,389.62	POM-40-8HV	133,337

Para finalizar la configuración de la planta de inyección de mezcla aire-propano, y la respectiva selección de equipos y estimación de la inversión correspondiente, es necesario estimar el costo del compresor de aire requerido para el funcionamiento del mezclador *POM* a alta presión. A continuación se relacionan diferentes modelos de compresores de aire con sus respectivas especificaciones y precios, resaltando en amarillo el seleccionado para este proyecto (Ver tabla 47):

**Tabla 47.** Especificaciones y precios de modelos de compresores de aire

<b>Modelo</b>	<b>Potencia [HP]</b>	<b>Precio [USD]</b>
3DF-0750	7.5	1,538
3DS-1000	10	1,626
3DS-1500	15	1,828
4DF-2000	20	2,352
4DS-3500	35	2,971
4DS-5000	50	3,423

**Fuente:** ALTERNATE ENERGY SYSTEMS, Inc. General price list – march 2016. <http://www.altenergy.com/pricelists/PriceListMarch2016.pdf>. Consultado el 17 de enero de 2017.

Ahora bien, conociendo los equipos seleccionados para la construcción de la planta de mezcla aire-propano, es posible obtener el total de la inversión requerida a tener en cuenta en la evaluación de factibilidad económica del proyecto, para el cual se utilizará un estimado de costos de instalación y otros rubros asociados (conexiones eléctricas, tubería, equipos modulares, grúa, importación, mano de obra, encerramiento, obras civiles, etcétera) correspondiente al 70% del valor total de los equipos, valor recomendado por Laboratorio Nacional Argonne para el Departamento de Seguridad Nacional de los Estados Unidos para evaluación de proyectos de sistemas de mezcla aire-propano<sup>61</sup>.

<sup>61</sup> INFRASTRUCTURE ASSURANCE CENTER, DECISION AND INFORMATION SCIENCES DIVISION, ARGONNE NATIONAL LABORATORY. Preliminary assessment of a Propane-Air backup system for the Anchorage, Alaska, Area. ANL/DIS-12-5. Febrero de 2012.

A continuación se relaciona el listado de equipos seleccionados y la inversión total requerida considerando equipos instalados y listos para su uso, de acuerdo con el volumen de mezcla aire-propano requerido (Ver tablas 48, 49, 50 y 51):

**Tabla 48.** Inversión total requerida para planta instalada de mezclado e inyección aire-propano para mezcla con 37.65% propano a su máxima tasa de inyección

<b>Componente</b>	<b>Precio [USD]</b>
Estación de recibo de propano líquido TUS-2 equipada con inyección de metanol MIS-1	11,454
Tanques de almacenamiento: 1 x 120,000 galones 1 x 90,000 galones	265,400
Bomba para propano líquido Corken Z2000 AEP-32C de 60 Hz	43,669
Vaporizador VWB-3000 con solución ProCool HTS-5275-00-3	75,649
Mezclador POM-30-8HV a prueba de explosión equipado con AccuBlend y GraviBlend	123,555
Compresor de aire 4DS-5000	3,423
<b>Subtotal</b>	<b>523,150</b>
Costos de instalación y otros (70%)	366,205
<b>TOTAL INVERSIÓN (CAPEX)</b>	<b>889,355</b>

**Tabla 49.** Inversión total requerida para planta instalada de mezclado e inyección aire-propano para mezcla con 45.57% propano a su máxima tasa de inyección

<b>Componente</b>	<b>Precio [USD]</b>
Estación de recibo de propano líquido TUS-2 equipada con inyección de metanol MIS-1	11,454
Tanques de almacenamiento: 2 x 120,000 galones 1 x 60,000 galones	380,200
Bomba para propano líquido Corken Z2000 AEP-32C de 60 Hz	43,669
Vaporizador VWB-4000 con solución ProCool HTS-5275-00-3	83,415
Mezclador POM-30-8HV a prueba de explosión equipado con AccuBlend y GraviBlend	123,555
Compresor de aire 4DS-5000	3,423
<b>Subtotal</b>	<b>645,716</b>
Costos de instalación y otros (70%)	452,001
<b>TOTAL INVERSIÓN (CAPEX)</b>	<b>1,097,717</b>

**Tabla 50.** Inversión total requerida para planta instalada de mezclado e inyección aire-propano para mezcla con 58.04% propano a su máxima tasa de inyección

<b>Componente</b>	<b>Precio [USD]</b>
Estación de recibo de propano líquido TUS-2 equipada con inyección de metanol MIS-1	11,454
Tanques de almacenamiento: 4 x 120,000 galones	595,600
Bomba para propano líquido Corken Z3500 AEP-53C de 60 Hz	72,017
Vaporizador VWB-6000 con solución ProCool HTS-5275-00-3	99,297
Mezclador POM-40-8HV a prueba de explosión equipado con AccuBlend y GraviBlend	133,337
Compresor de aire 4DS-5000	3,423
<b>Subtotal</b>	<b>915,128</b>
Costos de instalación y otros (70%)	640,590
<b>TOTAL INVERSIÓN (CAPEX)</b>	<b>1,555,718</b>

**Tabla 51.** Inversión total requerida para planta instalada de mezclado e inyección aire-propano para mezcla con 65.06% propano a su máxima tasa de inyección

<b>Componente</b>	<b>Precio [USD]</b>
Estación de recibo de propano líquido TUS-2 equipada con inyección de metanol MIS-1	11,454
Tanques de almacenamiento: 5 x 120,000 galones 1 x 30,000 galones 1 x 18,000 galones	819,600
Bomba para propano líquido Corken Z3500 AEP-68C de 60 Hz	89,567
Vaporizador WB-3505 con solución ProCool HTS-5275-00-3	182,366
Mezclador POM-40-8HV a prueba de explosión equipado con AccuBlend y GraviBlend	133,337
Compresor de aire 4DS-5000	3,423
<b>Subtotal</b>	<b>1,239,747</b>
Costos de instalación y otros (70%)	867,823
<b>TOTAL INVERSIÓN (CAPEX)</b>	<b>2,107,570</b>

A continuación se resumen las inversiones totales para máximas tasa de inyección de la mezcla aire-propano a las diferentes relaciones de mezcla definidas anteriormente, que servirán para la evaluación de la factibilidad económica del proyecto (Ver tabla 52):

**Tabla 52.** Inversión total para cubrir la máxima tasa de inyección de mezcla aire-propano para las diferentes relaciones de mezcla

<b>% volumen de propano en la mezcla aire-propano</b>	<b>Máxima tasa de inyección de mezcla aire-propano [KPCD]</b>	<b>Inversión -CAPEX- [Miles de USD]</b>
37.65	2,449.28	889.36
45.57	2,799.18	1,097.72
58.04	3,658.02	1,555.72
65.06	4,389.62	2,107.57

A partir de esta información se procederá a realizar la evaluación de factibilidad económica del proyecto, teniendo en cuenta las diferentes opciones de relaciones de mezcla, y tomando como punto de referencia para estimación de la ganancia que soporte la inversión el diferencial de costos entre el suministro de gas natural y el propano puesto en la planta (suministro y transporte), con lo cual podrán evaluarse diferentes escenarios prospectos del proyecto según la volatilidad de los precios que puedan tener el gas natural y el propano.

## 5. EVALUACIÓN DE FACTIBILIDAD ECONÓMICA DE LA PLANTA DE INYECCIÓN DE MEZCLA AIRE-PROPANO

La evaluación de factibilidad económica de la planta de inyección de mezcla aire-propano a un gasoducto se realizará teniendo en cuenta las siguientes consideraciones:

- La adquisición de los equipos se hace a la fecha de consulta de sus precios, es decir, no se tendrá en cuenta la variación que pueda darse en los precios de los mismos entre la fecha en la que fueron consultados y eventualmente lo que sería la fecha de adquisición de los equipos en caso tal resulte viable el proyecto y se decida construir la planta en cuestión, para lo cual se recomienda hacer un sondeo del mercado para actualizar los precios.
- Se cuenta con el espacio ya adecuado para la instalación de la planta, es decir, no se requiere adquirir terrenos, pagar derechos de vía y servidumbre adicionales o aprobar fondos para construcción de oficinas, áreas comunes y demás para la instalación y funcionamiento de la planta.
- No se contemplan cambios, ajustes o reparaciones sobre la configuración de equipos seleccionada o en líneas de flujo asociadas a la planta, por lo cual se recomienda para una ingeniería detallada del proyecto contemplar estos rubros.
- La fuente de ingresos del proyecto será equivalente a una reducción en costos dada por el margen o diferencial entre el precio del gas natural y el precio del propano puesto en la planta (incluye suministro y transporte en carrotanque).
- Los indicadores o criterios económicos a utilizar para evaluar la factibilidad del proyecto serán el valor presente neto (VPN), la tasa interna de retorno (TIR) y el tiempo de recuperación de la inversión o *Payback*.

- Teniendo en cuenta que tanto el gas natural como el propano tienen un componente geopolítico en la evolución de sus precios, principalmente el propano, los criterios cualitativos y cuantitativos para la evaluación de la factibilidad serán expresados como una función de estos precios evaluados dentro de un rango definido, es decir, como resultado se obtendrá para que conjunto de precios es viable económicamente el proyecto adicional a la determinación si el proyecto es económicamente viable bajo las condiciones actuales del mercado.
- La empresa transportadora cuenta con el capital de inversión requerido por lo cual no es necesario financiar el proyecto y no se requiere contemplar pago de anualidades e intereses bancarios asociados. Se recomienda evaluar estos componentes si el proyecto se planea financiarlo parcial o totalmente.
- No se proyecta modificaciones en la demanda o suministro de gas natural en el gasoducto que deriven en una reducción o aumento de las capacidades máximas de flujo calculadas anteriormente (Ver tabla 23).
- Se asume que una vez instalada e inicie operaciones la planta de inyección de mezcla aire-propano, la empresa transportadora podrá prescindir de los contratos de suministro de gas natural que actualmente soportan los consumos de las estaciones compresoras y se utilizan para reposición de empaque de la línea, sin contemplar perjuicios o indemnizaciones que deban ser reconocidos según las cláusulas que pueda haber en dichos contratos de suministro de gas natural.

Ahora bien, es necesario establecer el precio base del gas natural y del propano a la fecha, y el rango en el cual se estima puedan variar para poder realizar los cálculos del diferencial entre éstos con el cual se espera recuperar la inversión requerida para la instalación de la planta.

## 5.1 COSTO DEL SUMINISTRO DE GAS NATURAL

A partir de la Resolución CREG 088 de 2013<sup>62</sup>, el suministro de gas natural en Colombia, puesto en boca de pozo, dejó de tener un precio regulado, liberando al productor para que en acuerdo con el comprador pacte el precio de venta de suministro de gas natural, el cual se expresa en dólares por millón de BTU (USD/MBTU).

Esto fue confirmado posteriormente en la Resolución CREG 089 de 2013<sup>63</sup>, la cual en su artículo 16 indica que los precios de los contratos serán los que pacten entre las partes y solo establece en su anexo 4 una fórmula para su actualización anual cada 1° de diciembre, la cual implica una indexación teniendo en cuenta el promedio ponderado de los precios negociados para contratos en firme para el año siguiente y el precio del suministro de gas natural contratado aplicable durante el primer año de vigencia del contrato, lo que se traduce en que el precio del gas natural no solo actualmente se encuentra a criterio del productor sino que los contratos ya firmados se actualizarán con base en los precios de los nuevos contratos que se firmen, que según la tendencia han ido al alza y por ende han incrementado sustancialmente los precios pactados en contratos anteriores a esta resolución, resultando en un precio alto, principalmente en la Costa Caribe, con respecto a los mercados internacionales.

Entonces, bajo la regulación vigente, el precio del gas natural estará supeditado a la dinámica de mercado entre la oferta y la demanda, con el ingrediente adicional de la entrada al mercado del gas natural licuado de importación, aumentando la incertidumbre sobre la evolución de los precios del suministro de gas natural.

---

<sup>62</sup> COMISIÓN DE REGULACIÓN DE ENERGÍA Y GAS. Por la cual se libera el precio del gas natural puesto en Punto de Entrada al Sistema Nacional de Transporte. Resolución CREG-088, 2013.

<sup>63</sup> COMISIÓN DE REGULACIÓN DE ENERGÍA Y GAS. Por la cual se reglamentan aspectos comerciales del mercado mayorista de gas natural, que hacen parte del reglamento de operación de gas natural. Resolución CREG-089, 2013.

De acuerdo con lo anterior, como primer punto de referencia sobre el precio actual del suministro de gas natural, se tiene el Informe de Divulgación Anual emitido por el Gestor del Mercado de Gas (Bolsa Mercantil de Colombia) para el año 2016<sup>64</sup>, en el cual se relacionan los precios promedio, ponderados por cantidades, de la energía negociada durante el año, discriminado por el tipo de mercado (primario, secundario u otras transacciones del mercado mayorista), los cuales se muestran a continuación (Ver tabla 53):

**Tabla 53.** Precios promedio ponderados de cantidades de energía negociada durante el año 2016

<b>Tipo de Mercado</b>	<b>Precio 2015 (USD/MBTU)</b>	<b>Precio 2016 (USD/MBTU)</b>	<b>Variación Porcentual</b>
Mercado Primario	5.99	5.30	-12%
Mercado Secundario	5.42	4.63	-15%
Otras Transacciones del mercado Mayorista	5.62	4.21	-25%

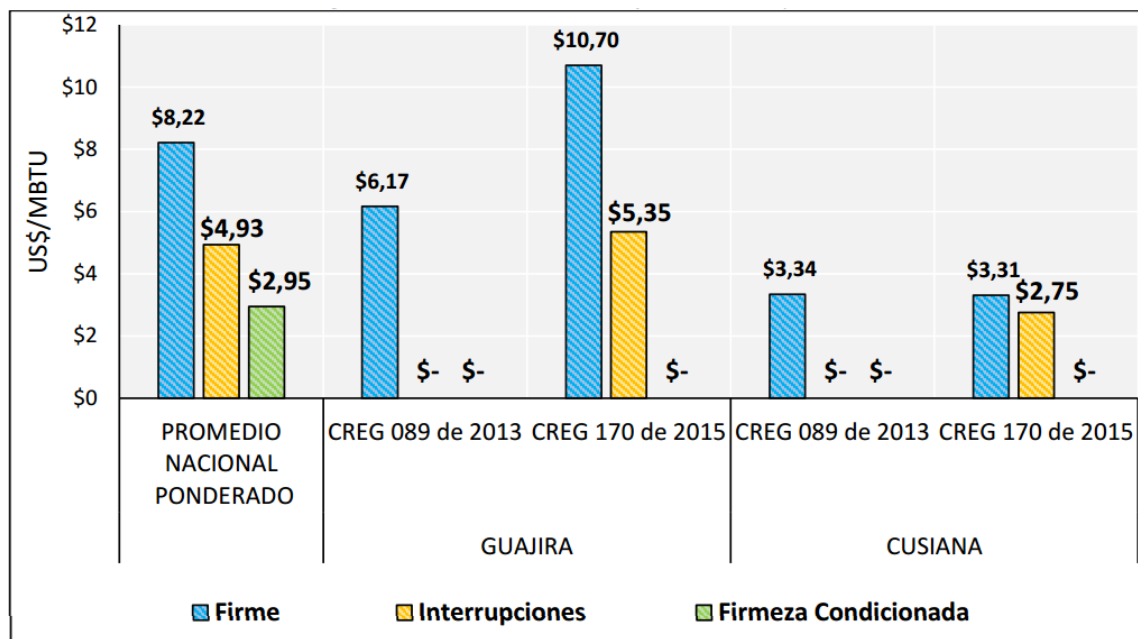
**Fuente:** GESTOR DEL MERCADO DE GAS. Informe de divulgación anual 2016. Boletín G-013-B-INF. Boletín Electrónico Central – BEC. Bogotá, Colombia. 27 de febrero de 2017.

Sin embargo, los promedios anuales mostrados anteriormente no se encuentran discriminados por fuente de suministro o por modalidad contractual, lo cual tiene impacto sobre la evaluación económica de la planta de inyección de mezcla aire-propano al gasoducto, teniendo en cuenta que la fuente de suministro más cercana al punto de inyección seleccionado es el denominado Gas Guajira o Ballena, el cual en los últimos años se ha mantenido muy por encima con respecto a los precios del suministro del gas natural en el interior del país, así como también incide la modalidad contractual teniendo en cuenta que generalmente los contratos de suministro para soportar los consumos operativos del gasoducto y reponer gas de empaque se firman bajo la modalidad de contrato en firme.

<sup>64</sup> GESTOR DEL MERCADO DE GAS. Informe de divulgación anual 2016. Boletín G-013-B-INF. Boletín Electrónico Central – BEC. Bogotá, Colombia. 27 de febrero de 2017.

De acuerdo con lo esto, se consultó el precio promedio del gas natural de La Guajira y su proyección hasta el 2035 en el informe de proyección de precios de los energéticos para generación eléctrica emitido por la Subdirección de Hidrocarburos de la Unidad de Planeación Minero Energética (UPME)<sup>65</sup>, información que se muestra a continuación (Ver figuras 50 y 51):

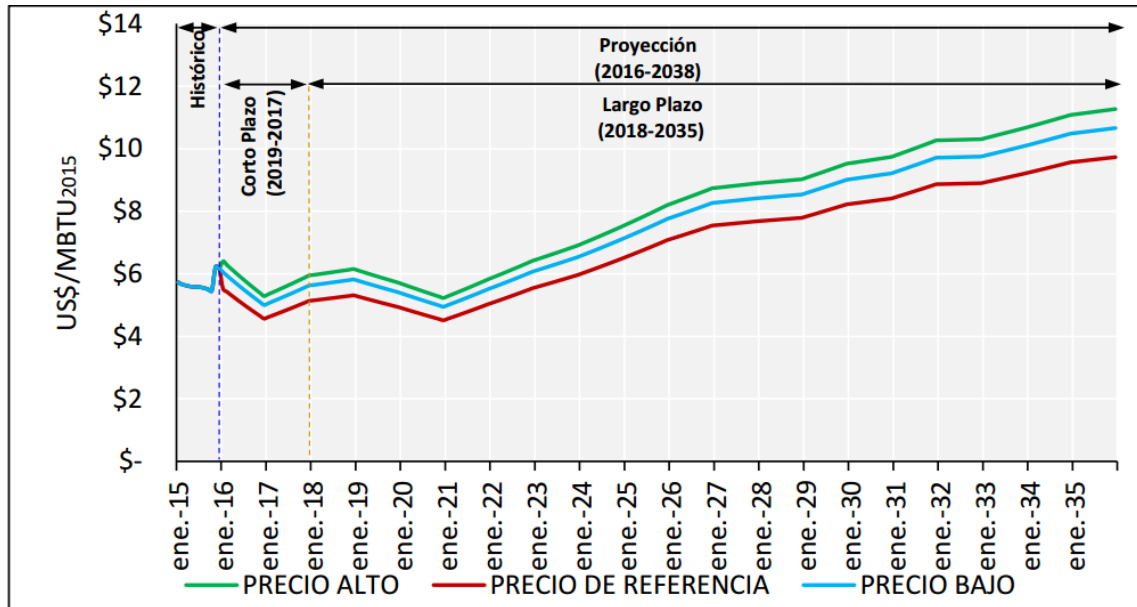
**Figura 50.** Precio de negociación bilateral de Guajira, Cusiana y promedio nacional 2016



**Fuente:** UNIDAD DE PLANEACIÓN MINERO ENERGÉTICA. Proyección de precios de los energéticos para generación eléctrica – Enero 2016 a Diciembre 2035. Subdirección de Hidrocarburos. Bogotá, Colombia. 28 de junio de 2016.

<sup>65</sup> UNIDAD DE PLANEACIÓN MINERO ENERGÉTICA. Proyección de precios de los energéticos para generación eléctrica – Enero 2016 a Diciembre 2035. Subdirección de Hidrocarburos. Bogotá, Colombia. 28 de junio de 2016.

**Figura 51.** Proyección de precios de gas natural de La Guajira (2016-2035)



**Fuente:** UNIDAD DE PLANEACIÓN MINERO ENERGÉTICA. Proyección de precios de los energéticos para generación eléctrica – Enero 2016 a Diciembre 2035. Subdirección de Hidrocarburos. Bogotá, Colombia. 28 de junio de 2016.

De acuerdo con lo anterior, se establece un precio base para el suministro de gas natural de 6.17 dólares por millón de BTU (USD/MBTU), con el cual se evaluará la factibilidad económica del proyecto a la fecha, y un rango en el cual se puede mover del precio de 4.5 USD/MBTU a 11 USD/MBTU, permitiendo cubrir todo el espectro de variación del precio proyectado por la UPME para los próximos 18 años.

## 5.2 COSTO DEL PROPANO

En Colombia el precio del GLP en todas sus relaciones de composición es regulado, incluyendo el propano comercial HD-5 definido en la NTC 2303<sup>66</sup>.

<sup>66</sup> INSTITUTO COLOMBIANO DE NORMAS TÉCNICAS Y CERTIFICACIÓN (ICONTEC). Norma Técnica Colombiana (NTC) 2303 – Gases licuados del petróleo. Segunda actualización. Bogotá, diciembre 12 de 2007.

La CREG mediante la Resolución 066 de 2007<sup>67</sup> estableció un precio máximo regulado para el suministro de GLP producido en la refinería de Barrancabermeja y en el campo Apiay, y uno diferente para el suministro de GLP producido en la refinería de Cartagena, ambos dependientes, según las fórmulas aplicables, del precio del Propano y del Normal Butano NON-TET Mont Belvieu, el cual es la referencia internacional de precios de GLP de los Estados Unidos, con una dinámica de precios muy importante que es influenciada por diversos elementos tales precios del crudo, eventos mundiales, oferta y demanda, estacionalidad verano – invierno de la demanda y consumo final por región (combustible o petroquímico)<sup>68</sup>.

En el 2015 la CREG emite la resolución 079 de 2015<sup>69</sup>, con la cual se buscaba aumentar la oferta disponible de GLP mediante la regulación del precio máximo del GLP en función del costo de oportunidad del gas natural, teniendo en cuenta que la CREG consideraba que Ecopetrol como potencial gran comercializador mayorista prefería usar GLP en sus procesos de refinación en vez de colocarlo en el mercado como aporte adicional a la oferta sustituyéndolo por gas natural, esto debido a que el gas natural en ese momento se mostraba como un combustible mejor remunerado en el mercado. De hecho, con esto efectivamente se agregaron cantidades importantes adicionales a la canasta de GLP en el mercado colombiano, las cuales fueron ofrecidas a precio de paridad de exportación.

---

<sup>67</sup> COMISIÓN DE REGULACIÓN DE ENERGÍA Y GAS. Por la cual se establece la regulación de precios de suministro de GLP de comercializadores mayoristas a distribuidores. Resolución CREG-066, 2007.

<sup>68</sup> PEMEX GAS Y PETROQUÍMICA BÁSICA. Referencia Mont Belvieu. Subdirección de gas licuado y petroquímicos básicos. México D.F., 24 de marzo de 2015.

<sup>69</sup> COMISIÓN DE REGULACIÓN DE ENERGÍA Y GAS. Por la cual se adoptan medidas regulatorias como parte de la actualización del balance oferta demanda del gas licuado de petróleo para las fuentes con precio regulado. Resolución CREG-079, 2015.

No obstante, realizando seguimiento a las medidas adoptadas por esta resolución, la CREG evidenció que a partir de la entrada en vigencia de la misma, no solo se ofrecieron las cantidades sobrantes de GLP sino que también se motivó a la refinería de Cartagena y otras en el país a prescindir del uso y priorización del GLP como alternativa de combustible para los procesos de refinación y secado de gas natural, destinando las existencias de GLP disponibles a la celebración de Ofertas Públicas de Cantidades (OPC) adicionales y respaldar nuevos compromisos de exportación, generando nuevamente un desbalance entre la oferta y la demanda de GLP. Por ello la CREG publicó la Resolución 065 de 2016<sup>70</sup>, con la cual se retornó a la metodología de regulación dictada en la Resolución CREG 066 de 2007<sup>71</sup> (Referencia Mont Belvieu).

De acuerdo con esto, en la actualidad el precio del GLP en Colombia se encuentra asociado a una referencia internacional influenciada por los precios del crudo y eventos mundiales, lo cual aporta una gran influencia geopolítica externa a la determinación de este precio regulado máximo, al cual generalmente es ofrecido el propano por los comercializadores mayoristas, y que a raíz de la recuperación que han tenido los precios del crudo se ha generado un alza importante en los precios del propano en tan sólo 5 meses, pasando de 1,512.80 pesos por galón en septiembre de 2016 (equivalente a 0.52 dólares por galón según la TRM de cierre del mes) a 2,514.88 pesos por galón en febrero de 2017 (equivalente a 0.87 dólares según la TRM de cierre del mes), representando una alza del 67% en ese corto tiempo, de acuerdo las tarifas de ingreso al productor para la refinería de Cartagena publicadas por Ecopetrol mensualmente<sup>72</sup>.

---

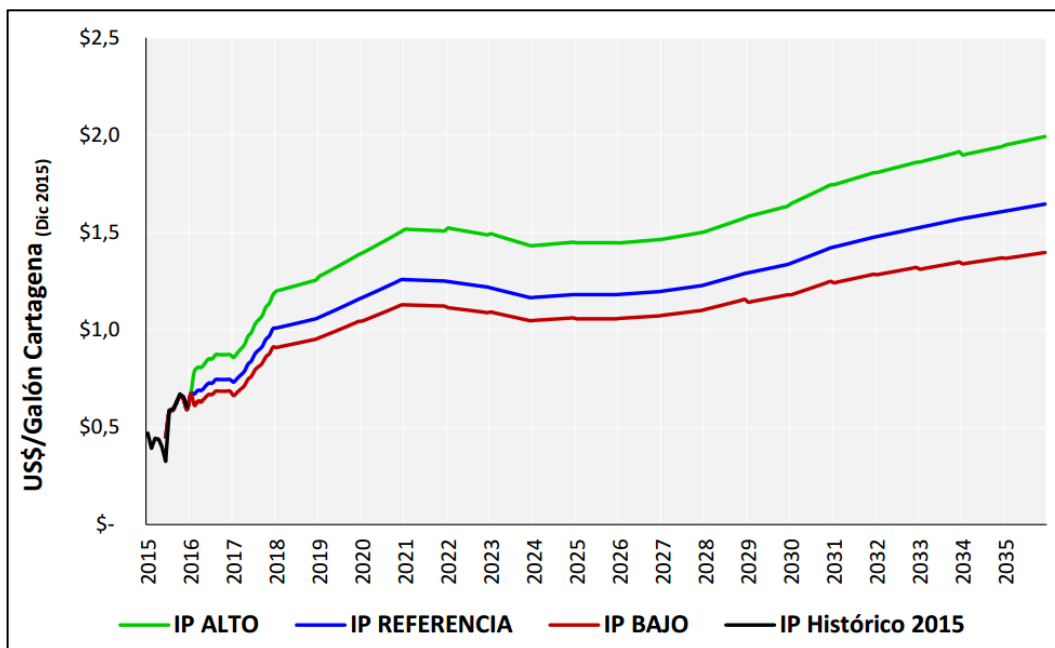
<sup>70</sup> COMISIÓN DE REGULACIÓN DE ENERGÍA Y GAS. Por la cual se adoptan medidas regulatorias como parte de la actualización del balance oferta demanda del gas licuado de petróleo para las fuentes con precio regulado. Resolución CREG-065, 2016.

<sup>71</sup> COMISIÓN DE REGULACIÓN DE ENERGÍA Y GAS. Por la cual se establece la regulación de precios de suministro de GLP de comercializadores mayoristas a distribuidores. Resolución CREG-066, 2007.

<sup>72</sup> ECOPETROL. Estructura de precios de GLP. <http://www.ecopetrol.com.co/wps/portal/es/ecopetrol-web/productos-y-servicios/precios/precios-vigentes/tarifas-glp>. Consultado el 2 de marzo de 2017.

Un componente adicional que puede impactar el precio al cual se puede comprar el propano es la disponibilidad de oferta por OPC adicionales para plazos entre un mes y seis meses, para las cuales el producto ofrecido a través de este mecanismo deberá ofrecerse con un precio inferior al 50% del precio máximo regulado, en cumplimiento de lo estipulado en la Resolución CREG 064 de 2016<sup>73</sup>, lo cual para las ventas de Ecopetrol será equivalente al precio máximo regulado para la Refinería de Cartagena menos un peso por cada kilogramo de GLP<sup>74</sup>. Adicionalmente, se consultó la proyección de precios del GLP presentada por la UPME en el informe de proyección de precios de los energéticos para generación eléctrica, información que se muestra a continuación (Ver figura 52):

**Figura 52.** Proyección del ingreso al productor del GLP para Cartagena



**Fuente:** UNIDAD DE PLANEACIÓN MINERO ENERGÉTICA. Proyección de precios de los energéticos para generación eléctrica – Enero 2016 a Diciembre 2035. Subdirección de Hidrocarburos. Bogotá, Colombia. 28 de junio de 2016.

<sup>73</sup> COMISIÓN DE REGULACIÓN DE ENERGÍA Y GAS. Por la cual se modifica el reglamento de comercialización mayorista de GLP. Resolución CREG-064, 2016.

<sup>74</sup> ECOPETROL. Estructura de precios de GLP. <http://www.ecopetrol.com.co/wps/portal/es/ecopetrol-web/productos-y-servicios/precios/precios-vigentes/tarifas-glp>. Consultado el 2 de marzo de 2017.

De acuerdo con lo anterior, se establece un precio base para el suministro de propano de 0.435 dólares por galón equivalente al 50% del ingreso al productor a cierre de febrero de 2017, asumiendo que se pueda obtener suministro de propano bajo la modalidad de OPC adicional con el cual se evaluará la factibilidad económica del proyecto a la fecha, y un rango en el cual se puede mover del precio de 0.26 USD/Galón a 2 USD/Galón, permitiendo cubrir todo el espectro de variación del precio proyectado por la UPME para los próximos 18 años.

Adicional a los precios del suministro de propano, es necesario determinar los precios de referencia del transporte en carrotanque del propano desde la refinería en Cartagena hasta Barranquilla donde se planea ubicar la planta de inyección de mezcla aire-propano. A continuación se relacionan las tarifas vigentes por rangos de distancia recorrida que cobra Ecopetrol por el transporte de hidrocarburos en carrotanque de operación nacional (Ver tabla 54):

**Tabla 54.** Tarifas de transporte de hidrocarburos en carrotanque según rango de distancia recorrida vigente a marzo de 2017 – rutas operación nacional

<b>Rutas [km]</b>	<b>Precio [\$/barril-km]</b>
≤ 50	76.79
51 – 100	69.67
101 – 200	62.07
201 – 300	52.37
301 – 400	44.58
401 – 600	37.67
601 – 800	35.06
801 – 1000	31.74
1001 - 1400	29.79
≥ 1401	27.24

**Fuente:** ECOPETROL. Tarifas transporte de hidrocarburos en carrotanques – marzo 2017. <http://www.ecopetrol.com.co/documentos/Tarifas-Carrotanques>. Consultado el 2 de marzo de 2017.

Teniendo en cuenta que la distancia entre Cartagena y Barranquilla es de aproximadamente 120 kilómetros por carretera, aplicando un factor de conversión de 42 galones por cada barril, y conociendo que la Tasa Representativa del Mercado a cierre del 28 de febrero de 2017 fue de 2,896.27 pesos por dólar, se calculó un cargo por transporte de propano en carrotanque de 0.061 dólares por galón, el cual se adicionará al precio de suministro de propano para obtener el precio definitivo del propano puesto en planta en dólares por galón.

A continuación (Ver tabla 55) se resumen los escenarios base, mínimo y máximo para el gas natural y para el propano (incluyendo suministro y transporte), entre los cuales se prevé fluctúe el precio de estos combustibles entre 2017 y 2035:

**Tabla 55.** Escenarios de precios base, mínimo y máximo para el gas natural y el propano (suministro y transporte) para el período 2017 - 2035

<b>Escenario</b>	<b>Precio Gas Natural [USD/MBTU]</b>	<b>Precio Propano (Suministro + Transporte) [USD/Galón]</b>
Base	6.17	0.50
Mínimo	4.50	0.32
Máximo	11.00	2.06

### 5.3 EVALUACIÓN DE INDICADORES ECONÓMICOS DEL PROYECTO

Para la evaluación de la factibilidad económica del proyecto, considerando los indicadores económicos de Valor Presente Neto (VPN), Tasa Interna de Retorno (TIR) y Tiempo de Recuperación (*Payback*), se consideraron múltiples combinaciones de diferentes precios de gas natural y propano, entre los límites máximos y mínimos respectivos, para las diferentes proporciones de contenido de propano en la mezcla aire-propano que determinan la cantidad máxima de mezcla a inyectar, y por ende el factor multiplicador de la pérdida o ganancia.

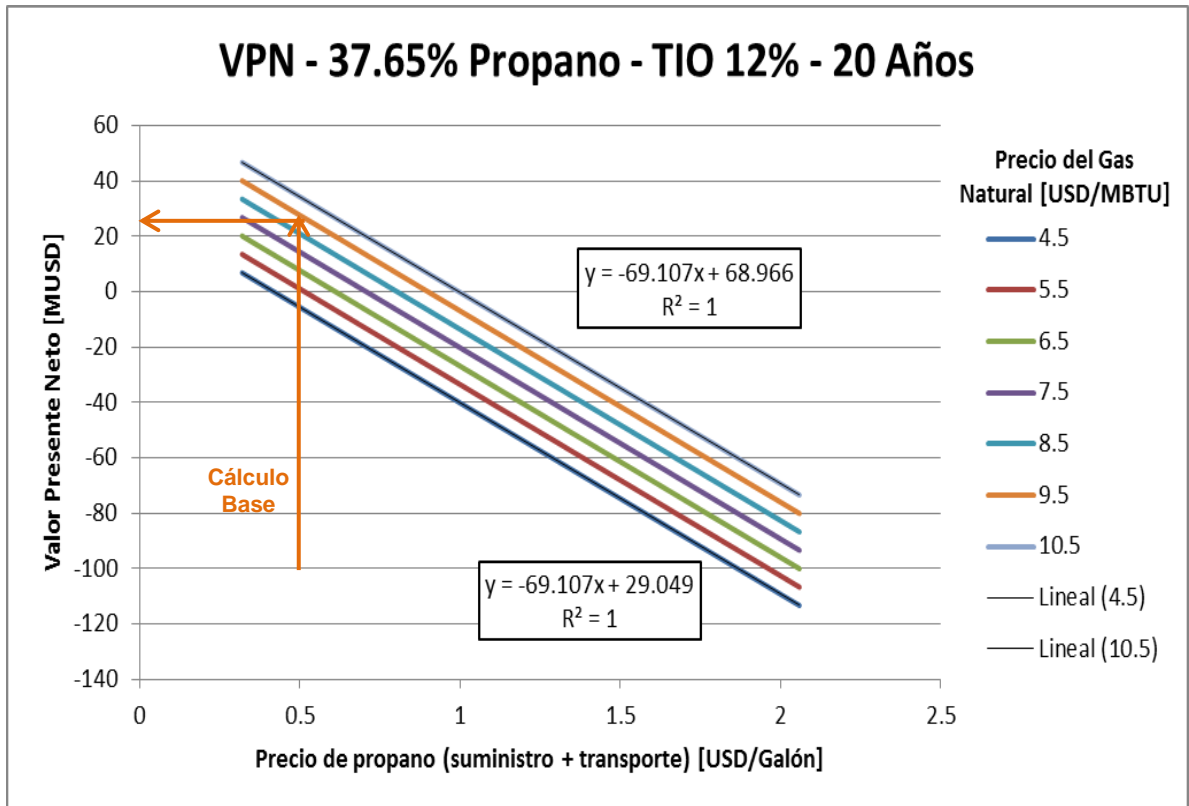
Entonces, esto permite no solo conocer el resultado de estos indicadores y por consiguiente del estudio de factibilidad económica del proyecto para la fecha de análisis, sino que también proporciona un mecanismo para evaluar nuevamente y de forma sencilla la factibilidad económica del proyecto ante precios reales y posiblemente diferentes a los proyectados para la fecha en que la empresa transportadora decida estudiar la inversión, así como una vez iniciado el proyecto, ajustar los indicadores económicos del proyecto conforme fluctuó el mercado para tomar decisiones asertiva y de forma proactiva sobre la parada temporal del proyecto y reactivación del mismo, o ya instalado en que momentos se debe generar mezcla aire-propano y cuando no es económicamente viable, con el fin de salvaguardar los estados financieros de la compañía. A continuación se resume la información de entrada para la evaluación de factibilidad económica (Ver tabla 56):

**Tabla 56.** Información de entrada para evaluación de factibilidad económica del proyecto

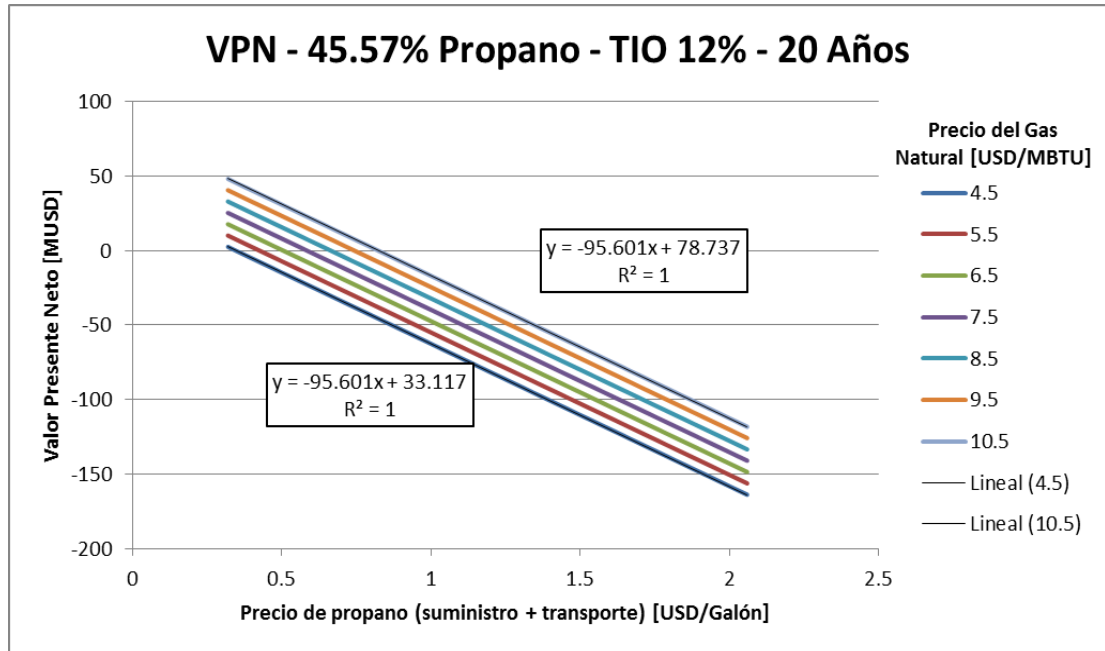
VARIABLES DEL PROYECTO	% volumen de propano en la mezcla aire-propano				Unidad
	37.65	45.57	58.04	65.06	
Período de evaluación	20				años
Periodicidad	anual				n/a
Días al año	365				días
Flujo de gas natural a reemplazar	2,449.28	2,799.18	3,658.02	4,389.62	KPCD
Volumen de gas natural a reemplazar al año	893,987.20	1,021,700.70	1,335,177.30	1,602,211.30	KPC
Poder calorífico del Gas Natural de referencia	0.9963				MBTU/KPC
Energía a sustituir con mezcla aire-propano al año	890,679.45	1,017,920.41	1,330,237.14	1,596,283.12	MBTU
Flujo de propano requerido	25,347.83	35,062.85	58,359.40	78,501.56	Gal/día
Volumen de propano requerido al año	9,251.96	12,797.94	21,301.18	28,653.07	Miles de Galones
Volumen de propano a comprar al año (ajustado a cifra entera siguiente por cada mil galones)	9,252	12,799	21,303	28,655	Miles de Galones
Inversión (CAPEX)	889.355	1,097.717	1,555.718	2,107.570	Miles de USD
Tasa de oportunidad	12%				E.A.

A continuación se presentan los resultados de Valor Presente Neto (VPN) para las múltiples combinaciones de precios de referencia del gas natural y del propano, para cada una de las proporciones de propano en la mezcla (Ver figuras 53, 54, 55 y 56):

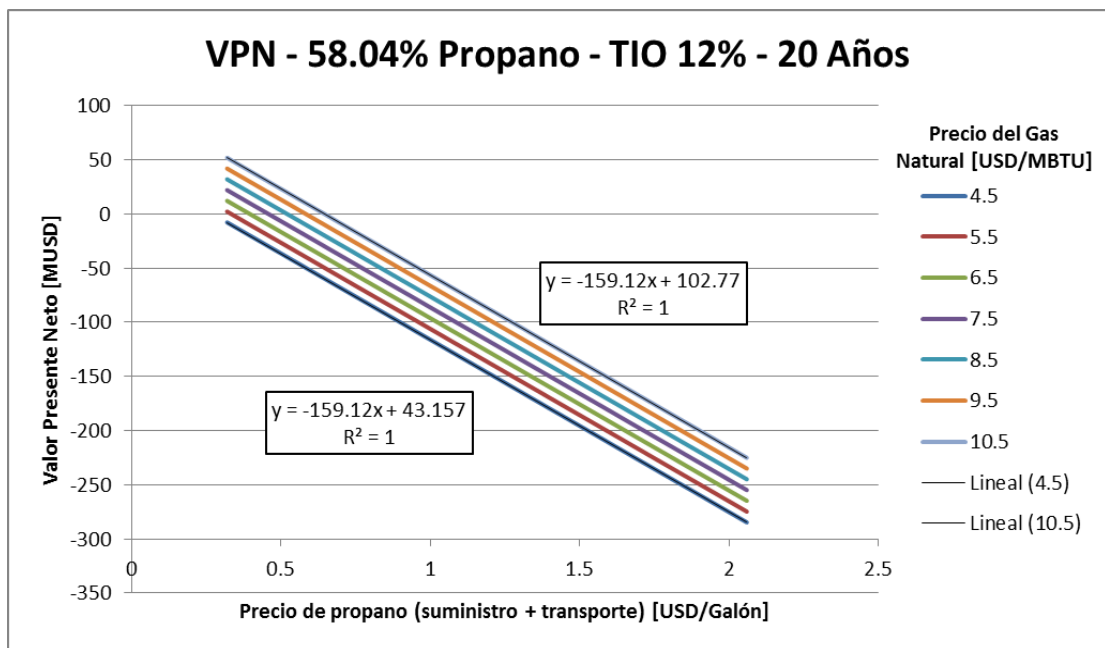
**Figura 53.** Valor Presente Neto de diferentes combinaciones de precios para proporción de 37.65% de propano en la mezcla aire-propano



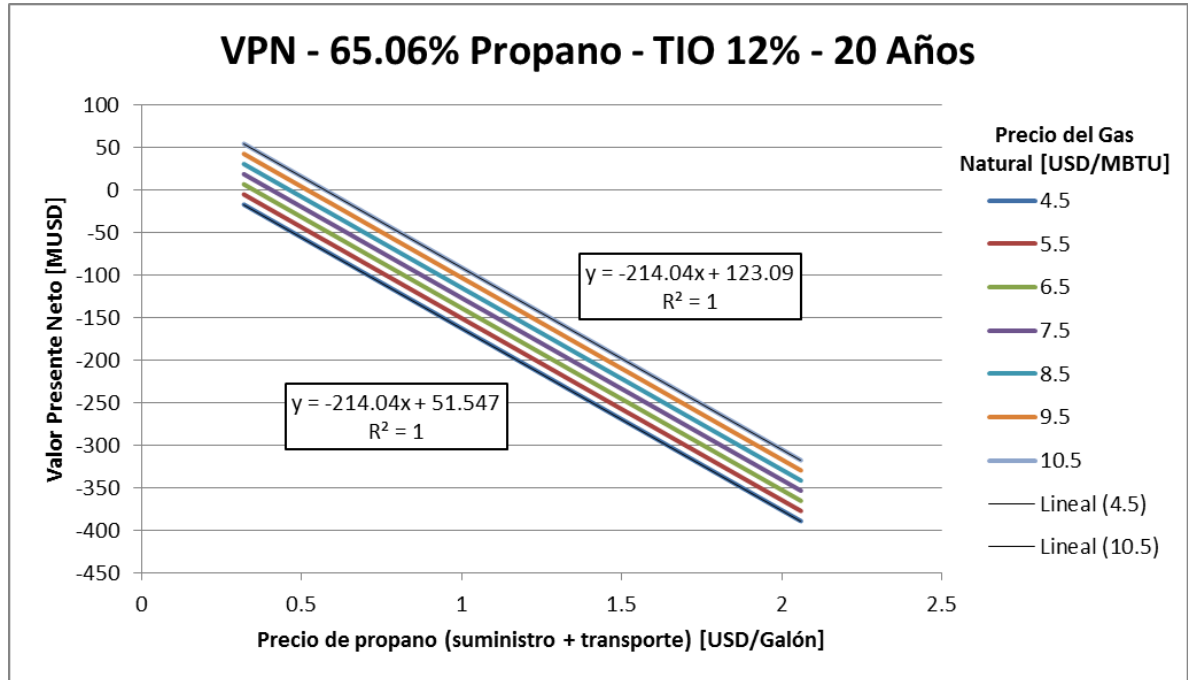
**Figura 54.** Valor Presente Neto de diferentes combinaciones de precios para proporción de 37.65% de propano en la mezcla aire-propano



**Figura 55.** Valor Presente Neto de diferentes combinaciones de precios para proporción de 37.65% de propano en la mezcla aire-propano



**Figura 56.** Valor Presente Neto de diferentes combinaciones de precios para proporción de 37.65% de propano en la mezcla aire-propano



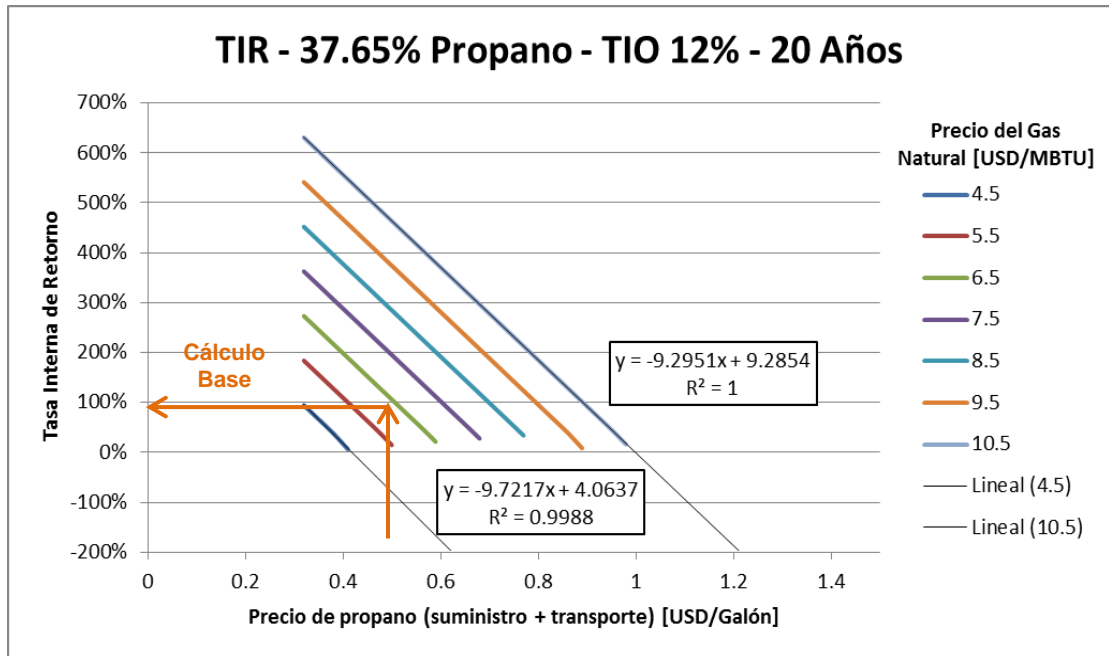
De las gráficas anteriores se puede concluir lo siguiente:

- Debido a que la base económica del proyecto es la diferencia entre el costo de utilizar gas natural y de su reemplazo con mezcla aire-propano, existe combinaciones de precios que no solo no generan utilidad sino que por el contrario muestran que es más costoso a esas condiciones reemplazar el gas natural por la mezcla aire-propano (VPN Negativo), ya sea por un alto costo del propano, un bajo costo del gas natural o una combinación de las anteriores.
- A medida que aumenta la proporción de propano en la mezcla, se requieren combinaciones de precios más eficientes para obtener un VPN positivo, es decir, precios del propano mucho menores y precios del gas mucho mayores (alto diferencial), teniendo en cuenta que se requerirá más propano para generar la mezcla.

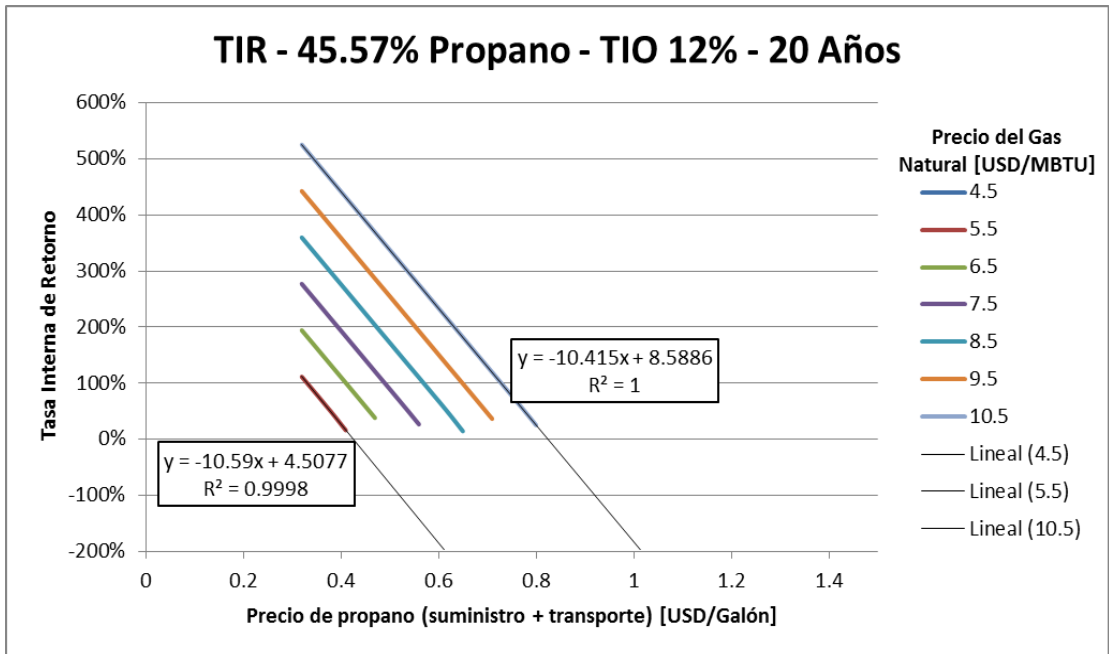
- A medida que aumenta la proporción de propano en la mezcla, una vez se consigue una combinación de precios eficientes que sobrepase la barrera del VPN igual a cero, los VPN que se pueden obtener subiendo en la curva son mucho mayores en comparación con otras relaciones de propano en la mezcla, esto debido a que si se consigue generar ganancia con este requerimiento de propano en la mezcla, se aseguran inyecciones de mezcla mucho mayores, lo cual es un factor multiplicativo de la ganancia recibida.
- Las anteriores deducciones se demuestran con las ecuaciones obtenidas de las tendencias de las gráficas, las cuales para un mismo precio de gas natural tienen una pendiente de mayor valor absoluto y un mayor corte con el eje de las ordenadas (VPN). Esto traduce que se requiere minimizar el precio del propano para reducir el impacto de mayores requerimientos del mismo en la mezcla, pero una vez se logre esto, mayores precios del gas natural representan un mayor tope (corte del eje) del cual se puede obtener ganancias por reducción de costos.
- A las condiciones base de precios del mercado solo es posible obtener VPN positivos para una mezcla aire-propano con un contenido de 37.65% de propano.

Continuando con el cálculo de indicadores económicos, a continuación se presentan los resultados de Tasa Interna de Retorno (TIR) para las múltiples combinaciones de precios de referencia del gas natural y del propano, para cada una de las proporciones de propano en la mezcla (Ver figuras 57, 58, 59 y 60):

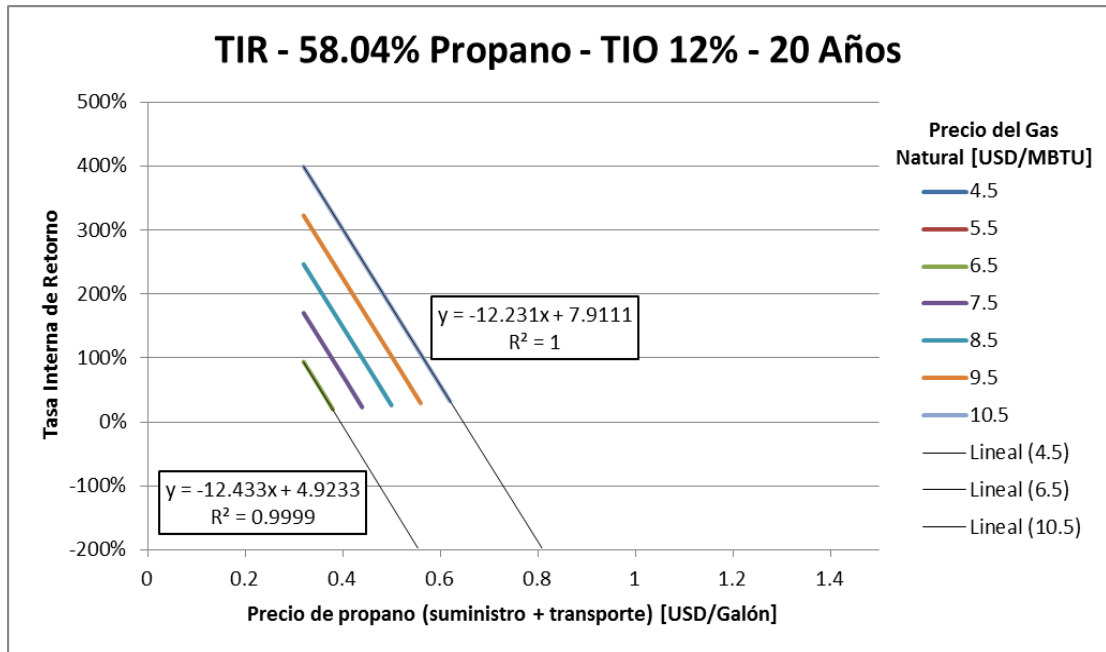
**Figura 57.** Tasa Interna de Retorno de diferentes combinaciones de precios para proporción de 37.65% de propano en la mezcla aire-propano



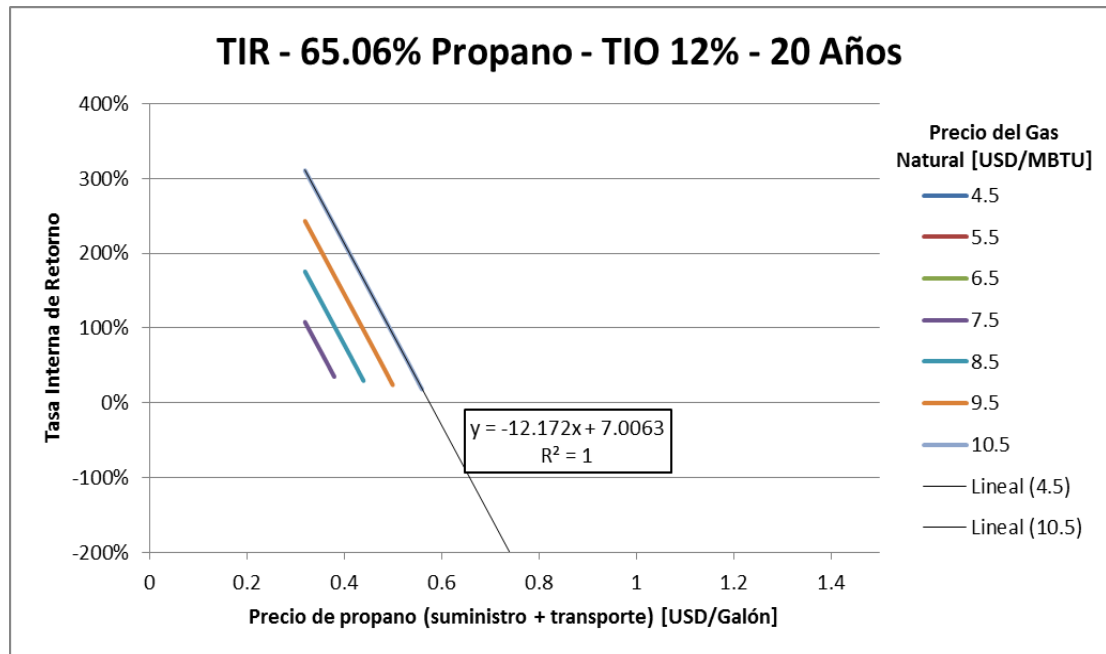
**Figura 58.** Tasa Interna de Retorno de diferentes combinaciones de precios para proporción de 45.57% de propano en la mezcla aire-propano



**Figura 59.** Tasa Interna de Retorno de diferentes combinaciones de precios para proporción de 58.04% de propano en la mezcla aire-propano



**Figura 60.** Tasa Interna de Retorno de diferentes combinaciones de precios para proporción de 65.06% de propano en la mezcla aire-propano

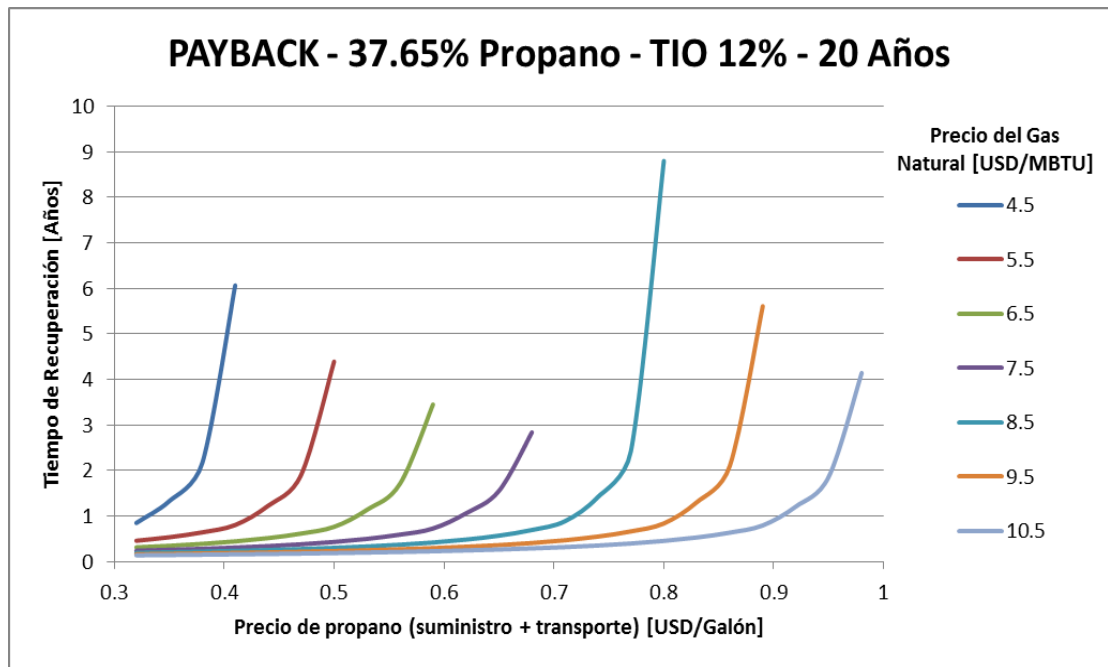


De las gráficas anteriores, adicional a lo deducido de las gráficas de VPN, se puede concluir lo siguiente:

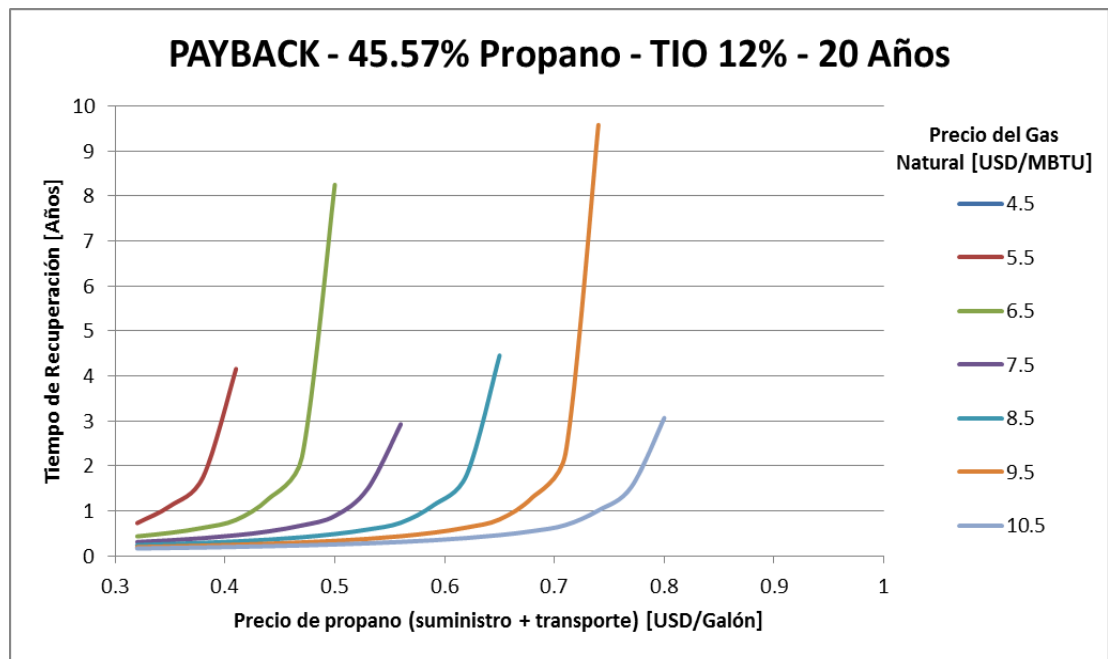
- A medida que se aumenta el contenido de propano en la mezcla aire-propanol empiezan a desaparecer de menor a mayor las curvas de precios de gas natural, indicando que para la condición de contenido de propano dada, dentro del rango de precios de propano establecido, solo a partir de algunos precios de gas natural es que se empieza a obtener ganancia.
- De acuerdo con la conclusión anterior, y en concordancia con lo evidenciado en las gráficas de VPN, se observa que para contenidos de propano en las mezclas mayores a 37.65% no existe precio del gas natural al cual se pueda obtener TIR positivas. De hecho desde contenidos de propano en la mezcla de 58.04 la primera curva de precio del gas natural es de 6.50 USD/MBTU, indicando que no existen precios de propano en el rango establecido que a precios de gas menores a 6.50 USD/MBTU puedan generar ganancia.
- No necesariamente un VPN positivo determina la viabilidad económica del proyecto, teniendo en cuenta que es posible que la ganancia generada en la vida del proyecto (para este caso 20 años) no cumpla con la tasa mínima de ganancia requerida por la empresa para asumir el riesgo de una inversión en un proyecto (representado por la tasa de interés de oportunidad - TIO), lo cual se observa para un precio de propano de 0.4 USD/Galón y del gas natural de 4.50 USD/MBTU, en donde si bien se obtiene un VPN positivo, la TIR (7%) es menor que la TIO (12%).

Continuando con el cálculo de indicadores económicos, a continuación se presentan los resultados de Tiempo de Recuperación (*Payback*) para las múltiples combinaciones de precios de referencia del gas natural y del propano, para cada una de las proporciones de propano en la mezcla (Ver figuras 61, 62, 63 y 64):

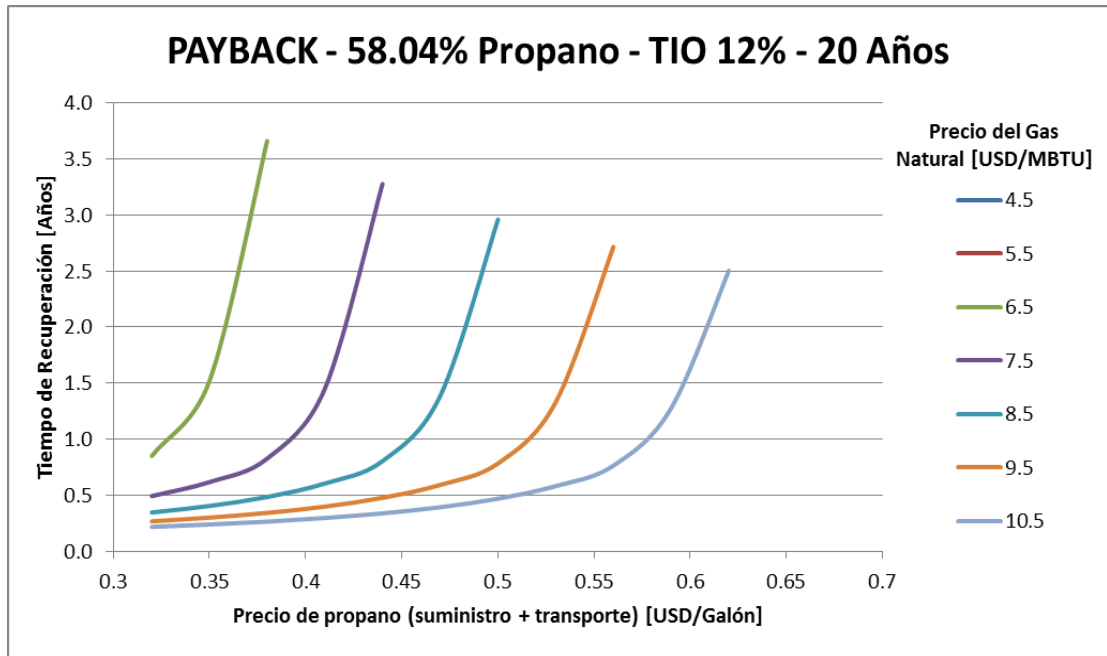
**Figura 61.** Tiempo de recuperación de inversión para diferentes combinaciones de precios con proporción de 37.65% de propano en la mezcla aire-propano



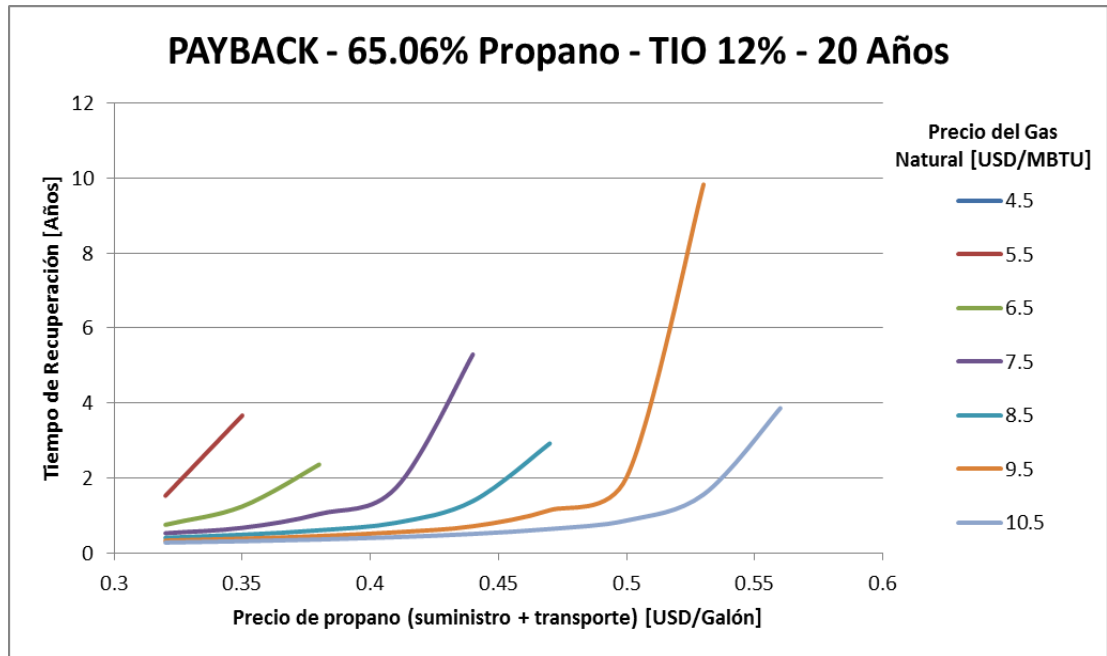
**Figura 62.** Tiempo de recuperación de inversión para diferentes combinaciones de precios con proporción de 45.57% de propano en la mezcla aire-propano



**Figura 63.** Tiempo de recuperación de inversión para diferentes combinaciones de precios con proporción de 58.04% de propano en la mezcla aire-propano



**Figura 64.** Tiempo de recuperación de inversión para diferentes combinaciones de precios con proporción de 65.06% de propano en la mezcla aire-propano



De las gráficas anteriores, adicional a lo deducido de las gráficas de VPN y TIR, se puede concluir lo siguiente:

- Acorde a lo reflejado en las gráficas de VPN y TIR, a medida que se aumenta el contenido de propano en la mezcla, se requieren de precios del conjunto de suministro y transporte del propano mucho menores para que la mezcla aire-propano pueda hacerle competencia en término de costos al gas natural, lo cual se puede apreciar en la gráficas de *Payback* por la tendencia de las curvas de precio del gas natural de juntarse hacia el costado derecho de la gráfica, lo que indica que se va reduciendo el rango de precios del propano (hacia su límite inferior) en el cual es recuperable la inversión del proyecto.
- A medida que se reducen los costos del propano se observa una tendencia generalizada de las curvas hacia cero de forma acelerada con pequeños cambios, indicando que la recuperación de la inversión del proyecto se acelera en mayor medida con una reducción del precio del propano que con un aumento del precio del gas natural, lo que implica que para toma de decisiones sobre la ejecución del proyecto cobra gran importancia la volatilidad que pueda agregarle el precio del crudo al propano de acuerdo con la regulación vigente.

Por último, a continuación se resumen los resultados de la evaluación de los indicadores económicos para el escenario base (Ver tabla 57):

**Tabla 57.** Indicadores económicos del proyecto para precios del escenario base

<b>Indicador económico</b>	<b>Valor</b>
VPN	5.6053 [MUSD]
TIR	77%
PAYBACK	1.16

## 6. CONCLUSIONES

- El índice de Wobbe como parámetro de intercambiabilidad si bien es de sencilla aplicación, no contempla el impacto del gas sustituto sobre los fenómenos de combustión, por lo cual es recomendable utilizar el Diagrama de Dutton como elemento adicional para la evaluación de la intercambiabilidad entre dos gases combustibles cuando por la complejidad de los procesos o los equipos lo requiera.
- No existe una relación volumétrica entre el propano y el aire que genere una mezcla con propiedades de calidad aptas para la inyección directa al Sistema Nacional de Transporte de acuerdo con la regulación vigente, por lo cual es necesario diluir la mezcla aire-propano con gas natural en una relación volumétrica máxima de 1.38% de aire-propano a la cual es viable técnicamente el proyecto, relación la cual disminuirá en la medida que aumente el contenido de aire en la mezcla aire-propano.
- Se escoge Barranquilla como el punto óptimo para maximizar la tasa de inyección permisible de mezcla aire-propano al gasoducto y reducir distancias con respecto a los puntos de distribución de comercializadores mayoristas de propano en el país.
- Debido a las altas tasas de flujos y elevadas presiones requeridas en el punto de inyección de la mezcla aire-propano, se seleccionaron para el diseño de la planta vaporizadores de baño de agua y mezcladores operados por pistón, respectivamente.

- Las inversiones requeridas, de acuerdo con el dimensionamiento de los equipos para entregar a las máximas tasa de inyección de mezcla definidas para las diferentes opciones de contenido de propano en la mezcla, se encuentran entre 0.89 y 2.1 millones de dólares aproximadamente.
- La alta volatilidad del precio máximo regulado del propano, por su conexión con la referencia internacional de precios Mont Belvieu según la regulación vigente, afecta drásticamente el perfil de ingresos proyectado que se obtiene del diferencial positivo, si se obtiene, entre el costo del suministro de gas natural y el costo para generar el volumen equivalente de mezcla aire-propano.
- En el rango de precios del gas natural y del propano proyectados hasta el año 2035, existen combinaciones posibles que hacen inviable el proyecto económicamente para cualquiera de las composiciones posibles de la mezcla, generando pérdidas desde el primer mes de operaciones de la planta por mayor costo de generación del volumen equivalente de mezcla con respecto al costo del suministro de gas natural.
- Se obtiene una muy alta rentabilidad para la mayoría de combinaciones de precios de gas natural y propano que resulten en una reducción de costos por sustitución del gas natural, puesto que por pequeña que sea, esta reducción se ve multiplicada por el gran volumen de gas natural que es posible sustituir anualmente desde el punto de vista técnico para el punto y las condiciones de inyección definidas.
- No es factible económicamente ejecutar la implementación de un sistema de inyección de mezcla aire-propano al gasoducto para mezclas con contenido de propano mayor o igual a 45.57% en volumen, de acuerdo con los precios actuales de gas natural y propano en Colombia.

- Para la precios actuales de referencia para el gas natural y propano en Colombia, condicionado a la obtención de una OPC adicional desde refinería Cartagena, se obtuvo un valor presente neto positivo superior a los 5.6 millones de dólares, una tasa interna de retorno del 77% y un tiempo de recuperación de la inversión de 1.16 años, por lo cual sería factible técnica y económicamente la implementación de un sistema de inyección de mezcla aire-propano a un gasoducto bajo estas condiciones específicas.

## 7. RECOMENDACIONES

- Realizar una evaluación de la intercambiabilidad de la mezcla aire-propano con el gas natural contemplando la mezcla real de gases que se esté generando en el gasoducto que desee instalarse el sistema de inyección de mezcla aire-propano, teniendo en cuenta la confluencia de las diferentes fuentes de suministro para un período mayor o igual al PAYBACK estimado con la metodología expuesta, incluyendo prospectos de conexión de nuevas fuentes de suministro y/o ingreso de gas importado al troncal.
- Realizar pruebas en laboratorio y determinar impacto sobre los fenómenos de combustión con las mezclas especificadas, para gasodomésticos de características similares a los utilizados por los remitentes conectados al troncal para el cual se quiere implementar el sistema de inyección de mezcla aire-propano.
- Estudiar el impacto que tiene la sustitución del gas natural por mezcla aire-propano para uso final del gas natural diferente a la combustión (procesos petroquímicos, gas de síntesis para refinería, etcétera).
- Elaborar un manual de operación para el sistema de inyección de mezcla aire-propano al gasoducto, contemplado controles de calidad, identificaciones de alarmas o fallas y acciones a realizar por personal de un centro principal de control a cargo de la operación del gasoducto.
- Calcular costos operativos con menor grado de incertidumbre, contemplando reparaciones, mantenimientos, costos locativos y deducciones o impuestos sobre los equipos para la ingeniería detallada y un análisis económico más detallado.

- Actualizar los precios de referencia del gas natural y del suministro y transporte del propano para la etapa de ingeniería detallada del proyecto.
- Evaluar económica y jurídicamente las consecuencias de terminación anticipada sin justa causa de contrato de suministro de gas natural, y contemplar estas consecuencias dentro de la evaluación de factibilidad y riesgo asociado a la ejecución del proyecto.
- Evaluar la factibilidad técnico-económica de un sistema de inyección de mezcla aire-propano en puerta de ciudad o punto de entrada de una red de distribución, a la cual no le aplican las estrictas restricciones de calidad de gas exigidas por la CREG para la inyección de gas combustible al Sistema Nacional de Transporte.

## BIBLIOGRAFÍA

ALGAS-SDI. Zimmer LPG vaporizer. Michigan, Estados Unidos, Octubre de 2015.

ALTERNATE ENERGY SYSTEMS, Inc. En Technical paper on LPG vaporizers and LPG vaporizer/mixer systems. GA 30269, Estados Unidos, 2014.

ALTERNATE ENERGY SYSTEMS, Inc. General price list – march 2016. <http://www.altenergy.com/pricelists/PriceListMarch2016.pdf>. Consultado el 17 de enero de 2017.

ALTERNATE ENERGY SYSTEMS, Inc. Heat transfer solution for water bath vaporizers. GA 30269, Estados Unidos, 2016.

ALTERNATE ENERGY SYSTEMS, Inc. Installation, operating and instruction manual for direct fired LPG vaporizers. Revisión de septiembre de 2004. GA 30269, Estados Unidos, 2004.

ALTERNATE ENERGY SYSTEMS, Inc. Installation, operating and instruction manual vaporizers. GA 30269, Revisión de Junio de 2003. Estados Unidos, 2003.

ALTERNATE ENERGY SYSTEMS, Inc. LPG transfer pumps. GA 30269, Estados Unidos, 2016.

ALTERNATE ENERGY SYSTEMS, Inc. LPG Vaporizer. GA 30269, Estados Unidos, 2016.

ALTERNATE ENERGY SYSTEMS, Inc. LPG-Vapor/Air blending systems – Patented piston operated mixers. Edición actualizada. GA 30269, Estados Unidos, junio de 2013.

ALTERNATE ENERGY SYSTEMS, Inc. LPG-Vapor/Air mixing systems – Venturi type. GA 30269, Estados Unidos, 2011

ALTERNATE ENERGY SYSTEMS, Inc. Standard propane/air systems. GA 30269, Estados Unidos, 2002.

ALTERNATE ENERGY SYSTEMS, Inc. Steam Vaporizers. GA 30269, Estados Unidos, 2015

ALTERNATE ENERGY SYSTEMS, Inc. Vertical water bath LPG vaporizers. GA 30269, Estados Unidos, 2009

ALTERNATE ENERGY SYSTEMS, Inc. Water bath LPG vaporizers. GA 30269, Estados Unidos, marzo 2015

AMERICAN SOCIETY FOR TESTING AND MATERIALS (ASTM). Standard specification for liquefied petroleum (LP) gases. Pensilvania, 2016.

BARLEY, J. Using CPM tools for gas quality control. En Pipeline Simulation Interest Group. Reunión anual PSIG, Abril 2013.

BP; INTERNATIONAL GAS UNION. Guidebook to gas interchangeability and gas quality. BP and IGU. Edición 2011. Agosto 2011.

COMISIÓN DE REGULACIÓN DE ENERGÍA Y GAS. Especificaciones de calidad del gas natural en el punto de entrada del sistema nacional de transporte de gas – Número de Wobbe -, Documento CREG-062, Julio de 2008.

COMISIÓN DE REGULACIÓN DE ENERGÍA Y GAS. Lista de Empresas de GLP - Distribuidor.

[http://cregas.creg.gov.co/pls/directdcd/directorio\\_fmt.listar\\_sector\\_gas?sectact=LM](http://cregas.creg.gov.co/pls/directdcd/directorio_fmt.listar_sector_gas?sectact=LM)  
. Consultado el 17 de enero de 2017.

COMISIÓN DE REGULACIÓN DE ENERGÍA Y GAS. Por la cual se adoptan medidas regulatorias como parte de la actualización del balance oferta demanda del gas licuado de petróleo para las fuentes con precio regulado. Resolución CREG-065, 2016.

COMISIÓN DE REGULACIÓN DE ENERGÍA Y GAS. Por la cual se adoptan medidas regulatorias como parte de la actualización del balance oferta demanda del gas licuado de petróleo para las fuentes con precio regulado. Resolución CREG-079, 2015.

COMISIÓN DE REGULACIÓN DE ENERGÍA Y GAS. Por la cual se establece el Reglamento Único de Transporte de Gas Natural (RUT). Resolución CREG-071, 1999.

COMISIÓN DE REGULACIÓN DE ENERGÍA Y GAS. Por la cual se establece la regulación de precios de suministro de GLP de comercializadores mayoristas a distribuidores. Resolución CREG-066, 2007.

COMISIÓN DE REGULACIÓN DE ENERGÍA Y GAS. Por la cual se libera el precio del gas natural puesto en Punto de Entrada al Sistema Nacional de Transporte. Resolución CREG-088, 2013.

COMISIÓN DE REGULACIÓN DE ENERGÍA Y GAS. Por la cual se modifica el reglamento de comercialización mayorista de GLP. Resolución CREG-064, 2016.

COMISIÓN DE REGULACIÓN DE ENERGÍA Y GAS. Por la cual se ordena hacer público un proyecto de resolución de carácter general que pretende adoptar la Comisión, por la cual se complementan las especificaciones de calidad para la intercambiabilidad de gases en el Sistema Nacional de Transporte de Gas. Resolución CREG-084, Julio de 2008.

COMISIÓN DE REGULACIÓN DE ENERGÍA Y GAS. Por la cual se reglamentan aspectos comerciales del mercado mayorista de gas natural, que hacen parte del reglamento de operación de gas natural. Resolución CREG-089, 2013.

CONSEJO NACIONAL DE OPERACIÓN DE GAS NATURAL. Modificación parcial Reglamento Único de Transporte, RUT, intercambiabilidad de gas. Protocolo CNO-Gas 002, Diciembre 2015.

ECOPETROL. Estructura de precios de GLP. <http://www.ecopetrol.com.co/wps/portal/es/ecopetrol-web/productos-y-servicios/precios/precios-vigentes/tarifas-glp>. Consultado el 2 de marzo de 2017.

ECOPETROL. Tarifas transporte de hidrocarburos en carrotaques – marzo 2017. <http://www.ecopetrol.com.co/documentos/Tarifas-Carrot>

ELGAS. How LP Gas transported. <http://www.elgas.com.au/blog/1715-how-lpg-propane-is-transported-ships-trucks-rail-pipelines>. Consultado el 17 de enero de 2017.

GARCIA-HERNANDEZ, A; Et al. Impact of gas composition on pipeline and compressor operating conditions. En Pipeline Simulation Interest Group. Reunión anual PSIG, Mayo 2015.

GESTOR DEL MERCADO DE GAS. Informe de divulgación anual 2016. Boletín G-013-B-INF. Boletín Electrónico Central – BEC. Bogotá, Colombia. 27 de febrero de 2017.

HUBBARD, R. The rol of gas processing in the natural-gas value chain. En Society of Petroleum Engineers, SPE 118535, Distinguished Author Series. Agosto, 2009.

INFRASTRUCTURE ASSURANCE CENTER, DECISION AND INFORMATION SCIENCES DIVISION, ARGONNE NATIONAL LABORATORY. Preliminary assessment of a Propane-Air backup system for the Anchorage, Alaska, Area. ANL/DIS-12-5. Febrero de 2012.

INSTITUTO COLOMBIANO DE NORMAS TÉCNICAS Y CERTIFICACIÓN (ICONTEC). Norma Técnica Colombiana (NTC) 2303 – Gases licuados del petróleo. Segunda actualización. Bogotá, diciembre 12 de 2007.

INSTITUTO COLOMBIANO DE NORMAS TÉCNICAS Y CERTIFICACIÓN (ICONTEC). Norma Técnica Colombiana (NTC) 3853 – Equipo, accesorios, manejo y transporte de G.L.P. Edición reprobada. Bogotá, octubre 28 de 1998.

INTERCHANGEABILITY WORK GROUP. White paper on natural gas interchangeability and non-combustion end use. En Natural Gas Council Plus, NGC+ Work Group on Natural Gas Interchangeability and Non-Combustion End Use Participation.

ISO 13686:2013. Natural gas – Quality designations. International Standards Organization. Segunda edición. Suiza, Junio 2013.

KLIMSTRA, J. Interchangeability of gaseous fuels – The importance of the Wobbe-Index. En Society of Automotive Engineers, SAE 861578. Pensilvania, Octubre 1986.

LARSON, D; Et al. The combustion interchangeability of natural and substitute gases. En Society of Petroleum Engineers, SPE 4716, Eastern Regional Meeting, Pittsburgh, Noviembre 1973.

LINDE COLOMBIA S.A. Hoja de seguridad del material (MSDS) del Propano. Versión 05. 2010.

LY, H. Effects of natural gas composition variations on the operation, performance and exhaust emissions of natural gas – powered vehicles. International Association for Natural Gas Vehicles, NGV Conference Paper, Agosto 2002.

NATIONAL FIRE PROTECTION ASSOCIATION. Liquefied petroleum gas code – NFPA 58 Tabla B-1.2 Edición 1998.

PELETIER, L. A. Application of natural gas and liquid gas in western europe. En Proceedings Third World Petroleum Congress, Section VII, Enero 1950.

PEMEX GAS Y PETROQUÍMICA BÁSICA. Referencia Mont Belvieu. Subdirección de gas licuado y petroquímicos básicos. México D.F., 24 de marzo de 2015.

PROMIGAS S.A. E.S.P. Boletín electrónico de operaciones (BEO): Composición del gas vigente, opción Gas Arianna y Gas Guajira. [www.promigas.com/Es/BEO/Paginas/ComposicionGasVigente.aspx](http://www.promigas.com/Es/BEO/Paginas/ComposicionGasVigente.aspx). Consultado el 17 de enero de 2017.

SICA. Sistemas de propano aire (gas natural sintético). <http://www.sica.com.ar/es/pdf/gns.pdf>. Consultado el 17 de enero de 2017.

STANDBY SYSTEMS, Inc. Propane-Air peak shaving... an overview. Estados Unidos, 2015.

TURIN, J.; HUBER, J. Gas-air-oxygen combustion studies. AGA report on Project IGR-61, 1951.

UNE 437:2009. Test gases – test pressures – appliance categories. Comité técnico de combustibles gaseosos e instalaciones y aparatos de gas. Cuarta versión que deroga las normas UNE 060:2002, UNE 437:2003, UNE 437:2004.

UNIDAD DE PLANEACIÓN MINERO ENERGÉTICA. Plan transitorio de abastecimiento de gas natural. Versión Noviembre de 2016. Bogotá, 2016.

UNIDAD DE PLANEACIÓN MINERO ENERGÉTICA. Proyección de precios de los energéticos para generación eléctrica – Enero 2016 a Diciembre 2035. Subdirección de Hidrocarburos. Bogotá, Colombia. 28 de junio de 2016.

WELCH, M. Gas turbine power generation utilizing low and variable quality gas fuels in dry low emissions combustion systems. En Society of Petroleum Engineers, SPE Asia Pacific Oil & Gas Conference, Octubre 2014.

## ANEXO A

### CÁLCULOS PARA CONSTRUCCIÓN DE DIAGRAMA DE DUTTON

A continuación se muestran los cálculos realizados para determinar los puntos sobre la gráfica de las curvas límites de ICF, LI y SI (índice de combustión incompleta, índice de desprendimiento de llama e índice de formación de hollín, respectivamente):

**Tabla A1.** Cálculo de líneas límites de ICF y LI

LÍMITES	% molar metano	% molar propano	% molar nitrógeno	PC [BTU/PC]	GE	Índice de Wobbe	Fracción PN	WI -ICF	WI - LI
CÁLCULO DE LÍNEAS DE ICF Y LI	100	0	0	1,010.00	0.56	1,354.44	-	1,381.65	1,246.98
	95	5	0	1,085.31	0.60	1,395.70	0.05	1,377.62	1,248.58
	90	10	0	1,160.62	0.65	1,435.94	0.10	1,373.60	1,250.17
	85	15	0	1,235.93	0.70	1,475.20	0.15	1,369.57	1,251.77
	80	20	0	1,311.24	0.75	1,513.55	0.20	1,365.55	1,253.37
	75	25	0	1,386.55	0.80	1,551.03	0.25	1,361.52	1,254.96
	70	30	0	1,461.86	0.85	1,587.70	0.30	1,357.49	1,256.56
	65	35	0	1,537.17	0.90	1,623.58	0.35	1,353.47	1,258.16
	60	40	0	1,612.48	0.95	1,658.74	0.40	1,349.44	1,259.76
	55	45	0	1,687.79	0.99	1,693.20	0.45	1,345.42	1,261.35
	50	50	0	1,763.10	1.04	1,727.00	0.50	1,341.39	1,262.95
	45	55	0	1,838.41	1.09	1,760.18	0.55	1,337.36	1,264.55
	40	60	0	1,913.72	1.14	1,792.77	0.60	1,333.34	1,266.14
	35	65	0	1,989.03	1.19	1,824.80	0.65	1,329.31	1,267.74
	30	70	0	2,064.34	1.24	1,856.29	0.70	1,325.29	1,269.34
	25	75	0	2,139.65	1.29	1,887.27	0.75	1,321.26	1,270.93
	20	80	0	2,214.96	1.33	1,917.77	0.80	1,317.24	1,272.53
	15	85	0	2,290.27	1.38	1,947.79	0.85	1,313.21	1,274.13
	10	90	0	2,365.58	1.43	1,977.37	0.90	1,309.18	1,275.72
	5	95	0	2,440.89	1.48	2,006.53	0.95	1,305.16	1,277.32
0	100	0	2,516.20	1.53	2,035.27	1.00	1,301.13	1,278.92	
100	0	0	1,010.00	0.56	1,354.44	-	1,381.65	1,246.98	

**Tabla A1.** Cálculo de líneas límites de ICF y LI (Continuación)

LÍMITES	% molar metano	% molar propano	% molar nitrógeno	PC [BTU/PC]	GE	Índice de Wobbe	Fracción PN	WI -ICF	WI - LI
CALCULO DE LÍNEAS DE ICF Y LI	95	0	5	959.50	0.58	1,263.37	0.05	1,377.62	1,248.58
	90	0	10	909.00	0.60	1,175.92	0.10	1,373.60	1,250.17
	85	0	15	858.50	0.62	1,091.80	0.15	1,369.57	1,251.77
	80	0	20	808.00	0.64	1,010.75	0.20	1,365.55	1,253.37
	75	0	25	757.50	0.66	932.57	0.25	1,361.52	1,254.96
	70	0	30	707.00	0.68	857.02	0.30	1,357.49	1,256.56
	65	0	35	656.50	0.70	783.95	0.35	1,353.47	1,258.16
	60	0	40	606.00	0.72	713.17	0.40	1,349.44	1,259.76
	55	0	45	555.50	0.74	644.55	0.45	1,345.42	1,261.35
	50	0	50	505.00	0.76	577.94	0.50	1,341.39	1,262.95
	45	0	55	454.50	0.78	513.22	0.55	1,337.36	1,264.55
	40	0	60	404.00	0.81	450.28	0.60	1,333.34	1,266.14
	35	0	65	353.50	0.83	389.01	0.65	1,329.31	1,267.74
	30	0	70	303.00	0.85	329.33	0.70	1,325.29	1,269.34
	25	0	75	252.50	0.87	271.14	0.75	1,321.26	1,270.93
	20	0	80	202.00	0.89	214.36	0.80	1,317.24	1,272.53
	15	0	85	151.50	0.91	158.92	0.85	1,313.21	1,274.13
	10	0	90	101.00	0.93	104.76	0.90	1,309.18	1,275.72
	5	0	95	50.50	0.95	51.81	0.95	1,305.16	1,277.32
0	0	100	-	0.97	-	1.00	1,301.13	1,278.92	

**Tabla A2.** Cálculo de línea límite de SI

LÍMITES	% molar metano	% molar propano	% molar nitrógeno	PC [BTU/PC]	GE	Índice de Wobbe	Fracción PN
CALCULO DE LÍNEA DE SI	93.15	6.85	0	1,113.17	0.62	1,410.70	0.07
	91.24	7.76	1	1,116.84	0.64	1,400.76	0.09
	89.32	8.68	2	1,120.50	0.65	1,391.16	0.11
	87.41	9.59	3	1,124.16	0.66	1,381.90	0.13
	85.50	10.50	4	1,127.82	0.67	1,372.95	0.15
	83.58	11.42	5	1,131.49	0.69	1,364.29	0.16
	81.67	12.33	6	1,135.15	0.70	1,355.92	0.18

**Tabla A2.** Cálculo de línea límite de SI (Continuación)

LÍMITES	% molar metano	% molar propano	% molar nitrógeno	PC [BTU/PC]	GE	Índice de Wobbe	Fracción PN
CÁLCULO DE LÍNEA DE SI	79.75	13.25	7	1,138.81	0.71	1,347.82	0.20
	77.84	14.16	8	1,142.47	0.73	1,339.98	0.22
	75.93	15.07	9	1,146.14	0.74	1,332.38	0.24
	74.01	15.99	10	1,149.80	0.75	1,325.02	0.26
	72.10	16.90	11	1,153.46	0.77	1,317.88	0.28
	70.19	17.81	12	1,157.12	0.78	1,310.96	0.30
	68.27	18.73	13	1,160.79	0.79	1,304.25	0.32
	66.36	19.64	14	1,164.45	0.81	1,297.73	0.34
	64.44	20.56	15	1,168.11	0.82	1,291.40	0.36
	62.53	21.47	16	1,171.77	0.83	1,285.25	0.37
	60.62	22.38	17	1,175.44	0.84	1,279.28	0.39
	58.70	23.30	18	1,179.10	0.86	1,273.47	0.41
	56.79	24.21	19	1,182.76	0.87	1,267.83	0.43
	54.88	25.12	20	1,186.42	0.88	1,262.33	0.45
	52.96	26.04	21	1,190.09	0.90	1,256.99	0.47
	51.05	26.95	22	1,193.75	0.91	1,251.79	0.49
	49.13	27.87	23	1,197.41	0.92	1,246.73	0.51
	47.22	28.78	24	1,201.07	0.94	1,241.80	0.53
	45.31	29.69	25	1,204.74	0.95	1,237.00	0.55
	43.39	30.61	26	1,208.40	0.96	1,232.32	0.57
	41.48	31.52	27	1,212.06	0.97	1,227.76	0.59
	39.57	32.43	28	1,215.72	0.99	1,223.32	0.60
	37.65	33.35	29	1,219.39	1.00	1,218.99	0.62
	35.74	34.26	30	1,223.05	1.01	1,214.76	0.64
	33.82	35.18	31	1,226.71	1.03	1,210.64	0.66
	31.91	36.09	32	1,230.37	1.04	1,206.62	0.68
	30.00	37.00	33	1,234.04	1.05	1,202.70	0.70
	28.08	37.92	34	1,237.70	1.07	1,198.87	0.72
	26.17	38.83	35	1,241.36	1.08	1,195.13	0.74
	24.26	39.74	36	1,245.02	1.09	1,191.48	0.76
	22.34	40.66	37	1,248.69	1.10	1,187.92	0.78
	20.43	41.57	38	1,252.35	1.12	1,184.44	0.80
	18.51	42.49	39	1,256.01	1.13	1,181.04	0.81

**Tabla A2.** Cálculo de línea límite de SI (Continuación)

LÍMITES	% molar metano	% molar propano	% molar nitrógeno	PC [BTU/PC]	GE	Índice de Wobbe	Fracción PN
CÁLCULO DE LÍNEA DE SI	16.60	43.40	40	1,259.67	1.14	1,177.71	0.83
	14.69	44.31	41	1,263.34	1.16	1,174.47	0.85
	12.77	45.23	42	1,267.00	1.17	1,171.29	0.87
	10.86	46.14	43	1,270.66	1.18	1,168.19	0.89
	8.95	47.05	44	1,274.33	1.20	1,165.16	0.91
	7.03	47.97	45	1,277.99	1.21	1,162.19	0.93
	5.12	48.88	46	1,281.65	1.22	1,159.29	0.95
	3.20	49.80	47	1,285.31	1.24	1,156.45	0.97
	1.29	50.71	48	1,288.98	1.25	1,153.68	0.99

## ANEXO B

### TASAS DE FLUJO DIARIO DE PUNTOS DE ENTRADA Y SALIDA REPRESENTATIVOS DEL GASODUCTO

A continuación se relacionan las tasas de flujo diario en para los puntos de entrada y puntos de salida representativos para el gasoducto por su aporte a las entregas y a los consumos respectivamente, expresadas en millones de pies cúbicos estándar por día (MMSCFD):

**Tabla B1.** Tasas de flujo diario de puntos de entrada y salida representativos para el gasoducto

Fecha y hora	Fuentes de Suministro					Puntos de Salida																		
	A	B	C	D	E	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
18/09/2016 00:00	254.59	64.22	40.44	2.74	6.72	90.84	62.07	-	-	25.75	27.65	5.43	4.89	5.55	59.01	1.75	19.51	1.05	2.42	0.60	0.93	0.78	0.17	12.47
18/09/2016 00:10	254.81	64.17	40.44	2.67	6.71	90.73	61.75	-	-	26.61	27.11	5.45	5.36	5.55	61.11	1.38	19.51	1.11	2.42	0.26	0.62	0.78	0.15	12.47
18/09/2016 00:20	253.65	62.61	40.56	2.67	6.71	90.60	61.82	-	-	26.20	26.59	5.35	5.53	5.57	59.69	1.75	19.44	1.11	2.44	0.19	0.62	1.55	0.15	12.47
18/09/2016 00:30	253.57	62.61	40.56	2.71	6.40	90.60	61.82	-	-	26.20	26.59	5.33	5.53	5.57	60.08	1.75	19.44	2.05	2.43	0.19	0.60	1.55	0.16	12.47
18/09/2016 00:40	253.80	62.76	40.57	2.68	6.06	89.96	62.11	-	-	24.17	25.44	5.36	5.27	5.56	59.61	1.37	19.37	2.05	2.43	0.18	1.04	0.39	0.16	12.47
18/09/2016 00:50	254.08	63.69	40.62	2.75	6.06	91.21	62.06	-	-	23.71	23.01	5.59	4.98	5.55	60.65	1.37	19.44	1.55	2.46	0.23	1.02	0.39	0.23	12.47
18/09/2016 01:00	253.92	63.69	40.62	2.79	5.79	91.21	62.06	-	-	23.71	24.45	5.59	4.98	5.55	61.36	1.37	19.33	1.55	2.47	0.23	1.02	1.17	0.17	12.47
18/09/2016 01:10	254.69	63.68	40.39	2.70	5.71	91.25	61.96	-	-	23.70	23.44	5.67	5.05	5.56	61.21	1.69	19.33	1.26	2.47	0.10	0.74	1.56	0.16	12.47
18/09/2016 01:20	255.30	61.21	40.39	2.81	5.71	90.96	61.96	-	-	23.72	22.37	5.67	5.29	5.55	60.02	1.37	19.42	1.26	2.47	0.08	0.74	0.78	0.16	12.47
18/09/2016 01:30	253.93	61.21	40.23	2.67	5.57	90.96	61.96	-	-	23.72	23.60	5.40	5.29	5.55	57.65	1.37	19.42	2.05	2.42	0.08	0.62	1.55	0.15	12.47
18/09/2016 01:40	244.66	61.49	40.56	2.67	5.60	90.51	61.89	-	-	23.64	24.24	5.50	5.21	5.57	60.77	1.74	19.05	2.05	2.42	0.08	0.65	1.55	0.15	12.47
18/09/2016 01:50	230.58	61.60	40.56	2.67	5.60	91.22	61.93	-	-	23.58	23.13	5.59	4.83	5.57	59.59	1.38	19.17	1.46	2.47	0.08	0.93	0.39	0.20	12.47
18/09/2016 02:00	230.34	61.60	40.56	2.75	5.47	91.22	61.93	-	-	23.58	23.06	5.58	4.83	5.57	60.19	1.38	19.19	1.25	2.45	0.08	0.93	0.39	0.18	12.47
18/09/2016 02:10	231.99	61.67	40.56	2.74	5.27	91.07	59.43	-	-	23.66	22.39	5.79	4.96	5.57	61.61	1.76	19.19	2.05	2.45	0.11	0.71	0.39	0.15	12.47
18/09/2016 02:20	234.45	64.71	40.56	2.72	5.27	91.03	56.26	-	-	23.87	22.09	5.79	5.22	5.57	59.27	1.39	19.34	2.05	2.44	0.10	0.71	0.39	0.15	12.47
18/09/2016 02:30	234.03	64.71	40.56	2.77	5.25	91.03	56.26	-	-	23.87	20.29	5.42	5.22	5.57	58.93	1.39	19.34	1.28	2.44	0.10	0.54	0.39	0.15	12.47

**Tabla B1.** Tasas de flujo diario de puntos de entrada y salida representativos para el gasoducto (Continuación)

Fecha y hora	Fuentes de Suministro					Puntos de Salida																		
	A	B	C	D	E	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
18/09/2016 02:40	234.00	63.66	40.56	2.76	5.26	91.08	55.47	-	-	24.42	21.67	5.46	5.22	5.57	60.84	1.75	19.32	1.28	2.44	0.10	0.49	0.39	0.15	12.47
18/09/2016 02:50	234.31	62.55	40.32	2.74	5.26	91.21	55.25	-	-	26.51	22.51	5.31	5.22	4.92	58.99	1.39	19.32	2.03	2.43	0.07	0.94	0.39	0.23	12.47
18/09/2016 03:00	233.68	62.55	40.32	2.68	5.28	91.21	55.25	-	-	26.51	21.80	5.31	5.22	4.92	59.47	1.39	19.32	1.21	2.47	0.07	0.94	0.39	0.17	12.47
18/09/2016 03:10	232.42	59.13	40.15	2.65	5.28	91.37	55.08	-	-	26.21	20.94	5.40	5.00	4.92	61.50	1.39	19.21	1.98	2.47	0.09	0.97	0.78	0.20	12.47
18/09/2016 03:20	232.42	59.13	40.15	2.65	5.28	91.37	55.08	-	-	26.21	20.94	5.40	5.00	4.92	61.50	1.39	19.21	1.98	2.47	0.09	0.97	0.78	0.20	12.47
18/09/2016 03:30	232.42	59.13	40.15	2.65	5.28	91.37	55.08	-	-	26.21	20.94	5.40	5.00	4.92	61.50	1.39	19.21	1.98	2.47	0.09	0.97	0.78	0.20	12.47
18/09/2016 03:40	234.70	60.39	40.33	2.78	5.28	90.85	55.03	0.64	-	26.20	20.58	5.45	5.18	4.94	59.62	1.39	19.28	1.20	2.46	0.09	0.53	0.78	0.36	12.47
18/09/2016 03:50	233.64	61.68	40.33	2.73	5.28	90.85	55.05	0.03	-	25.56	20.79	5.48	5.06	4.91	61.73	1.68	19.39	2.01	2.46	0.09	0.38	0.78	0.36	12.47
18/09/2016 04:00	234.18	61.68	40.54	2.65	5.07	90.97	55.05	0.03	-	25.56	20.25	5.48	5.06	4.91	61.73	1.68	19.39	1.22	2.41	0.09	0.38	0.78	0.32	12.47
18/09/2016 04:10	234.38	61.71	40.54	2.64	5.11	90.94	55.02	0.19	-	24.08	21.16	5.77	5.23	4.91	61.17	1.73	19.13	2.05	2.41	0.09	0.32	0.78	0.21	12.47
18/09/2016 04:20	233.08	61.53	40.54	2.44	5.11	91.04	54.93	0.62	-	23.67	19.73	5.35	5.18	4.91	61.02	1.39	19.41	2.05	2.45	0.09	0.32	0.78	0.21	12.47
18/09/2016 04:30	233.65	61.53	40.59	2.58	5.41	91.04	54.93	0.62	-	23.67	20.47	5.33	5.18	4.91	60.90	1.39	19.41	1.21	2.47	0.09	0.77	0.78	0.36	12.47
18/09/2016 04:40	234.48	61.69	40.84	2.71	5.44	90.80	55.20	6.29	-	23.94	23.29	5.38	5.19	4.92	59.81	1.39	19.26	1.21	2.47	0.09	0.93	0.78	0.36	12.47
18/09/2016 04:50	235.10	61.61	40.84	2.78	5.44	90.60	55.04	9.65	-	23.62	20.06	5.45	4.76	4.92	59.65	1.76	19.33	2.17	2.45	0.08	1.00	0.78	0.36	12.47
18/09/2016 05:00	233.78	61.61	40.87	2.74	5.43	90.60	55.04	9.65	-	23.62	20.99	5.46	4.76	4.93	59.65	1.76	19.33	1.15	2.46	0.08	1.00	1.56	0.24	12.47
18/09/2016 05:10	233.69	57.70	40.64	2.60	5.40	91.12	55.13	9.95	-	24.66	20.40	5.60	5.02	4.93	60.86	1.76	19.18	1.19	2.44	0.10	0.65	0.78	0.16	12.47
18/09/2016 05:20	235.01	60.36	40.64	2.54	5.40	91.34	55.28	15.20	-	24.18	21.65	5.57	4.74	4.93	62.06	1.39	19.34	1.19	2.43	0.09	0.65	0.78	0.16	12.47
18/09/2016 05:30	233.91	60.36	40.30	2.56	5.58	91.34	55.28	18.22	-	24.18	21.70	5.57	4.74	4.92	62.04	1.39	19.34	1.11	2.46	0.09	0.39	0.78	0.15	12.47
18/09/2016 05:40	233.74	61.08	40.40	2.46	5.70	91.02	55.09	17.09	-	23.62	23.57	5.43	4.75	4.91	57.51	1.38	19.24	1.11	2.46	0.15	0.63	0.39	0.15	12.47
18/09/2016 05:50	233.58	59.96	40.60	2.36	5.70	91.54	55.15	16.43	-	24.56	19.86	5.41	4.76	4.93	60.94	1.39	19.30	1.09	2.48	0.13	0.34	0.39	0.20	12.47
18/09/2016 06:00	234.11	59.96	40.60	2.38	5.64	91.54	55.15	16.43	-	24.56	23.56	5.41	4.76	4.93	60.94	1.39	19.30	1.36	2.48	0.13	0.34	0.39	0.34	12.47
18/09/2016 06:10	233.92	62.18	41.07	2.43	5.58	91.16	55.31	19.08	-	26.14	21.31	5.67	4.76	4.93	59.67	1.38	19.26	1.36	2.45	0.07	1.05	1.17	0.37	12.47
18/09/2016 06:20	235.30	60.76	40.88	2.43	5.58	91.03	55.37	16.80	-	25.89	22.42	5.78	4.76	4.71	60.91	1.75	19.29	1.36	2.46	0.64	0.82	1.17	0.37	12.47
18/09/2016 06:30	234.21	60.76	40.88	2.43	5.69	91.03	55.37	21.29	-	25.89	24.32	5.78	4.76	4.71	59.60	1.75	19.29	1.36	2.45	0.64	0.82	1.17	0.15	12.47
18/09/2016 06:40	233.49	61.81	41.01	2.35	5.91	90.94	55.64	17.41	-	26.13	27.75	5.61	4.76	4.67	61.42	1.53	19.22	1.36	2.45	0.65	0.70	2.33	0.15	12.47
18/09/2016 06:50	232.75	63.01	40.90	2.30	5.91	90.73	55.58	15.02	-	23.39	27.30	5.72	5.05	4.70	60.42	1.36	19.31	1.36	2.48	0.64	0.43	2.33	0.15	12.47
18/09/2016 07:00	233.74	63.01	40.90	2.17	6.48	90.73	55.58	15.02	-	23.39	26.49	5.72	5.05	4.70	60.42	1.36	19.31	1.37	2.46	0.64	0.43	2.33	0.20	12.47

**Tabla B1.** Tasas de flujo diario de puntos de entrada y salida representativos para el gasoducto (Continuación)

Fecha y hora	Fuentes de Suministro					Puntos de Salida																		
	A	B	C	D	E	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
18/09/2016 07:10	233.19	62.63	40.58	2.36	6.83	90.88	55.50	16.25	-	23.62	27.31	5.65	4.75	4.69	60.82	1.63	19.25	1.36	2.47	0.10	0.67	2.33	0.19	12.47
18/09/2016 07:20	230.99	61.38	40.58	2.43	6.83	91.08	56.52	23.76	-	26.20	29.07	5.50	4.74	4.69	60.80	1.41	19.16	1.36	2.48	0.10	0.45	2.33	0.19	12.47
18/09/2016 07:30	224.33	61.38	40.69	2.48	7.29	91.08	56.52	19.63	-	26.20	28.73	5.50	4.74	4.69	59.04	1.41	19.16	1.33	2.48	0.10	0.45	2.33	0.17	12.47
18/09/2016 07:40	226.49	63.82	40.51	2.53	7.36	91.24	56.75	19.25	-	26.07	29.91	5.69	4.76	4.68	60.64	1.37	19.17	1.33	2.48	0.10	0.34	2.33	0.17	12.47
18/09/2016 07:50	226.47	64.77	40.51	2.73	7.36	95.22	55.91	17.90	-	23.79	30.33	5.51	4.74	4.68	57.32	1.36	19.27	1.33	2.47	0.10	0.34	3.09	0.16	12.47
18/09/2016 08:00	227.05	64.77	40.92	2.80	7.68	95.22	55.91	17.90	-	23.79	30.68	5.51	4.74	4.67	57.32	1.36	19.27	1.36	2.47	0.10	0.34	3.09	0.15	12.47
18/09/2016 08:10	225.81	62.49	40.57	2.78	7.76	95.88	58.73	19.62	-	25.51	30.51	5.53	4.74	4.68	60.29	1.61	19.30	1.36	2.48	0.04	1.02	3.86	0.17	12.47
18/09/2016 08:20	225.58	57.74	40.57	2.66	7.76	95.67	61.80	19.81	-	25.38	32.01	5.43	4.72	4.68	61.52	1.38	19.26	1.36	2.47	0.04	1.05	3.86	0.17	12.47
18/09/2016 08:30	226.30	57.74	40.20	2.70	7.76	95.67	61.80	18.82	-	25.38	35.96	5.34	4.72	4.66	63.52	1.38	19.26	1.35	2.48	0.04	1.05	3.86	0.21	12.47
18/09/2016 08:40	225.51	70.47	40.48	2.57	7.96	94.94	68.99	19.52	-	23.13	34.22	5.34	4.74	4.76	65.44	1.38	19.28	1.35	2.48	0.03	0.84	3.86	0.21	12.47
18/09/2016 08:50	223.49	63.01	40.13	2.55	7.96	95.53	69.43	20.92	-	24.63	34.23	5.40	4.73	4.83	65.68	2.03	19.24	1.15	2.44	0.03	0.54	3.86	0.15	12.47
18/09/2016 09:00	224.25	63.01	40.13	2.54	8.19	95.53	69.43	20.92	-	24.63	34.27	5.40	4.73	4.83	65.68	2.03	19.24	0.93	2.43	0.03	0.54	4.63	0.15	12.47
18/09/2016 09:10	223.84	67.84	40.70	2.61	8.28	90.37	72.26	18.75	-	25.47	35.77	5.39	4.72	4.82	63.33	1.91	19.38	0.93	2.46	0.02	0.41	3.86	0.19	12.47
18/09/2016 09:20	222.51	64.32	40.70	2.70	8.28	91.34	71.82	17.56	-	25.76	35.59	5.32	3.78	4.80	60.61	1.37	18.98	0.93	2.45	0.02	0.53	3.86	0.19	12.47
18/09/2016 09:30	221.29	64.32	40.70	2.72	8.39	91.34	71.82	18.05	-	25.76	35.31	5.32	3.78	4.80	61.09	1.37	18.98	1.34	2.46	0.02	0.53	3.86	0.18	12.47
18/09/2016 09:40	221.28	66.25	40.69	2.60	8.45	91.30	72.59	18.36	-	25.77	35.84	5.31	3.80	4.81	64.10	1.41	19.13	1.34	2.46	0.02	0.81	3.86	0.18	12.47
18/09/2016 09:50	219.50	65.43	40.69	2.71	8.45	91.35	76.92	21.19	-	23.49	34.46	5.33	3.78	4.81	64.26	1.57	19.15	1.30	2.43	0.02	0.98	3.86	0.15	12.47
18/09/2016 10:00	221.86	65.43	40.40	2.73	8.58	91.35	76.92	21.19	-	23.49	35.77	5.32	3.78	4.81	64.26	1.57	19.15	0.89	2.47	0.02	0.98	4.62	0.15	12.47
18/09/2016 10:10	220.99	64.35	40.60	2.62	8.59	90.51	78.41	19.05	-	25.20	33.93	5.37	3.78	4.79	63.55	1.74	19.06	0.46	2.43	0.02	0.69	4.62	0.19	12.47
18/09/2016 10:20	220.51	67.92	40.60	2.71	8.59	90.98	82.24	19.07	-	25.56	37.05	5.34	3.44	4.79	60.80	1.38	19.13	0.46	2.43	0.02	0.65	4.62	0.19	12.47
18/09/2016 10:30	221.14	67.92	40.29	2.62	8.52	90.98	82.24	17.10	-	25.56	37.65	5.34	3.44	4.79	58.73	1.38	19.13	0.46	2.46	0.02	0.65	4.62	0.20	12.47
18/09/2016 10:40	220.74	65.09	40.25	2.64	8.57	90.79	86.76	13.81	-	22.94	36.93	5.54	3.60	4.80	63.07	1.37	19.07	0.46	2.46	0.02	0.42	4.62	0.20	12.47
18/09/2016 10:50	220.64	64.39	40.27	2.77	8.57	90.83	87.64	28.98	-	23.20	36.69	5.61	3.76	4.80	57.94	1.37	19.08	0.07	2.49	0.02	0.89	4.62	0.16	12.47
18/09/2016 11:00	222.20	64.39	40.27	2.61	8.63	90.83	87.64	28.98	-	23.20	37.01	5.65	3.76	4.80	57.94	1.37	19.08	0.31	2.45	0.02	0.89	4.62	0.23	12.47
18/09/2016 11:10	224.16	66.60	40.41	2.73	8.71	91.09	88.55	17.55	-	25.16	39.12	5.56	3.79	4.77	59.74	1.45	19.05	0.31	2.46	0.19	0.65	4.62	0.21	12.47
18/09/2016 11:20	222.44	66.30	40.51	2.73	8.71	90.56	89.64	18.59	-	23.11	36.27	5.41	3.78	4.72	59.70	1.37	19.02	0.31	2.46	0.19	1.02	4.62	0.21	12.47
18/09/2016 11:30	224.00	66.30	40.51	2.63	8.79	90.56	89.64	15.69	-	23.11	39.33	5.40	3.78	4.72	59.86	1.37	19.02	0.60	2.47	0.19	1.02	5.38	0.22	12.47

**Tabla B1** Tasas de flujo diario de puntos de entrada y salida representativos para el gasoducto (Continuación)

Fecha y hora	Fuentes de Suministro					Puntos de Salida																		
	A	B	C	D	E	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
18/09/2016 11:40	223.43	64.91	40.48	2.56	8.95	90.01	88.99	15.69	-	25.67	39.17	5.46	3.78	4.69	57.78	1.47	18.91	0.60	2.47	0.20	0.60	5.38	0.22	12.47
18/09/2016 11:50	222.53	68.67	40.48	2.70	8.95	90.73	89.35	18.53	-	24.14	38.94	5.41	3.79	4.68	59.66	1.38	19.13	0.85	2.43	0.07	0.44	5.38	0.35	12.47
18/09/2016 12:00	223.56	68.67	40.45	2.66	9.08	90.73	89.35	18.53	-	24.14	38.72	5.40	3.79	4.68	59.66	1.38	19.13	0.74	2.45	0.07	0.44	5.38	0.35	12.47
18/09/2016 12:10	220.41	69.56	40.59	2.61	9.19	95.48	87.56	18.15	-	24.80	39.56	5.38	3.79	4.69	58.02	1.60	18.87	0.72	2.48	0.07	0.35	5.38	0.21	12.47
18/09/2016 12:20	209.02	70.51	40.59	2.61	9.19	95.21	88.19	17.30	-	28.95	40.07	5.34	4.03	4.69	56.61	1.38	18.77	0.72	2.48	0.07	0.96	5.38	0.21	12.47
18/09/2016 12:30	208.41	70.51	40.78	2.72	9.32	95.21	88.19	19.31	-	28.95	39.73	5.34	4.03	4.67	56.63	1.38	18.77	0.74	2.48	0.07	0.96	5.38	0.20	12.47
18/09/2016 12:40	218.69	65.53	40.71	2.72	9.40	95.22	87.87	19.31	-	29.22	39.24	5.45	3.93	4.67	54.60	1.36	19.04	0.74	2.48	0.03	0.70	5.38	0.20	12.47
18/09/2016 12:50	221.43	69.90	40.68	2.64	9.40	95.57	87.81	18.90	-	27.20	37.55	5.58	3.93	4.66	57.14	1.37	18.94	0.59	2.42	0.03	0.42	5.38	0.35	12.47
18/09/2016 13:00	223.95	69.90	40.68	2.75	9.50	95.57	87.81	18.90	-	27.20	38.13	5.57	3.93	4.66	57.14	1.37	18.94	0.77	2.46	0.03	0.42	5.38	0.15	12.47
18/09/2016 13:10	224.71	70.10	40.56	2.79	9.50	95.00	88.56	20.75	-	29.84	40.63	5.43	3.94	4.69	58.13	1.73	18.89	0.75	2.43	0.03	0.38	5.38	0.15	12.47
18/09/2016 13:20	224.77	68.39	40.35	2.74	9.50	96.18	88.12	23.09	-	32.37	40.19	5.37	3.96	4.69	56.95	1.36	19.07	0.75	2.43	0.03	0.89	5.38	0.15	12.47
18/09/2016 13:30	226.35	68.39	40.35	2.72	9.44	96.18	88.12	22.22	-	32.37	37.21	5.37	3.96	4.69	59.24	1.36	19.07	0.76	2.47	0.03	0.89	4.61	0.20	12.47
18/09/2016 13:40	227.08	68.77	40.47	2.81	9.41	95.34	88.14	22.22	-	34.25	38.12	5.32	3.98	4.70	59.50	1.38	19.05	0.76	2.47	0.02	0.88	4.61	0.20	12.47
18/09/2016 13:50	229.18	61.29	40.30	2.79	9.41	95.42	89.43	19.69	-	32.49	37.11	5.49	3.97	4.77	60.65	1.53	19.02	0.74	2.47	0.02	0.81	4.61	0.16	12.47
18/09/2016 14:00	230.49	61.29	40.30	2.75	9.36	95.42	89.43	19.69	-	32.49	35.96	5.49	3.97	4.77	60.65	1.53	19.02	0.77	2.42	0.02	0.81	4.61	0.18	12.47
18/09/2016 14:10	231.49	60.16	40.85	2.83	9.36	95.73	88.18	20.05	-	35.49	35.48	5.34	3.95	4.75	61.14	1.72	19.27	0.76	2.47	0.02	0.52	4.61	0.36	12.47
18/09/2016 14:20	231.09	61.16	40.44	2.71	9.36	95.33	88.60	18.00	-	37.65	35.43	5.43	3.98	4.76	61.58	1.79	19.02	0.76	2.47	0.02	0.37	3.84	0.36	12.47
18/09/2016 14:30	231.10	61.16	40.44	2.78	9.29	95.33	88.60	18.91	-	37.65	33.74	5.43	3.98	4.76	62.65	1.79	18.82	0.73	2.45	0.02	0.37	3.84	0.44	12.47
18/09/2016 14:40	232.14	62.90	40.74	2.79	9.19	94.76	88.13	18.91	-	36.59	33.90	5.35	3.99	4.75	57.87	1.42	18.76	0.73	2.45	0.02	0.59	3.84	0.44	12.47
18/09/2016 14:50	233.01	62.07	40.74	2.79	9.19	93.69	82.24	21.62	-	35.15	34.17	5.38	3.49	4.71	59.11	1.71	18.61	0.61	2.45	0.02	1.01	3.84	0.40	12.47
18/09/2016 15:00	232.02	62.07	40.24	2.75	9.13	93.69	82.24	21.62	-	35.15	34.49	5.37	3.49	4.71	59.11	1.71	18.61	0.75	2.47	0.02	1.01	3.84	0.40	12.47
18/09/2016 15:10	234.82	63.15	40.32	2.64	9.09	93.40	83.79	16.59	-	37.25	34.24	5.43	3.52	4.64	61.43	1.40	18.99	0.74	2.44	0.01	0.99	3.08	0.33	12.47
18/09/2016 15:20	234.43	61.00	40.32	2.67	9.09	93.92	83.86	18.40	-	37.88	32.49	5.37	3.51	4.64	60.79	1.76	18.86	0.74	2.44	0.12	0.57	3.08	0.33	12.47
18/09/2016 15:30	234.62	61.00	39.96	2.78	9.06	93.92	83.86	18.46	-	37.88	32.59	5.37	3.51	4.65	61.52	1.76	18.74	1.48	2.43	0.12	0.57	4.23	0.35	12.47
18/09/2016 15:40	234.69	61.03	41.16	2.79	9.12	94.04	83.25	18.46	-	36.62	32.22	5.44	3.51	4.55	64.46	1.85	18.82	1.48	2.43	0.21	0.42	3.47	0.35	12.47
18/09/2016 15:50	235.92	70.74	41.16	2.69	9.12	94.16	83.64	19.73	-	37.79	32.42	5.50	3.51	4.55	61.04	1.42	18.56	0.73	2.47	0.22	0.32	3.47	0.32	12.47
18/09/2016 16:00	235.25	70.74	40.77	2.83	9.04	94.16	83.64	19.73	-	37.79	32.16	5.50	3.51	4.57	61.04	1.42	18.56	0.81	2.43	0.22	0.32	3.86	0.35	12.47

**Tabla B1** Tasas de flujo diario de puntos de entrada y salida representativos para el gasoducto (Continuación)

Fecha y hora	Fuentes de Suministro					Puntos de Salida																		
	A	B	C	D	E	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
18/09/2016 16:10	234.30	68.12	41.24	2.81	9.02	93.68	80.87	18.90	-	37.25	31.47	5.66	3.51	4.71	63.61	1.49	19.02	0.84	2.49	0.20	0.30	3.86	0.35	12.47
18/09/2016 16:20	236.37	63.90	41.12	2.76	9.02	98.40	74.78	20.49	-	37.56	33.43	5.38	3.52	4.73	63.25	1.36	19.08	0.84	2.49	0.13	0.30	3.08	0.35	12.47
18/09/2016 16:30	231.11	63.90	41.12	2.70	9.06	98.40	74.78	20.26	-	37.56	30.12	5.38	3.52	4.73	63.68	1.36	19.11	0.82	2.46	0.13	0.30	3.85	0.24	12.47
18/09/2016 16:40	232.38	65.64	40.47	2.77	9.04	98.48	66.90	20.26	-	36.49	31.04	5.45	3.81	4.48	58.96	1.76	19.11	0.82	2.46	0.14	0.98	3.08	0.24	12.47
18/09/2016 16:50	233.04	59.42	40.47	2.91	9.04	98.30	62.40	20.34	-	37.54	30.09	5.34	3.82	4.45	62.11	1.36	19.09	1.02	2.47	0.14	0.68	3.08	0.20	12.47
18/09/2016 17:00	243.76	59.42	40.04	2.81	8.92	98.30	62.40	20.34	-	37.54	31.43	5.33	3.82	4.45	62.11	1.36	19.09	0.88	2.42	0.14	0.68	3.08	0.36	12.47
18/09/2016 17:10	244.20	60.18	40.16	2.84	8.91	92.50	58.11	13.50	-	35.07	29.54	5.37	3.82	4.75	59.99	1.74	19.24	0.87	2.44	0.12	0.49	3.08	0.35	12.47
18/09/2016 17:20	249.67	61.05	40.16	2.83	8.91	90.75	55.84	19.97	-	23.02	32.42	5.69	3.81	4.75	61.44	1.35	19.34	0.87	2.44	0.15	0.43	3.08	0.35	12.47
18/09/2016 17:30	250.32	61.05	40.24	2.85	8.78	90.75	55.84	19.97	-	23.02	31.82	5.68	3.81	4.71	61.21	1.35	18.90	1.05	2.48	0.15	0.43	3.08	0.22	12.47
18/09/2016 17:40	250.10	62.64	40.44	2.89	8.69	90.86	55.79	19.97	-	21.51	29.98	5.56	3.82	4.71	61.91	1.59	18.98	1.05	2.48	0.15	0.76	3.08	0.22	12.47
18/09/2016 17:50	250.31	66.73	40.44	2.90	8.69	90.39	55.42	15.58	-	22.46	30.49	5.59	3.81	4.71	61.28	1.46	19.10	1.10	2.45	0.19	0.65	3.08	0.36	12.47
18/09/2016 18:00	250.84	66.73	40.31	2.86	8.60	90.39	55.42	15.58	-	22.46	30.48	5.59	3.81	4.87	61.28	1.46	19.10	1.02	2.47	0.19	0.65	3.08	0.36	12.47
18/09/2016 18:10	249.50	65.92	40.69	2.83	8.53	90.92	55.42	4.08	-	23.92	30.16	5.75	4.08	4.86	61.39	1.68	19.12	1.97	2.48	0.13	0.66	3.08	0.23	12.47
18/09/2016 18:20	250.67	63.10	40.69	2.86	8.53	89.88	55.08	-	-	26.16	31.10	5.34	4.30	4.86	61.61	1.74	19.38	1.97	2.48	0.53	0.99	3.08	0.23	12.47
18/09/2016 18:30	260.97	63.10	40.49	2.85	8.42	89.88	55.08	-	-	26.16	31.00	5.34	4.30	4.80	59.72	1.74	19.13	2.05	2.46	0.53	0.99	3.86	0.30	12.47
18/09/2016 18:40	259.94	62.95	40.69	2.91	8.43	91.33	55.18	-	-	26.31	32.48	5.36	4.30	4.65	61.35	1.73	19.13	2.02	2.46	0.57	0.56	3.09	0.30	12.47
18/09/2016 18:50	259.43	66.77	40.69	2.84	8.43	91.36	55.13	-	-	24.19	30.21	5.33	4.29	4.71	59.86	1.38	19.17	2.03	2.48	0.21	0.73	3.09	0.35	12.47
18/09/2016 19:00	250.39	66.77	40.69	2.84	8.34	91.36	55.13	-	-	24.19	30.23	5.33	4.29	4.71	59.86	1.38	19.17	1.65	2.47	0.21	0.73	3.09	0.22	12.47
18/09/2016 19:10	251.79	70.99	40.69	2.83	8.30	89.69	55.01	-	-	27.88	31.41	5.50	4.30	4.71	61.10	1.38	19.22	1.30	2.46	0.25	0.62	3.09	0.14	12.47
18/09/2016 19:20	250.79	69.61	40.69	2.92	8.30	90.59	55.12	-	-	26.26	28.99	5.51	4.30	4.71	60.83	1.74	19.20	1.30	2.46	0.63	0.46	3.09	0.14	12.47
18/09/2016 19:30	250.64	69.61	40.69	2.84	8.31	90.59	55.12	-	-	26.26	28.68	5.51	4.31	4.71	60.65	1.74	19.08	2.02	2.48	0.63	0.46	3.09	0.14	12.47
18/09/2016 19:40	252.07	69.97	40.69	2.84	8.30	90.79	55.20	-	-	25.90	28.89	5.40	4.30	4.71	62.28	1.40	19.08	1.60	2.48	0.57	0.66	1.94	0.14	12.47
18/09/2016 19:50	252.44	69.97	40.69	2.83	8.30	90.94	58.83	-	-	25.82	32.37	5.49	4.31	4.97	61.50	1.38	19.34	1.60	2.48	0.15	0.87	2.71	0.14	12.47
18/09/2016 20:00	252.84	69.97	40.45	2.85	8.33	90.94	58.83	-	-	25.82	29.08	5.49	4.31	4.97	61.50	1.38	19.34	1.19	2.46	0.15	0.87	2.71	0.14	12.47
18/09/2016 20:10	251.30	67.17	40.29	2.82	8.28	90.95	62.03	-	-	26.25	28.30	5.48	4.31	4.77	61.45	1.37	19.18	1.89	2.44	0.20	0.49	2.71	0.17	12.47
18/09/2016 20:20	252.31	63.36	40.29	2.81	8.28	90.76	62.77	-	-	24.98	29.86	5.40	4.30	4.77	61.21	1.37	19.10	1.89	2.44	0.20	0.76	1.94	0.17	12.47
18/09/2016 20:30	253.18	63.36	40.44	2.82	8.19	90.76	62.77	-	-	24.98	29.51	5.40	4.31	4.69	61.43	1.37	19.30	1.18	2.46	0.20	0.76	1.94	0.15	12.47

**Tabla B1** Tasas de flujo diario de puntos de entrada y salida representativos para el gasoducto (Continuación)

Fecha y hora	Fuentes de Suministro					Puntos de Salida																		
	A	B	C	D	E	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
18/09/2016 20:40	253.79	66.05	40.40	2.84	8.10	91.38	62.64	-	-	26.08	27.36	5.49	4.30	4.69	62.11	1.37	19.30	1.97	2.46	0.21	0.77	1.94	0.15	12.47
18/09/2016 20:50	254.87	64.88	40.14	2.82	8.10	91.01	62.74	-	-	25.18	29.02	5.41	4.31	4.74	62.36	1.73	19.10	2.02	2.45	0.30	0.72	1.94	0.14	12.47
18/09/2016 21:00	254.72	64.88	40.14	2.92	8.06	91.01	62.74	-	-	25.18	28.46	5.41	4.31	4.74	62.36	1.73	19.10	1.23	2.47	0.30	0.72	1.94	0.14	12.47
18/09/2016 21:10	254.88	64.88	40.36	2.91	7.96	91.07	62.79	-	-	23.58	28.00	5.46	4.30	4.72	62.38	1.77	19.26	2.05	2.46	0.19	0.43	1.94	0.16	12.47
18/09/2016 21:20	255.31	62.02	40.37	2.89	7.96	91.25	62.13	-	-	23.35	26.19	5.37	4.30	4.76	62.46	1.96	19.10	2.05	2.46	0.19	0.67	1.94	0.16	12.47
18/09/2016 21:30	255.24	62.02	40.37	2.94	7.80	91.25	62.13	-	-	23.35	24.43	5.37	4.31	4.76	62.19	1.96	19.35	1.81	2.44	0.19	0.67	1.16	0.15	12.47
18/09/2016 21:40	256.05	62.02	40.44	2.87	7.70	90.99	61.99	-	-	25.47	25.92	5.41	4.30	4.77	61.77	1.87	19.35	1.62	2.44	0.26	0.89	1.94	0.15	12.47
18/09/2016 21:50	254.80	63.70	40.35	2.70	7.70	91.67	64.69	-	-	25.00	27.03	5.60	4.32	4.77	63.20	1.76	19.06	1.93	2.46	0.22	0.81	1.16	0.17	12.47
18/09/2016 22:00	254.69	63.70	40.35	2.69	7.51	91.67	64.69	-	-	25.00	25.26	5.60	4.32	4.77	63.20	1.76	19.06	1.76	2.46	0.22	0.81	1.16	0.15	12.47
18/09/2016 22:10	254.79	62.22	40.31	2.68	7.57	91.46	65.21	-	-	25.72	23.35	5.62	4.31	4.78	63.01	1.47	19.16	1.19	2.48	0.44	0.88	1.16	0.15	12.47
18/09/2016 22:20	254.62	62.25	40.31	2.60	7.57	90.72	65.30	-	-	28.99	25.22	5.46	4.31	4.78	63.12	1.52	19.06	1.19	2.48	0.19	0.55	1.16	0.15	12.47
18/09/2016 22:30	254.91	62.25	40.35	2.63	6.83	90.72	65.30	-	-	28.99	23.75	5.46	4.31	4.74	62.39	1.52	19.10	1.85	2.44	0.19	0.55	1.16	0.17	12.47
18/09/2016 22:40	255.72	60.23	40.27	2.67	6.69	91.09	65.76	-	-	28.22	22.84	5.41	4.32	4.71	60.97	1.45	19.10	1.17	2.44	0.25	0.42	0.78	0.17	12.47
18/09/2016 22:50	256.78	60.72	40.27	2.73	6.69	90.74	65.57	-	-	29.44	20.66	5.67	4.33	4.71	63.42	1.52	19.27	1.17	2.44	0.47	0.31	1.55	0.15	12.47
18/09/2016 23:00	255.98	60.72	40.34	2.71	6.65	90.74	65.57	-	-	29.44	20.26	5.67	4.33	4.72	63.42	1.52	19.27	1.92	2.47	0.47	0.31	0.39	0.17	12.47
18/09/2016 23:10	256.06	61.98	40.37	2.66	6.41	90.83	65.38	-	-	26.54	19.57	5.85	4.31	4.69	62.76	1.74	19.24	1.16	2.45	0.38	1.00	1.17	0.17	12.47
18/09/2016 23:20	255.77	61.98	40.37	2.69	6.41	90.98	65.46	-	-	23.73	19.40	5.71	4.32	4.60	64.03	2.00	19.33	1.16	2.45	0.20	1.00	0.35	0.17	12.47
18/09/2016 23:30	255.76	61.98	40.37	2.66	5.90	90.98	65.46	-	-	23.73	20.93	5.71	4.33	4.60	62.77	2.00	19.09	1.81	2.48	0.20	1.00	0.35	0.15	12.47
18/09/2016 23:40	256.33	62.73	40.28	2.65	5.74	90.80	65.23	-	-	27.88	20.32	5.48	4.32	4.63	63.34	1.52	19.09	1.15	2.48	0.20	0.69	0.35	0.15	12.47
18/09/2016 23:50	255.59	60.88	40.41	2.69	5.74	90.82	65.31	-	-	23.50	19.01	5.49	4.32	4.60	63.59	1.52	19.28	1.15	2.46	0.20	0.50	1.55	0.15	12.47
19/09/2016 00:00	257.30	60.88	40.41	2.76	5.40	90.82	65.31	-	-	23.50	18.64	5.49	4.15	4.60	63.59	1.52	19.28	1.48	2.45	0.20	0.50	0.35	0.15	13.46
19/09/2016 00:10	257.18	61.51	40.18	2.66	5.23	90.54	65.28	-	-	25.14	20.14	5.61	4.14	4.64	63.71	2.00	19.15	1.23	2.41	0.20	0.39	0.35	0.16	13.46
19/09/2016 00:20	258.43	60.95	40.32	2.83	5.23	90.78	65.21	-	-	25.57	18.34	5.77	4.14	4.59	65.84	1.68	19.16	1.23	2.41	0.22	0.55	0.35	0.16	13.46
19/09/2016 00:30	257.10	60.95	40.32	2.78	5.09	90.78	65.21	-	-	25.57	18.88	5.76	4.13	4.59	64.66	1.68	19.09	2.28	2.42	0.22	0.55	0.35	0.15	13.46
19/09/2016 00:40	255.58	57.14	40.30	2.81	4.99	91.06	64.70	-	-	23.45	19.16	5.45	4.15	4.56	68.36	1.54	19.09	1.90	2.42	0.40	0.68	0.35	0.15	13.46
19/09/2016 00:50	257.96	58.42	40.30	2.83	4.99	91.03	59.16	-	-	24.99	18.74	5.50	4.14	4.99	63.47	1.53	19.13	1.90	2.45	0.25	0.96	0.35	0.14	13.46
19/09/2016 01:00	257.33	58.42	39.99	2.86	4.92	91.03	59.16	-	-	24.99	17.98	5.50	4.14	4.99	63.47	1.53	19.13	1.26	2.46	0.25	0.96	0.35	0.15	13.46

**Tabla B1** Tasas de flujo diario de puntos de entrada y salida representativos para el gasoducto (Continuación)

Fecha y hora	Fuentes de Suministro					Puntos de Salida																		
	A	B	C	D	E	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
19/09/2016 01:10	257.47	60.08	41.34	2.84	4.91	91.63	56.18	-	-	25.19	18.18	5.63	4.13	5.15	68.09	2.00	19.23	1.18	2.41	0.23	0.67	0.35	0.15	13.46
19/09/2016 01:20	257.91	58.55	41.34	2.80	4.91	90.67	55.80	-	-	24.03	19.38	5.47	4.14	5.15	68.46	1.99	19.02	1.18	2.41	0.19	0.59	0.35	0.15	13.46
19/09/2016 01:30	256.65	58.55	41.12	2.82	4.76	90.67	55.80	-	-	24.03	20.43	5.47	4.16	5.46	67.35	1.99	19.22	1.13	2.42	0.19	0.59	0.35	0.15	13.46
19/09/2016 01:40	257.69	58.73	40.63	2.85	4.70	91.51	55.77	-	-	25.76	19.65	5.51	4.16	5.52	62.61	1.53	19.22	1.94	2.42	0.19	0.62	0.35	0.15	13.46
19/09/2016 01:50	257.01	59.72	40.63	2.82	4.70	90.76	55.61	-	-	24.62	20.35	5.39	4.14	5.52	65.13	1.70	18.97	1.94	2.44	0.19	0.65	0.35	0.14	13.46
19/09/2016 02:00	256.11	59.72	39.97	2.78	4.68	90.76	55.61	-	-	24.62	18.38	5.39	4.14	5.53	65.13	1.70	18.97	1.51	2.42	0.19	0.65	0.35	0.28	13.46
19/09/2016 02:10	256.17	58.88	39.97	2.81	4.68	90.59	55.27	-	-	23.70	18.85	5.19	4.15	5.53	63.02	2.00	19.07	1.13	2.47	0.19	0.85	0.35	0.36	13.46
19/09/2016 02:20	256.26	60.82	40.44	2.83	4.71	93.63	55.49	-	-	23.54	17.55	5.28	4.14	5.52	64.49	1.52	19.17	1.13	2.47	0.11	0.62	0.35	0.36	13.46
19/09/2016 02:30	256.62	60.82	40.44	2.84	4.73	93.63	55.49	-	-	23.54	21.22	5.28	4.13	5.52	62.34	1.52	19.07	1.82	2.42	0.11	0.62	1.17	0.34	13.46
19/09/2016 02:40	255.98	61.43	40.23	2.81	4.70	90.96	55.52	-	-	24.00	19.08	5.32	4.13	5.41	63.07	1.52	19.07	1.20	2.42	0.19	0.63	0.39	0.34	13.46
19/09/2016 02:50	257.09	58.84	40.23	2.80	4.70	91.35	55.60	-	-	25.83	19.41	5.34	4.14	5.41	62.74	2.01	19.13	1.20	2.43	0.20	0.99	0.39	0.20	13.46
19/09/2016 03:00	255.46	58.84	40.23	2.82	4.76	91.35	55.60	-	-	25.83	18.01	5.34	4.14	5.44	62.74	2.01	19.13	1.65	2.43	0.20	0.99	0.39	0.15	13.46
19/09/2016 03:10	253.57	59.63	40.37	2.69	4.76	91.30	55.70	-	-	24.52	18.45	5.28	4.43	5.42	62.29	1.81	19.12	1.22	2.42	0.22	0.65	0.39	0.35	13.46
19/09/2016 03:20	253.68	58.90	40.37	2.65	4.76	90.98	56.01	-	-	23.57	18.32	5.46	4.45	5.42	62.39	1.51	19.19	1.22	2.42	0.22	0.61	0.39	0.35	13.46
19/09/2016 03:30	254.19	58.90	40.20	2.74	4.79	90.98	56.01	-	-	23.57	19.47	5.46	4.47	5.40	62.27	1.51	19.15	1.07	2.45	0.22	0.61	0.39	0.35	13.46
19/09/2016 03:40	253.83	58.61	40.28	2.71	4.76	90.98	56.01	-	-	23.49	19.17	5.25	4.47	5.42	60.50	2.01	19.15	1.08	2.45	0.19	0.58	0.39	0.20	13.46
19/09/2016 03:50	254.70	55.42	40.14	2.76	4.76	91.53	55.99	-	-	25.76	19.65	5.19	4.47	5.37	61.11	1.94	19.04	1.08	2.46	0.47	0.41	0.39	0.20	13.46
19/09/2016 04:00	255.37	55.42	40.14	2.75	4.72	91.53	55.99	-	-	25.76	19.09	5.19	4.47	5.37	61.11	1.94	19.04	1.07	2.45	0.47	0.41	0.29	0.14	13.46
19/09/2016 04:10	256.32	60.41	39.97	2.70	4.74	91.09	56.00	-	-	24.32	20.35	5.31	4.47	5.39	62.24	1.51	19.13	1.36	2.42	0.23	0.35	0.29	0.35	13.46
19/09/2016 04:20	253.95	63.93	40.05	2.79	4.74	91.17	56.00	-	-	23.43	19.75	5.36	4.47	5.57	61.87	2.02	19.02	1.36	2.42	0.44	1.03	0.29	0.35	13.46
19/09/2016 04:30	255.91	63.93	40.05	2.76	4.99	91.17	56.00	-	-	23.43	22.24	5.36	4.44	5.57	61.27	2.02	19.01	1.30	2.45	0.44	1.03	0.29	0.35	13.46
19/09/2016 04:40	255.76	62.10	41.05	2.72	5.15	91.03	56.05	-	-	25.83	21.61	5.30	4.44	5.56	61.24	1.75	19.01	1.07	2.45	0.24	0.52	0.29	0.20	13.46
19/09/2016 04:50	254.87	55.12	41.05	2.74	5.15	90.97	56.07	-	-	23.68	24.12	5.37	4.46	4.97	59.49	1.52	18.81	1.07	2.42	0.24	0.83	1.17	0.21	13.46
19/09/2016 05:00	254.68	55.12	41.46	2.83	5.58	90.97	56.07	-	-	23.68	26.04	5.37	4.46	4.97	59.49	1.52	18.81	1.16	2.46	0.19	0.83	1.17	0.22	13.46
19/09/2016 05:10	254.90	60.31	40.71	2.76	6.06	92.33	55.93	-	-	25.68	28.87	5.45	4.45	4.87	61.97	2.00	19.18	1.36	2.41	0.23	0.70	1.17	0.36	13.46
19/09/2016 05:20	255.37	60.39	40.71	2.62	6.06	91.23	56.12	-	-	23.71	29.95	5.35	4.46	4.87	60.59	1.84	19.04	1.36	2.41	0.19	0.41	1.94	0.36	13.46
19/09/2016 05:30	254.35	60.39	40.65	2.80	6.71	91.23	56.12	-	-	23.71	30.46	5.35	4.45	4.84	58.91	1.84	19.06	1.05	2.43	0.19	0.41	2.72	0.24	13.46

**Tabla B1** Tasas de flujo diario de puntos de entrada y salida representativos para el gasoducto (Continuación)

Fecha y hora	Fuentes de Suministro					Puntos de Salida																		
	A	B	C	D	E	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
19/09/2016 05:40	254.47	59.73	40.64	2.78	6.93	89.58	56.07	-	-	25.82	32.12	5.42	4.45	5.01	60.71	1.51	19.06	1.05	2.43	0.20	0.36	2.72	0.19	13.46
19/09/2016 05:50	253.70	57.56	40.64	2.76	6.93	90.73	55.73	-	-	26.04	34.08	5.35	4.45	4.93	60.43	1.98	19.29	1.05	2.44	0.20	0.99	2.72	0.19	13.46
19/09/2016 06:00	253.80	57.56	40.78	2.77	7.58	90.73	55.73	-	-	26.04	34.50	5.35	4.45	4.93	60.43	1.98	19.29	1.23	2.42	0.20	0.99	3.49	0.36	13.46
19/09/2016 06:10	255.71	65.27	41.32	2.75	7.87	90.84	55.99	-	-	26.21	35.44	5.54	4.46	4.93	60.03	1.54	19.22	1.31	2.43	0.20	0.92	3.49	0.29	13.46
19/09/2016 06:20	253.85	62.56	40.93	2.72	7.87	91.41	55.94	-	-	25.58	37.40	5.46	4.45	4.93	61.33	1.97	19.11	1.31	2.43	0.20	0.71	3.49	0.29	13.46
19/09/2016 06:30	254.42	62.56	40.93	2.75	8.33	91.41	55.94	-	-	25.58	35.66	5.46	4.44	4.93	60.89	1.97	19.27	1.33	2.42	0.20	0.71	3.49	0.14	13.46
19/09/2016 06:40	255.66	63.26	40.64	2.64	8.46	90.34	56.01	-	-	24.09	38.64	5.55	4.44	4.93	58.28	1.71	19.27	1.33	2.42	0.63	0.44	3.49	0.14	13.46
19/09/2016 06:50	253.73	65.58	40.07	2.84	8.46	91.63	55.90	-	-	23.79	38.21	5.38	4.43	4.92	60.27	1.71	19.12	1.33	2.40	0.27	0.35	2.71	0.14	13.46
19/09/2016 07:00	253.50	65.58	40.07	2.82	8.71	91.63	55.90	-	-	23.79	38.04	5.38	4.43	4.92	60.27	1.71	19.12	1.33	2.46	0.27	0.35	3.48	0.07	13.46
19/09/2016 07:10	254.09	66.10	39.60	2.83	8.90	91.21	56.14	-	-	24.79	39.29	5.50	4.43	4.91	58.71	1.53	19.21	0.44	2.43	0.21	0.35	3.48	0.07	13.46
19/09/2016 07:20	252.86	71.91	39.60	2.77	8.90	91.60	56.65	-	-	24.23	41.04	5.38	4.81	4.91	57.76	2.00	19.16	0.44	2.43	0.61	0.64	3.48	0.07	13.46
19/09/2016 07:30	253.65	71.91	39.82	2.81	9.08	91.60	56.65	-	-	24.23	40.43	5.37	4.90	4.94	58.23	2.00	19.13	0.91	2.45	0.61	0.64	3.48	0.07	13.46
19/09/2016 07:40	252.93	65.68	40.39	2.87	9.20	91.49	56.34	-	-	23.56	40.92	5.35	4.90	4.97	57.05	1.52	19.13	0.89	2.45	0.55	0.51	3.48	0.07	13.46
19/09/2016 07:50	255.13	60.79	40.39	2.78	9.20	90.66	56.52	-	-	26.69	40.66	5.36	4.86	4.97	59.81	2.01	19.16	0.89	2.48	0.64	0.40	3.48	0.07	13.46
19/09/2016 08:00	252.02	60.79	40.37	2.81	9.54	90.66	56.52	-	-	26.69	42.31	5.36	4.86	5.03	59.81	2.01	19.16	0.84	2.42	0.64	0.40	4.24	0.07	13.46
19/09/2016 08:10	254.06	61.79	40.62	2.73	9.59	91.48	56.35	-	-	27.28	44.06	5.28	4.95	4.99	58.28	1.94	19.12	0.95	2.47	0.61	0.29	3.47	0.07	13.46
19/09/2016 08:20	252.53	62.65	40.62	2.81	9.59	91.22	55.54	1.16	-	22.96	44.84	5.25	4.74	4.99	58.46	2.02	19.25	0.95	2.47	0.22	0.99	4.63	0.07	13.46
19/09/2016 08:30	253.00	62.65	40.62	2.91	9.72	91.22	55.54	3.81	-	22.96	45.64	5.24	4.21	4.99	58.41	2.02	18.92	0.82	2.45	0.22	0.99	4.63	0.07	13.46
19/09/2016 08:40	252.95	68.27	40.77	2.55	9.74	91.18	55.83	3.81	-	22.67	45.85	5.34	4.21	4.98	61.01	1.99	18.92	0.86	2.45	0.22	1.01	4.63	0.07	13.46
19/09/2016 08:50	258.28	67.76	40.24	2.31	9.74	90.98	54.87	5.83	-	24.55	46.51	5.33	4.21	4.98	61.05	1.77	19.14	0.86	2.42	0.22	0.62	3.85	0.07	13.46
19/09/2016 09:00	258.86	67.76	40.24	2.09	9.83	90.98	54.87	5.83	-	24.55	46.20	5.33	4.21	4.98	61.40	1.77	19.14	0.94	2.42	0.22	0.62	4.62	0.07	13.46
19/09/2016 09:10	260.55	68.16	40.54	2.01	9.75	92.34	55.29	12.37	-	37.04	46.98	5.29	4.20	4.93	61.92	1.90	18.97	0.94	2.42	0.25	0.56	4.62	0.07	13.46
19/09/2016 09:20	258.23	67.75	40.54	2.62	9.75	106.71	60.02	17.64	-	38.49	46.51	5.26	4.20	5.14	61.37	2.05	19.09	0.85	2.42	0.25	0.41	4.62	0.07	13.46
19/09/2016 09:30	259.91	67.75	40.59	2.32	9.88	106.71	60.02	17.64	-	38.49	48.39	5.26	4.20	5.14	60.18	2.05	18.96	0.74	2.42	0.42	0.41	5.38	0.06	13.46
19/09/2016 09:40	261.13	67.53	39.93	2.24	9.87	105.15	60.64	14.09	-	36.97	47.34	6.37	4.20	5.27	60.38	1.55	18.96	0.82	2.42	0.21	0.34	5.38	0.06	13.46
19/09/2016 09:50	260.97	61.94	39.93	2.24	9.87	105.22	61.10	13.73	-	37.20	49.13	6.23	4.20	5.27	60.14	1.53	19.05	0.82	2.45	0.21	0.69	5.38	0.06	13.46
19/09/2016 10:00	260.54	61.94	39.95	0.50	10.00	105.22	61.10	13.73	-	37.20	47.69	6.00	4.20	5.29	59.33	1.53	19.05	0.81	2.41	0.21	0.69	4.99	0.06	13.46

**Tabla B1** Tasas de flujo diario de puntos de entrada y salida representativos para el gasoducto (Continuación)

Fecha y hora	Fuentes de Suministro					Puntos de Salida																		
	A	B	C	D	E	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
19/09/2016 10:10	259.61	67.82	40.13	2.63	10.12	105.78	61.19	19.33	-	39.79	50.87	5.81	4.19	5.28	60.45	1.55	19.05	0.81	2.41	0.70	1.01	4.99	0.06	13.46
19/09/2016 10:20	259.69	66.35	40.40	2.56	10.12	114.18	59.85	17.21	-	36.92	50.60	5.80	4.21	5.16	61.78	1.57	18.93	1.08	2.42	0.62	0.66	4.99	0.07	13.46
19/09/2016 10:30	259.73	66.35	40.40	2.29	10.14	114.18	59.85	17.21	-	36.92	52.04	5.56	4.21	5.16	62.38	1.57	18.98	0.91	2.45	0.62	0.66	6.13	0.06	13.46
19/09/2016 10:40	258.65	65.55	40.67	2.45	10.19	113.60	60.24	14.13	-	36.47	53.84	4.73	4.18	5.18	61.68	1.57	18.98	0.88	2.45	0.21	0.55	6.13	0.06	13.46
19/09/2016 10:50	259.35	65.63	40.67	2.54	10.19	114.68	59.51	17.72	-	36.54	52.70	4.73	4.17	5.18	63.28	1.62	18.97	0.88	2.47	0.17	0.55	6.89	0.06	13.46
19/09/2016 11:00	260.67	65.63	40.67	2.50	10.22	114.68	59.51	17.72	-	36.54	55.18	4.84	4.17	5.18	65.10	1.62	18.97	0.92	2.42	0.17	0.40	6.89	0.07	13.46
19/09/2016 11:10	260.92	70.52	40.96	2.58	10.18	115.77	59.59	15.71	-	35.66	54.43	5.05	4.20	5.15	64.21	2.10	19.24	0.92	2.42	0.64	0.55	6.89	0.07	13.46
19/09/2016 11:20	261.58	69.82	40.96	2.67	10.18	121.07	59.05	19.69	-	35.71	55.56	5.73	4.17	5.15	62.80	1.58	18.77	0.99	2.41	0.64	0.51	7.66	0.07	13.46
19/09/2016 11:30	259.78	69.82	40.67	2.76	10.39	121.07	59.05	19.69	-	35.71	57.03	5.54	4.17	5.15	62.12	1.58	18.89	0.85	2.42	0.64	0.51	7.66	0.07	13.46
19/09/2016 11:40	260.46	70.12	41.08	2.14	10.39	120.46	59.83	22.57	-	35.73	56.58	5.61	4.19	5.18	60.48	1.54	18.89	1.54	2.42	0.62	1.02	7.66	0.07	13.46
19/09/2016 11:50	259.83	70.23	41.08	2.78	10.39	121.17	59.78	19.91	-	35.14	55.81	5.46	4.20	5.18	60.78	2.08	19.11	1.54	2.43	0.62	1.02	7.66	0.07	13.46
19/09/2016 12:00	259.92	70.23	41.02	2.67	10.50	121.17	59.78	19.91	-	35.14	54.64	5.35	4.20	5.19	61.72	2.08	19.11	0.86	2.41	0.42	0.68	7.66	0.07	13.46
19/09/2016 12:10	260.87	69.55	40.19	2.76	10.55	119.11	59.52	19.80	-	36.49	53.14	5.35	4.20	5.06	59.05	2.08	18.76	0.86	2.41	0.53	0.53	7.66	0.07	13.46
19/09/2016 12:20	259.00	72.99	40.19	2.69	10.55	114.08	59.80	-	-	36.56	51.06	5.32	4.21	5.06	58.54	1.66	18.80	1.53	2.42	0.50	0.58	6.89	0.07	13.46
19/09/2016 12:30	260.14	72.99	39.81	2.71	10.72	114.08	59.80	-	-	36.56	48.64	5.34	4.21	4.85	59.93	1.66	18.83	1.16	2.41	0.50	0.58	6.89	0.07	13.46
19/09/2016 12:40	258.85	72.85	40.29	2.73	10.87	113.57	59.69	19.71	-	38.26	48.72	4.56	4.53	4.82	61.83	1.54	18.83	1.91	2.41	0.72	0.60	6.14	0.07	13.46
19/09/2016 12:50	259.76	73.57	40.33	2.64	10.87	113.98	59.90	-	-	37.00	48.52	4.56	4.64	4.86	61.65	1.63	18.84	1.91	2.42	0.57	0.60	5.38	0.07	13.46
19/09/2016 13:00	258.84	73.57	40.33	2.71	10.68	113.98	59.90	-	-	37.00	47.13	4.44	4.64	4.86	60.41	1.63	18.84	1.11	2.46	0.57	0.64	5.38	0.07	13.46
19/09/2016 13:10	258.52	74.83	40.68	2.65	10.59	113.73	59.42	17.67	-	37.62	44.56	5.04	4.18	4.71	60.74	2.08	18.82	1.11	2.46	0.28	0.57	5.38	0.07	13.46
19/09/2016 13:20	259.51	73.34	40.68	2.29	10.59	112.82	59.05	18.42	-	37.68	44.64	4.88	4.22	4.74	61.50	1.71	18.93	1.93	2.43	0.28	0.43	4.61	0.07	13.46
19/09/2016 13:30	256.45	73.34	40.88	2.66	10.52	112.82	59.05	18.42	-	37.68	43.16	5.81	4.22	4.74	60.87	1.71	19.01	1.33	2.41	0.28	0.43	4.61	0.07	13.46
19/09/2016 13:40	256.05	72.68	40.80	2.72	10.32	113.84	60.11	17.86	-	35.77	41.81	5.78	4.21	4.76	59.83	1.55	19.01	1.74	2.41	0.73	0.33	3.84	0.07	13.46
19/09/2016 13:50	255.58	71.35	40.80	2.71	10.32	117.15	60.73	21.86	-	35.89	41.43	5.48	4.21	4.76	59.96	2.07	19.01	1.74	2.47	0.59	0.33	3.84	0.07	13.46
19/09/2016 14:00	256.99	71.35	40.04	2.56	9.96	117.15	60.73	21.86	-	35.89	40.13	5.49	4.21	4.76	60.16	2.07	19.01	1.81	2.43	0.59	0.69	3.84	0.07	13.46
19/09/2016 14:10	260.40	67.07	40.27	2.35	10.23	120.04	60.90	19.47	-	36.71	41.17	5.47	4.22	4.78	58.63	1.93	19.08	1.81	2.43	0.55	1.07	3.84	0.07	13.46
19/09/2016 14:20	261.34	68.91	40.27	2.61	10.23	120.16	65.86	-	-	35.73	38.92	5.53	4.24	4.78	58.30	1.57	19.09	1.42	2.42	0.40	0.66	3.08	0.07	13.46
19/09/2016 14:30	261.97	68.91	40.10	2.48	10.01	120.16	65.86	-	-	35.73	43.22	5.51	4.24	4.76	61.13	1.57	19.21	1.29	2.47	0.40	0.66	3.08	0.07	13.46

**Tabla B1** Tasas de flujo diario de puntos de entrada y salida representativos para el gasoducto (Continuación)

Fecha y hora	Fuentes de Suministro					Puntos de Salida																		
	A	B	C	D	E	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
19/09/2016 14:40	261.93	67.37	40.16	2.31	9.89	124.44	68.28	-	-	37.10	40.40	5.45	4.23	4.76	60.75	1.99	19.21	1.24	2.47	0.40	0.72	3.08	0.07	13.46
19/09/2016 14:50	261.26	66.53	40.16	2.79	9.89	124.96	69.24	25.13	-	36.07	41.50	5.45	4.21	4.76	61.13	2.09	19.00	1.24	2.42	0.40	0.72	2.31	0.07	13.46
19/09/2016 15:00	261.75	66.53	40.16	2.77	9.81	124.96	69.24	25.13	-	36.07	42.45	5.38	4.21	4.75	60.47	2.09	19.00	1.49	2.44	0.40	0.59	3.08	0.07	13.46
19/09/2016 15:10	262.00	65.67	40.59	2.78	9.76	124.90	66.75	18.92	-	37.58	40.15	5.54	3.81	4.76	61.23	1.66	19.02	1.49	2.44	0.72	0.49	3.08	0.07	13.46
19/09/2016 15:20	261.48	64.96	40.20	2.77	9.76	124.24	66.71	18.95	-	35.99	43.41	5.58	3.82	5.35	61.30	2.33	19.16	1.36	2.46	0.69	0.42	3.08	0.07	13.46
19/09/2016 15:30	262.25	64.96	40.20	2.78	9.71	124.24	66.71	18.95	-	35.99	42.08	5.58	3.82	5.35	62.21	2.33	19.30	1.20	2.45	0.69	0.42	3.08	0.07	13.46
19/09/2016 15:40	262.28	66.34	40.26	2.81	9.67	125.28	65.90	-	-	37.31	40.83	5.62	3.83	5.35	60.08	1.58	19.30	1.02	2.45	0.69	0.84	3.08	0.07	13.46
19/09/2016 15:50	261.08	67.68	40.45	2.84	9.67	124.80	66.12	19.10	-	36.08	42.16	5.62	3.83	2.41	60.35	1.97	19.05	1.02	2.42	0.69	0.84	3.08	0.07	13.46
19/09/2016 16:00	262.80	67.68	40.45	2.80	9.67	124.77	66.12	19.10	-	36.08	42.47	5.58	3.83	2.41	62.35	1.97	19.05	0.98	2.42	0.69	0.82	3.84	0.07	13.46
19/09/2016 16:10	262.61	64.46	40.39	2.72	9.56	124.77	66.58	14.00	-	36.01	42.87	5.80	3.84	2.41	64.43	2.35	19.21	0.98	2.42	0.48	0.84	3.08	0.07	13.46
19/09/2016 16:20	264.43	62.59	40.41	2.70	9.56	124.17	66.37	19.84	-	37.70	44.00	5.65	4.04	2.52	63.50	2.13	19.02	1.20	2.44	0.53	0.73	3.85	0.07	13.46
19/09/2016 16:30	262.78	62.59	40.41	2.71	9.55	124.17	66.37	19.84	-	37.70	45.42	5.65	4.04	2.52	61.96	2.13	19.33	1.24	2.44	0.53	0.73	3.85	0.07	13.46
19/09/2016 16:40	264.70	66.12	40.13	2.62	9.57	125.11	66.19	12.05	-	37.82	45.53	5.66	4.21	2.51	62.38	2.00	19.33	1.06	2.44	0.64	0.57	3.85	0.07	13.46
19/09/2016 16:50	262.30	68.58	40.13	2.51	9.57	124.74	66.78	26.98	-	37.78	44.55	5.66	4.21	2.56	63.77	3.03	19.18	1.06	2.42	0.62	0.57	3.85	0.07	13.46
19/09/2016 17:00	262.21	68.58	40.41	2.71	9.47	124.74	66.78	26.98	-	37.78	42.43	5.76	4.21	2.56	64.42	3.03	19.18	1.35	2.42	0.62	0.45	4.62	0.07	13.46
19/09/2016 17:10	263.88	68.58	40.61	2.54	9.40	124.23	66.00	18.48	-	37.91	44.99	5.71	4.21	2.42	64.83	2.29	19.06	1.35	2.42	0.69	0.58	4.62	0.07	13.46
19/09/2016 17:20	263.02	65.59	40.61	1.69	9.40	95.65	63.78	18.37	-	37.03	44.25	5.70	4.23	2.42	64.83	1.78	19.17	1.35	2.44	0.69	0.79	4.62	0.08	13.46
19/09/2016 17:30	262.30	65.59	40.68	1.99	9.40	95.65	63.78	18.37	-	37.03	44.04	5.72	4.23	2.51	64.37	1.78	19.17	1.13	2.42	0.69	0.79	4.62	0.07	13.46
19/09/2016 17:40	265.25	66.10	41.39	2.31	9.29	94.52	64.69	20.48	-	37.84	45.49	5.73	4.68	2.54	66.31	1.56	19.30	1.36	2.42	0.24	1.05	4.62	0.13	13.46
19/09/2016 17:50	264.71	66.02	41.39	2.07	9.29	93.61	64.36	16.39	-	37.47	45.06	5.74	4.68	2.54	66.20	1.58	19.49	1.36	2.42	0.24	1.05	4.62	0.13	13.46
19/09/2016 18:00	262.63	66.02	41.36	2.26	9.29	93.61	64.36	16.39	-	37.47	45.71	5.69	4.68	2.36	66.60	1.58	19.49	0.98	2.43	0.24	0.76	4.62	0.13	13.46
19/09/2016 18:10	264.99	68.76	41.63	2.22	9.36	94.18	62.66	19.50	-	32.48	43.91	5.74	4.68	2.55	67.29	1.56	19.61	0.98	2.43	0.47	0.66	4.62	0.13	13.46
19/09/2016 18:20	265.42	69.77	40.74	2.11	9.36	91.30	57.25	19.42	-	25.63	44.51	5.71	5.07	3.02	66.25	1.55	19.50	0.95	2.47	0.41	0.64	4.62	0.13	13.46
19/09/2016 18:30	264.34	69.77	40.74	2.36	9.07	91.30	57.25	19.42	-	25.63	42.62	5.72	5.07	3.02	66.35	1.55	19.50	1.00	2.42	0.41	0.64	4.62	0.13	13.46
19/09/2016 18:40	265.81	67.36	41.03	2.22	9.02	89.80	55.87	17.68	-	23.67	43.39	5.77	5.13	3.20	67.36	1.58	19.32	0.97	2.42	0.45	0.49	4.62	0.13	13.46
19/09/2016 18:50	264.97	69.86	39.64	2.53	9.02	90.49	55.50	13.29	-	23.18	41.34	5.77	5.26	3.20	67.18	1.76	19.41	0.97	2.44	0.29	0.49	4.62	0.13	13.46
19/09/2016 19:00	267.30	69.86	39.64	2.37	9.02	90.49	55.50	13.29	-	23.18	42.47	5.77	5.26	3.20	67.00	1.76	19.41	0.99	2.44	0.29	0.53	4.62	0.13	13.46

**Tabla B1** Tasas de flujo diario de puntos de entrada y salida representativos para el gasoducto (Continuación)

Fecha y hora	Fuentes de Suministro					Puntos de Salida																		
	A	B	C	D	E	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
19/09/2016 19:10	265.98	68.11	39.39	2.31	8.99	91.04	55.79	9.99	-	25.20	41.97	5.71	5.28	3.43	64.36	2.05	19.28	0.99	2.44	0.70	1.08	3.87	0.13	13.46
19/09/2016 19:20	265.05	66.53	39.39	2.45	8.99	91.34	60.35	10.11	-	28.51	40.47	5.82	5.28	3.42	67.08	1.90	19.08	0.95	2.43	0.62	0.73	3.87	0.13	13.46
19/09/2016 19:30	265.38	66.53	39.32	2.31	8.88	91.34	60.35	10.11	-	28.51	39.58	5.82	5.28	3.42	67.01	1.90	19.08	0.95	2.45	0.62	0.73	3.87	0.13	13.46
19/09/2016 19:40	266.23	68.00	40.23	2.29	8.84	91.36	63.86	13.84	-	29.42	40.41	5.75	5.30	3.40	67.77	1.58	19.18	1.00	2.45	0.62	0.61	3.09	0.13	13.46
19/09/2016 19:50	265.69	66.00	40.23	2.41	8.84	91.36	64.73	9.82	-	29.81	39.18	5.66	5.29	3.43	68.15	1.60	19.40	1.00	2.43	0.61	0.61	3.09	0.13	13.46
19/09/2016 20:00	265.54	66.00	40.52	2.50	8.76	91.36	64.73	9.82	-	29.81	37.34	5.49	5.29	3.43	68.62	1.60	19.40	1.21	2.43	0.61	0.56	2.32	0.13	13.46
19/09/2016 20:10	267.66	67.89	40.59	2.53	8.76	91.74	65.07	10.54	-	37.47	36.73	5.50	5.32	3.41	70.59	2.08	19.52	1.21	2.43	0.60	0.41	3.10	0.13	13.46
19/09/2016 20:20	267.93	72.71	40.59	2.52	8.76	90.58	66.35	9.06	-	37.84	36.69	5.49	5.28	3.42	68.51	2.04	19.37	0.98	2.41	0.60	0.60	2.32	0.13	13.46
19/09/2016 20:30	267.82	72.71	41.59	2.47	8.76	90.58	66.35	9.06	-	37.84	36.17	5.48	5.28	3.42	68.57	2.04	19.37	1.27	2.42	0.60	0.60	2.32	0.14	13.46
19/09/2016 20:40	267.31	66.25	42.38	2.50	8.45	91.58	66.91	10.60	-	37.83	32.72	5.75	5.28	5.44	65.81	1.59	19.40	0.92	2.42	0.58	0.91	2.32	0.14	13.46
19/09/2016 20:50	267.75	67.16	42.38	2.56	8.45	99.89	66.93	15.21	-	36.91	34.47	5.74	5.29	5.44	65.79	1.56	19.42	0.92	2.42	0.68	0.91	1.55	0.14	13.46
19/09/2016 21:00	268.72	67.16	42.11	2.57	8.22	99.89	66.93	15.21	-	36.91	32.99	5.82	5.29	5.47	65.42	1.56	19.42	0.92	2.42	0.68	1.10	2.33	0.14	13.46
19/09/2016 21:10	266.64	66.17	42.11	2.60	8.06	100.37	66.90	10.02	-	36.14	31.95	5.64	5.54	2.46	65.32	1.58	19.36	0.92	2.42	0.35	0.76	2.33	0.14	13.46
19/09/2016 21:20	268.19	65.18	42.11	2.61	8.06	100.33	67.21	8.67	-	37.65	30.97	5.64	5.54	2.46	64.81	2.05	19.19	0.91	2.43	0.63	0.60	1.55	0.14	13.46
19/09/2016 21:30	268.57	65.18	42.11	2.57	7.74	100.33	67.21	8.67	-	37.65	31.47	5.65	5.54	2.44	65.18	2.05	19.19	0.90	2.50	0.63	0.60	1.55	0.14	13.46
19/09/2016 21:40	266.57	65.58	42.11	2.43	7.64	100.74	66.93	9.07	-	38.02	32.98	5.71	5.55	2.62	63.50	2.06	19.23	0.90	2.50	0.56	0.63	1.55	0.14	13.46
19/09/2016 21:50	267.29	62.62	42.11	2.38	7.64	99.16	67.08	5.51	-	37.97	31.06	5.70	5.53	2.55	64.05	1.58	19.30	0.90	2.44	0.23	0.63	1.55	0.14	13.46
19/09/2016 22:00	268.60	62.62	42.11	2.38	7.56	99.16	67.08	5.51	-	37.97	29.54	5.72	5.53	2.55	63.84	1.58	19.30	0.39	2.42	0.23	0.57	0.78	0.14	13.46
19/09/2016 22:10	268.03	62.28	40.81	2.48	6.53	100.18	66.95	-	-	36.82	28.11	5.92	5.72	2.50	63.13	1.57	19.53	0.39	2.42	0.46	0.47	1.55	0.14	13.46
19/09/2016 22:20	268.12	64.15	40.81	2.56	6.53	100.07	67.19	-	-	36.96	28.38	5.82	5.70	2.50	63.90	2.03	18.96	0.76	2.43	0.65	0.48	1.55	0.32	13.46
19/09/2016 22:30	267.29	64.15	40.67	2.59	6.15	100.07	67.19	-	-	36.96	28.06	6.04	5.70	2.70	64.21	2.03	18.96	0.78	2.42	0.65	0.48	1.55	0.36	13.46
19/09/2016 22:40	267.84	63.99	40.72	2.45	5.60	100.18	67.70	-	-	37.92	29.73	5.85	5.69	2.29	63.14	2.07	19.15	0.81	2.42	0.64	1.01	1.55	0.15	13.46
19/09/2016 22:50	267.80	65.96	40.42	2.37	5.60	100.34	68.02	-	-	25.16	26.85	5.84	5.69	2.29	63.04	1.64	19.02	0.81	2.42	0.33	1.01	0.39	0.15	13.46
19/09/2016 23:00	267.56	65.96	40.42	2.59	4.77	100.34	68.02	-	-	25.16	25.29	5.84	5.69	2.77	62.81	1.64	19.02	0.81	2.43	0.33	0.44	1.17	0.17	13.46
19/09/2016 23:10	269.47	65.47	40.29	2.67	4.60	91.80	68.36	-	-	24.90	25.85	5.82	5.68	2.51	62.59	1.58	19.36	0.81	2.43	0.28	0.66	0.39	0.17	13.46
19/09/2016 23:20	267.02	61.47	40.41	2.60	4.60	91.02	66.10	-	-	25.43	24.26	5.84	5.69	2.50	63.73	1.96	19.12	1.03	2.56	0.24	0.60	0.39	0.15	13.46
19/09/2016 23:30	267.68	61.47	40.41	2.65	4.13	91.02	66.10	-	-	25.43	24.70	5.85	5.69	2.50	63.73	1.96	19.12	1.08	2.52	0.24	0.60	0.39	0.36	13.46

**Tabla B1** Tasas de flujo diario de puntos de entrada y salida representativos para el gasoducto (Continuación)

Fecha y hora	Fuentes de Suministro					Puntos de Salida																		
	A	B	C	D	E	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
19/09/2016 23:40	267.87	62.45	40.20	2.52	4.00	99.20	61.81	-	-	34.94	24.51	5.90	5.68	2.56	63.34	2.06	19.20	0.89	2.55	0.24	0.42	0.39	0.36	13.46
19/09/2016 23:50	269.20	61.18	40.20	2.57	4.00	98.63	60.92	-	-	38.32	23.88	5.86	5.69	2.51	63.31	1.58	19.13	0.89	2.55	0.46	0.42	0.39	0.36	13.46
20/09/2016 00:00	268.29	61.18	40.20	2.60	3.95	98.63	60.92	-	-	38.32	24.36	5.84	6.94	2.51	64.27	1.58	19.13	0.80	2.54	0.46	0.40	0.39	0.36	13.41
20/09/2016 00:10	268.88	58.95	40.24	2.59	3.44	91.30	60.92	-	-	36.46	23.62	5.86	6.93	2.50	63.41	1.93	19.02	0.80	2.54	0.54	0.89	0.39	0.36	13.41
20/09/2016 00:20	282.12	64.32	40.24	2.56	3.44	91.02	56.95	-	-	38.73	22.27	5.86	6.91	2.57	64.45	2.05	19.30	0.78	2.12	0.44	1.02	0.39	0.36	13.41
20/09/2016 00:30	280.32	64.32	40.44	2.61	3.65	91.02	56.95	-	-	38.73	21.67	5.85	6.91	2.57	64.45	2.05	19.30	0.79	2.13	0.44	1.02	0.39	0.36	13.41
20/09/2016 00:40	282.88	60.68	40.43	2.50	3.70	91.16	56.04	-	-	40.42	23.31	5.70	6.90	2.48	63.29	1.59	19.12	0.79	2.13	0.44	0.82	0.39	0.36	13.41
20/09/2016 00:50	283.18	63.10	40.43	2.47	3.70	91.10	55.96	-	-	29.60	22.40	5.73	6.91	2.48	64.07	2.05	19.12	0.79	2.13	0.46	0.76	0.39	0.36	13.41
20/09/2016 01:00	283.02	63.10	40.61	2.55	3.91	91.10	55.96	-	-	29.60	22.11	5.72	6.91	2.13	63.98	2.05	19.12	0.77	2.14	0.46	0.76	0.39	0.36	13.41
20/09/2016 01:10	281.89	63.83	40.78	2.60	3.99	91.22	55.52	-	-	28.55	23.80	5.74	6.76	2.04	65.09	2.04	18.86	0.77	2.14	0.54	0.41	0.39	0.36	13.41
20/09/2016 01:20	282.86	59.33	40.78	2.68	3.99	90.90	55.79	-	-	29.09	23.23	5.73	6.72	2.04	60.85	1.89	19.10	0.80	2.12	0.52	0.33	0.39	0.35	13.41
20/09/2016 01:30	282.65	59.33	40.78	2.70	4.09	90.90	55.79	-	-	29.09	21.73	5.73	6.72	2.20	60.85	1.89	19.10	0.84	2.14	0.52	0.33	0.39	0.36	13.41
20/09/2016 01:40	281.78	59.34	40.49	2.65	4.15	91.32	55.72	-	-	27.86	22.20	5.67	6.33	2.05	63.14	1.96	19.23	0.79	2.13	0.52	0.61	0.39	0.33	13.41
20/09/2016 01:50	284.80	60.36	40.40	2.68	4.15	91.19	55.85	-	-	29.60	21.59	5.64	6.32	2.02	65.07	1.62	19.11	0.79	2.15	0.52	1.01	0.39	0.33	13.41
20/09/2016 02:00	283.10	60.36	40.40	2.66	4.12	91.19	55.85	-	-	29.60	21.35	5.61	6.32	2.02	65.79	1.62	19.11	0.90	2.13	0.52	1.01	0.39	0.35	13.41
20/09/2016 02:10	283.44	62.51	40.24	2.60	4.07	91.16	55.73	-	-	30.38	21.19	5.38	6.24	1.99	66.60	2.08	19.17	0.90	2.13	0.26	0.97	0.39	0.35	13.41
20/09/2016 02:20	282.09	63.21	40.24	2.67	4.07	91.71	55.66	-	-	28.87	21.64	5.37	6.07	1.99	65.96	1.98	19.25	0.91	2.12	0.26	0.59	0.39	0.22	13.41
20/09/2016 02:30	282.52	63.21	40.24	2.69	4.11	91.71	55.66	-	-	28.87	20.58	5.38	6.07	1.99	65.96	1.98	19.25	1.00	2.15	0.26	0.59	0.39	0.35	13.41
20/09/2016 02:40	280.91	61.46	40.27	2.71	4.01	91.46	55.67	-	-	28.05	21.86	5.29	6.07	2.12	65.22	2.07	19.20	0.84	2.15	0.62	0.71	0.39	0.34	13.41
20/09/2016 02:50	281.48	60.99	40.45	2.66	4.01	91.20	55.73	-	-	28.14	20.88	5.33	6.08	2.02	66.19	1.60	19.14	0.84	2.15	0.53	0.43	0.39	0.34	13.41
20/09/2016 03:00	280.43	60.99	40.45	2.62	4.01	91.20	55.73	-	-	28.14	23.19	5.33	6.08	2.02	64.08	1.60	19.14	0.83	2.14	0.53	0.43	0.39	0.23	13.41
20/09/2016 03:10	281.98	56.47	40.54	2.62	3.96	91.25	55.65	-	-	29.21	22.54	5.36	6.08	2.02	64.98	2.06	18.87	0.83	2.14	0.23	0.63	0.39	0.23	13.41
20/09/2016 03:20	278.24	57.27	40.54	2.58	3.96	91.36	55.38	-	-	28.07	21.65	5.40	6.08	2.07	65.15	1.59	19.30	0.85	2.11	0.24	1.02	0.39	0.34	13.41
20/09/2016 03:30	278.68	57.27	40.54	2.60	3.96	91.36	55.38	-	-	28.07	21.81	5.42	6.08	2.07	65.15	1.59	19.30	1.10	2.13	0.24	1.02	0.39	0.24	13.41
20/09/2016 03:40	278.79	63.30	40.37	2.66	3.96	91.14	55.63	-	-	31.76	22.69	5.47	6.11	2.09	65.37	2.07	18.98	1.19	2.13	0.12	0.92	0.39	0.34	13.41
20/09/2016 03:50	276.79	62.45	40.37	2.65	3.96	90.78	55.76	-	-	32.95	23.62	5.35	6.22	2.09	64.37	1.58	19.10	1.19	2.15	0.21	0.54	0.39	0.34	13.41
20/09/2016 04:00	278.33	62.45	40.44	2.62	3.96	90.78	55.76	-	-	32.95	24.94	5.33	6.22	2.09	63.99	1.58	19.10	1.01	2.14	0.21	0.54	0.39	0.34	13.41

**Tabla B1** Tasas de flujo diario de puntos de entrada y salida representativos para el gasoducto (Continuación)

Fecha y hora	Fuentes de Suministro					Puntos de Salida																		
	A	B	C	D	E	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
20/09/2016 04:10	287.40	61.80	40.30	2.57	3.96	91.48	55.72	-	-	32.83	25.56	5.24	5.79	2.03	64.74	2.06	19.08	1.01	2.14	0.46	0.49	0.39	0.34	13.41
20/09/2016 04:20	290.85	61.43	40.30	2.65	3.96	91.34	59.05	-	-	31.87	24.72	5.25	6.03	2.03	63.72	1.62	19.17	0.86	2.16	0.45	0.49	0.39	0.23	13.41
20/09/2016 04:30	288.97	61.43	40.02	2.62	3.96	91.34	59.05	-	-	31.87	27.11	5.25	6.03	2.20	63.72	1.62	19.17	1.12	1.59	0.45	0.49	0.39	0.35	13.41
20/09/2016 04:40	289.35	61.15	40.18	2.70	3.96	91.02	63.99	-	-	31.26	29.53	5.18	6.06	2.05	64.23	1.60	19.20	1.12	1.63	0.48	0.48	0.39	0.24	13.41
20/09/2016 04:50	287.68	60.91	39.85	2.65	3.96	91.26	64.60	-	-	31.41	30.35	5.15	5.95	2.05	64.05	2.05	19.14	1.12	1.63	0.49	0.95	1.17	0.24	13.41
20/09/2016 05:00	286.46	60.91	39.85	2.68	5.45	91.26	64.60	-	-	31.41	31.02	5.15	5.95	2.05	63.65	2.05	19.14	2.03	1.61	0.49	0.95	1.17	0.15	13.41
20/09/2016 05:10	286.21	61.05	39.85	2.65	5.92	91.04	65.10	-	-	32.93	32.61	5.13	6.14	1.88	63.25	1.58	19.34	2.03	1.61	0.58	0.69	1.17	0.15	13.41
20/09/2016 05:20	286.78	63.09	40.22	2.63	5.92	90.85	63.95	-	-	31.21	36.19	5.27	6.10	1.75	66.20	1.61	19.31	1.92	1.59	0.23	0.54	1.17	0.18	13.41
20/09/2016 05:30	286.42	63.09	40.22	2.67	6.18	90.85	63.95	-	-	31.21	36.60	5.27	6.10	1.75	66.20	1.61	19.31	1.47	1.60	0.23	0.54	3.10	0.07	13.41
20/09/2016 05:40	285.36	58.62	39.97	2.63	6.40	90.96	63.24	-	-	33.64	39.02	5.26	6.09	2.20	65.62	2.07	19.16	1.90	1.59	0.25	0.60	2.33	0.16	13.41
20/09/2016 05:50	285.49	59.91	39.97	2.68	6.40	91.23	62.96	-	-	31.20	39.92	5.40	6.08	2.09	66.85	1.57	19.33	1.90	1.59	0.24	0.58	3.88	0.16	13.41
20/09/2016 06:00	284.49	59.91	39.93	2.75	6.96	91.23	62.96	-	-	31.20	41.93	5.41	6.08	2.09	68.52	1.57	19.33	2.03	1.58	0.24	0.58	3.10	0.15	13.41
20/09/2016 06:10	284.43	66.08	40.72	2.73	7.23	91.69	62.99	-	-	34.35	42.11	5.26	6.08	2.19	67.78	2.04	19.09	2.03	1.58	0.31	0.43	3.87	0.15	13.41
20/09/2016 06:20	283.70	64.05	40.72	2.54	7.23	91.38	61.67	-	-	32.14	43.16	5.24	6.06	2.19	65.17	1.87	19.01	1.37	1.60	0.46	0.63	3.87	0.15	13.41
20/09/2016 06:30	283.58	64.05	40.92	2.47	7.69	91.38	61.67	-	-	32.14	42.60	5.25	6.06	2.00	65.17	1.87	19.01	1.54	1.62	0.46	0.63	3.87	0.19	13.41
20/09/2016 06:40	284.20	65.00	40.84	2.49	7.93	91.02	60.86	-	-	32.16	43.43	5.32	6.34	1.83	66.06	1.58	18.67	2.06	1.59	0.46	0.65	3.10	0.17	13.41
20/09/2016 06:50	283.61	63.88	40.84	2.56	7.93	91.17	60.63	-	-	36.72	42.73	5.54	6.33	1.83	66.01	2.04	18.87	2.06	1.59	0.46	1.07	3.10	0.17	13.41
20/09/2016 07:00	284.79	63.88	40.29	2.44	8.27	91.17	60.63	-	-	36.72	44.17	5.55	6.33	1.67	66.10	2.04	18.87	1.83	1.59	0.46	1.07	3.87	0.15	13.41
20/09/2016 07:10	282.65	65.06	40.72	2.40	8.47	91.94	60.62	-	-	34.13	45.37	5.57	6.31	1.65	63.68	1.58	18.86	1.83	1.59	0.44	0.62	3.10	0.15	13.41
20/09/2016 07:20	284.06	69.36	39.86	2.51	8.47	91.41	62.54	-	-	33.16	45.89	5.50	6.05	1.75	64.26	2.05	18.54	1.94	1.61	0.44	0.65	3.87	0.15	13.41
20/09/2016 07:30	282.07	69.36	39.86	2.28	8.82	91.41	62.54	-	-	33.16	46.12	5.24	6.05	1.75	64.26	2.05	18.54	1.89	1.59	0.44	0.65	3.87	0.15	13.41
20/09/2016 07:40	282.58	68.58	40.78	2.59	8.90	90.20	60.06	-	-	34.91	44.98	5.22	5.76	1.55	64.39	2.06	18.82	1.41	1.58	0.25	0.56	3.87	0.18	13.41
20/09/2016 07:50	283.13	72.54	40.17	2.47	8.90	91.12	56.08	-	-	46.85	44.98	5.09	5.77	1.09	64.16	1.90	18.73	1.41	1.58	0.26	0.63	4.63	0.18	13.41
20/09/2016 08:00	283.39	72.54	40.17	2.88	9.12	91.12	56.08	-	-	46.85	44.37	5.09	5.77	1.09	63.92	1.90	18.73	1.41	1.60	0.26	0.63	3.86	0.17	13.41
20/09/2016 08:10	279.59	67.95	40.10	2.76	9.27	91.75	59.80	-	-	54.38	46.45	5.10	5.78	2.11	62.98	1.59	18.84	1.41	1.60	0.39	0.48	3.86	0.17	13.41
20/09/2016 08:20	278.84	68.07	40.50	2.39	9.27	91.69	60.37	-	-	52.65	45.67	5.24	6.10	2.73	65.32	1.58	18.61	1.40	1.58	0.71	0.46	3.86	0.15	13.41
20/09/2016 08:30	277.66	68.07	40.50	2.58	9.60	91.69	60.37	-	-	52.65	48.61	5.24	6.10	2.73	65.32	1.58	18.61	1.41	1.58	0.71	0.46	3.86	0.15	13.41

**Tabla B1** Tasas de flujo diario de puntos de entrada y salida representativos para el gasoducto (Continuación)

Fecha y hora	Fuentes de Suministro					Puntos de Salida																		
	A	B	C	D	E	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
20/09/2016 08:40	279.20	64.21	40.49	2.44	9.69	91.62	59.16	-	-	51.13	47.31	4.91	6.08	2.75	63.48	1.91	18.65	1.41	1.59	0.70	1.00	4.63	0.18	13.41
20/09/2016 08:50	278.42	67.13	40.49	2.52	9.69	91.54	63.46	-	-	41.69	47.42	4.91	6.06	2.70	64.20	2.06	18.55	1.41	1.59	0.70	0.55	4.63	0.18	13.41
20/09/2016 09:00	279.26	67.13	40.59	2.54	9.82	91.54	63.46	-	-	41.69	48.97	4.95	6.06	2.70	63.79	2.06	18.60	1.40	1.59	0.70	0.55	4.63	0.16	13.41
20/09/2016 09:10	278.71	65.75	39.69	2.47	9.97	91.20	65.01	-	-	34.11	50.67	5.34	6.04	1.76	63.12	2.05	18.77	1.40	1.59	0.69	0.58	4.63	0.16	13.41
20/09/2016 09:20	280.43	67.00	39.69	2.23	9.97	98.34	65.04	-	-	25.22	49.98	5.24	6.04	1.76	63.49	2.06	18.61	1.40	1.62	0.69	0.51	4.63	0.14	13.41
20/09/2016 09:30	278.39	67.00	40.23	2.42	10.08	97.47	65.04	-	-	25.22	47.70	5.24	6.04	1.99	63.49	2.06	18.61	1.41	1.58	0.69	0.51	5.39	0.14	13.41
20/09/2016 09:40	278.24	67.95	40.23	2.29	10.11	97.47	66.37	-	-	24.83	48.37	5.14	6.03	2.08	63.14	2.07	18.46	1.40	1.60	0.69	0.51	4.62	0.15	13.41
20/09/2016 09:50	276.59	67.76	40.46	2.39	10.11	97.31	64.54	-	-	24.38	49.78	4.97	6.04	2.91	63.02	2.05	18.52	1.40	1.60	0.69	0.84	5.39	0.15	13.41
20/09/2016 10:00	279.11	67.76	40.46	2.43	10.20	97.31	64.54	-	-	24.38	51.54	4.97	6.04	2.91	62.22	2.05	18.01	1.77	1.59	0.69	0.84	5.39	0.15	13.41
20/09/2016 10:10	277.45	67.33	40.30	2.40	10.21	97.07	65.73	-	-	25.24	53.20	5.07	6.03	1.85	62.78	2.07	17.90	1.77	1.59	0.34	0.58	5.39	0.15	13.41
20/09/2016 10:20	277.17	67.60	40.81	2.54	10.21	110.37	66.28	-	-	27.68	53.23	4.92	6.03	1.80	62.70	2.05	18.21	1.53	1.59	0.69	0.94	5.39	0.15	13.41
20/09/2016 10:30	275.76	67.60	40.81	2.50	10.27	110.37	66.28	-	-	27.68	53.39	4.87	6.03	1.80	62.70	2.05	18.21	1.52	1.59	0.69	0.94	5.39	0.15	13.41
20/09/2016 10:40	281.70	68.93	40.32	2.46	10.27	111.23	68.09	-	-	27.95	54.46	4.89	4.11	1.80	63.19	2.04	18.29	1.50	1.59	0.53	0.85	6.52	0.14	13.41
20/09/2016 10:50	285.48	66.94	40.32	2.40	10.35	111.26	66.85	-	-	25.54	54.91	5.04	5.24	1.80	62.03	1.66	18.41	1.50	1.59	0.64	0.80	6.52	0.14	13.41
20/09/2016 11:00	285.86	66.94	40.35	2.38	10.59	111.26	66.85	-	-	25.54	56.55	5.04	5.24	2.96	62.26	1.66	18.57	1.52	1.59	0.64	0.80	7.27	0.15	13.41
20/09/2016 11:10	283.64	70.25	41.18	2.37	10.66	119.09	67.49	-	-	30.44	56.82	5.05	5.38	2.98	62.49	1.59	18.57	1.52	1.59	0.68	0.79	7.27	0.15	13.41
20/09/2016 11:20	283.79	71.15	41.18	2.33	10.66	119.12	67.55	-	-	35.48	57.38	5.02	5.70	2.98	63.09	1.72	18.52	1.52	1.60	0.59	0.66	7.27	0.15	13.41
20/09/2016 11:30	286.62	71.15	41.01	2.13	10.76	119.12	67.55	-	-	35.48	56.31	5.02	5.70	2.85	63.09	1.72	18.52	1.55	1.59	0.59	0.66	7.27	0.15	13.41
20/09/2016 11:40	285.57	73.77	41.07	2.37	10.67	118.79	66.26	-	-	38.17	57.20	5.05	5.73	1.13	61.98	1.62	18.72	1.52	1.59	0.65	0.58	8.41	0.15	13.41
20/09/2016 11:50	285.07	70.82	41.07	2.58	10.67	119.22	67.12	-	-	38.10	55.81	5.13	5.45	1.13	63.97	1.62	18.49	1.52	1.59	0.49	0.73	7.65	0.15	13.41
20/09/2016 12:00	284.86	70.82	41.07	2.76	10.77	119.22	67.12	-	-	38.10	54.60	5.26	5.45	1.13	64.82	1.62	18.55	1.53	1.59	0.49	0.73	7.65	0.31	13.41
20/09/2016 12:10	282.91	73.40	41.07	2.87	10.76	118.94	66.35	-	-	33.56	51.83	5.25	5.18	1.16	65.72	1.77	18.35	1.53	1.59	0.26	1.09	7.65	0.31	13.41
20/09/2016 12:20	283.75	75.84	41.20	2.98	10.76	118.89	69.75	-	-	24.01	49.72	5.22	4.96	1.17	64.98	2.06	18.42	1.52	1.58	0.49	0.75	6.88	0.18	13.41
20/09/2016 12:30	282.90	75.84	41.20	3.01	10.78	118.89	69.75	-	-	24.01	49.04	5.31	4.96	1.17	64.98	2.06	18.42	1.45	1.59	0.49	0.75	6.88	0.34	13.41
20/09/2016 12:40	282.48	74.33	40.54	2.99	10.78	118.52	69.94	-	-	22.97	46.75	5.37	4.94	1.16	65.94	1.86	18.41	1.40	1.57	0.49	0.81	6.12	0.32	13.41
20/09/2016 12:50	283.17	73.37	40.66	3.00	10.78	118.78	70.43	-	-	21.35	48.05	5.33	5.18	1.17	65.09	2.07	18.51	1.40	1.57	0.49	0.55	5.37	0.32	13.41
20/09/2016 13:00	283.31	73.37	40.66	2.99	10.58	118.78	70.43	-	-	21.35	48.20	5.33	5.18	1.17	65.10	2.07	18.39	1.51	1.51	0.49	0.55	5.37	0.13	13.41

**Tabla B1** Tasas de flujo diario de puntos de entrada y salida representativos para el gasoducto (Continuación)

Fecha y hora	Fuentes de Suministro					Puntos de Salida																		
	A	B	C	D	E	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
20/09/2016 13:10	281.25	73.00	40.84	2.96	10.46	118.80	71.23	-	-	28.17	46.45	5.30	5.17	1.18	66.41	1.75	18.39	1.51	1.51	0.49	0.65	5.37	0.13	13.41
20/09/2016 13:20	105.25	68.66	40.84	2.93	10.46	113.19	69.58	-	-	36.22	46.26	5.26	4.96	1.18	65.10	1.59	18.38	1.29	1.31	0.66	0.84	3.84	0.32	13.41
20/09/2016 13:30	64.00	68.66	39.82	2.94	10.34	113.19	69.58	-	-	36.22	42.82	5.25	4.96	1.14	65.10	1.59	18.38	1.07	1.59	0.66	0.84	3.84	0.32	13.41
20/09/2016 13:40	101.82	71.04	40.07	2.99	10.27	112.63	69.32	-	-	37.89	43.06	5.04	5.90	1.14	65.58	1.56	18.54	1.30	1.65	0.49	0.54	3.84	0.16	13.41
20/09/2016 13:50	89.16	68.64	40.07	2.93	10.27	113.11	68.15	-	-	36.28	42.54	4.96	5.71	1.14	64.92	1.58	18.42	1.30	1.65	0.49	1.12	3.84	0.16	13.41
20/09/2016 14:00	92.73	68.64	40.70	2.96	10.18	113.11	68.15	-	-	36.28	41.02	4.72	5.71	1.10	64.50	1.58	18.50	1.46	1.66	0.49	1.12	3.84	0.34	13.41
20/09/2016 14:10	86.84	73.14	40.70	2.95	10.08	114.06	69.35	-	-	37.68	41.25	5.05	5.75	1.25	66.82	1.58	18.50	1.05	1.66	0.48	0.73	3.07	0.34	13.41
20/09/2016 14:20	137.65	68.67	40.70	2.94	10.08	118.45	69.60	-	-	38.17	42.01	4.98	5.74	1.45	68.78	1.59	18.51	1.05	1.65	0.49	0.85	3.07	0.19	13.41
20/09/2016 14:30	126.54	68.67	40.70	2.94	10.23	118.45	69.60	-	-	38.17	41.22	4.98	5.74	1.45	68.78	1.59	18.51	1.35	1.63	0.49	0.85	3.07	0.15	13.41
20/09/2016 14:40	168.07	68.70	40.66	2.95	10.22	118.50	68.79	-	-	37.18	42.15	5.16	5.44	1.45	68.73	2.10	18.46	1.28	1.66	0.47	0.84	3.07	0.15	13.41
20/09/2016 14:50	310.22	69.32	40.57	2.86	10.22	118.77	69.69	-	-	38.70	40.74	5.21	5.44	1.48	68.41	2.07	18.63	1.28	1.66	0.73	0.53	3.07	0.15	13.41
20/09/2016 15:00	305.00	69.32	40.57	2.74	10.19	118.77	69.69	-	-	38.70	41.14	5.21	5.27	1.48	68.81	2.07	18.67	1.34	1.69	0.73	0.53	3.46	0.15	13.41
20/09/2016 15:10	311.38	71.19	40.54	2.60	9.96	118.46	70.39	-	-	38.81	41.91	4.95	5.28	1.45	71.83	2.07	18.67	1.32	1.69	0.69	0.57	3.46	0.15	13.41
20/09/2016 15:20	308.52	72.51	40.54	2.61	9.96	118.71	68.22	-	-	38.71	41.22	4.98	5.28	1.45	69.14	2.07	18.49	1.13	1.66	0.68	1.07	3.46	0.16	13.41
20/09/2016 15:30	306.38	72.51	40.10	2.52	9.68	118.71	68.22	-	-	38.71	41.56	4.97	5.28	1.45	69.14	2.07	18.49	1.12	1.66	0.68	1.07	3.46	0.20	13.41
20/09/2016 15:40	304.22	72.61	40.22	2.52	9.51	118.67	66.56	-	-	38.55	41.25	4.67	5.28	1.44	67.77	1.64	18.47	1.15	1.63	0.55	0.91	3.46	0.20	13.41
20/09/2016 15:50	302.34	71.44	40.22	2.36	9.51	118.54	63.57	-	-	38.17	43.24	4.78	5.57	1.44	66.76	1.57	18.23	1.15	1.63	0.66	0.93	2.69	0.20	13.41
20/09/2016 16:00	300.64	71.44	40.17	2.37	9.36	118.54	63.57	-	-	38.17	45.01	4.79	5.62	1.45	66.47	1.57	18.38	0.95	1.52	0.66	0.93	2.69	0.14	13.41
20/09/2016 16:10	309.16	70.88	40.17	2.35	9.37	118.68	58.46	-	-	31.86	44.69	4.74	5.63	1.55	67.99	1.63	18.38	0.94	1.52	0.45	0.61	3.85	0.14	13.41
20/09/2016 16:20	318.05	71.33	40.17	2.45	9.37	118.36	57.35	-	-	22.68	46.20	4.92	5.85	1.55	66.02	2.07	18.35	1.02	1.55	0.66	0.59	3.85	0.14	13.41
20/09/2016 16:30	318.66	71.33	40.41	2.42	9.19	118.36	57.35	-	-	22.68	44.52	4.92	5.85	1.80	66.02	2.07	18.35	0.91	1.52	0.66	0.59	3.85	0.16	13.41
20/09/2016 16:40	319.03	72.85	40.81	2.29	9.25	118.55	59.48	-	-	26.08	44.51	4.92	5.64	2.45	65.90	2.09	18.41	0.94	1.53	0.62	0.54	3.85	0.17	13.41
20/09/2016 16:50	318.64	69.13	40.77	1.79	9.25	120.39	63.88	-	-	23.84	43.53	4.84	5.60	2.45	65.62	2.08	18.52	0.94	1.53	0.52	0.46	3.85	0.17	13.41
20/09/2016 17:00	316.72	69.13	40.77	1.73	9.22	120.39	63.88	-	-	23.84	45.64	4.84	5.60	2.45	65.18	2.08	18.60	1.44	1.66	0.52	0.46	3.85	0.18	13.41
20/09/2016 17:10	316.42	68.58	41.00	1.89	9.25	118.37	65.16	-	-	24.92	46.21	5.28	5.59	2.45	65.04	1.68	18.60	1.01	1.66	0.66	0.94	3.85	0.18	13.41
20/09/2016 17:20	315.70	71.25	41.00	1.85	9.25	119.56	65.85	-	-	23.71	46.27	5.00	5.57	2.45	64.62	1.58	18.59	1.23	1.65	0.73	0.97	3.85	0.17	13.41
20/09/2016 17:30	314.38	71.25	40.53	1.86	9.32	119.56	65.85	-	-	23.71	45.84	5.00	5.57	2.46	64.62	1.58	18.59	0.88	1.66	0.73	0.97	3.85	0.16	13.41

**Tabla B1** Tasas de flujo diario de puntos de entrada y salida representativos para el gasoducto (Continuación)

Fecha y hora	Fuentes de Suministro					Puntos de Salida																		
	A	B	C	D	E	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
20/09/2016 17:40	316.13	72.90	40.70	2.11	9.26	118.66	65.96	-	-	25.17	43.36	5.05	5.55	2.45	64.61	1.56	18.79	0.63	1.66	0.17	0.92	4.62	0.15	13.41
20/09/2016 17:50	314.72	73.16	40.70	1.99	9.26	118.39	65.89	-	-	24.14	44.04	5.08	5.55	2.45	65.00	1.57	18.56	0.63	1.66	0.51	0.63	3.85	0.15	13.41
20/09/2016 18:00	311.43	73.16	41.01	2.03	9.40	118.39	65.89	-	-	24.14	45.53	5.08	5.54	2.05	64.64	1.57	18.88	0.62	1.65	0.51	0.63	5.01	0.35	13.41
20/09/2016 18:10	310.20	72.30	41.01	2.18	9.41	118.51	66.15	-	-	25.51	44.52	5.04	5.55	1.82	65.99	1.58	18.88	0.62	1.65	0.68	0.52	5.01	0.35	13.41
20/09/2016 18:20	310.87	72.51	41.01	1.88	9.41	117.96	66.45	-	-	23.88	43.31	5.11	5.56	1.82	64.80	2.05	19.03	0.62	1.66	0.72	0.53	4.24	0.34	13.41
20/09/2016 18:30	309.92	72.51	41.01	2.14	9.31	117.96	66.45	-	-	23.88	43.21	5.11	5.56	1.78	64.80	2.05	19.03	0.62	1.63	0.72	0.53	4.24	0.35	13.41
20/09/2016 18:40	309.67	68.89	41.01	1.84	9.29	118.63	66.68	-	-	25.33	41.71	5.42	5.60	1.77	66.56	2.07	18.92	1.17	1.66	0.64	0.68	4.24	0.30	13.41
20/09/2016 18:50	310.32	71.56	41.01	2.07	9.29	118.80	66.97	-	-	25.17	41.53	5.45	5.61	1.77	63.89	2.06	19.16	1.17	1.66	0.64	0.85	4.24	0.30	13.41
20/09/2016 19:00	309.96	71.56	41.01	1.79	9.09	118.80	66.97	-	-	25.17	40.72	5.44	5.84	1.77	63.13	2.06	19.20	0.78	1.66	0.64	0.85	4.24	0.27	13.41
20/09/2016 19:10	309.15	70.33	41.01	2.08	9.05	108.25	66.69	-	-	25.08	40.10	5.39	5.83	1.77	65.01	1.83	19.20	0.80	1.66	0.41	0.78	4.24	0.27	13.41
20/09/2016 19:20	308.95	70.33	40.74	1.83	9.05	108.04	67.15	-	-	23.56	40.30	5.43	5.58	1.77	66.56	1.58	19.23	0.80	1.65	0.26	0.63	3.48	0.35	13.41
20/09/2016 19:30	308.68	70.33	40.74	1.82	9.00	108.04	67.15	-	-	23.56	39.68	5.43	5.58	1.77	66.56	1.58	19.23	0.94	1.66	0.26	0.63	3.48	0.23	13.41
20/09/2016 19:40	308.22	74.45	40.58	2.02	8.95	107.83	67.20	-	-	24.05	38.82	5.48	5.58	1.77	66.51	1.58	19.38	1.08	1.67	0.70	0.54	3.48	0.32	13.41
20/09/2016 19:50	307.32	72.16	40.58	2.03	8.95	107.91	67.79	-	-	25.09	37.44	5.49	5.57	1.78	66.10	1.57	19.15	1.08	1.67	0.48	0.39	3.48	0.32	13.41
20/09/2016 20:00	307.69	72.16	40.53	2.20	8.89	107.76	67.79	-	-	25.09	38.69	5.49	5.59	1.78	65.74	1.57	19.24	0.78	1.67	0.48	0.39	2.71	0.35	13.41
20/09/2016 20:10	306.50	72.00	40.97	2.08	8.80	107.76	68.27	-	-	28.51	35.01	5.55	5.60	1.76	65.19	1.57	19.24	0.77	1.67	0.57	0.45	2.71	0.35	13.41
20/09/2016 20:20	306.52	70.15	40.97	2.06	8.80	107.50	67.20	-	-	34.02	35.95	5.60	5.59	1.76	65.74	1.74	19.14	0.77	1.68	0.56	0.57	3.09	0.21	13.41
20/09/2016 20:30	307.59	70.15	40.49	1.96	8.78	107.50	67.20	-	-	34.02	36.08	5.60	5.59	2.45	65.74	1.74	19.14	0.95	1.66	0.56	0.57	1.93	0.16	13.41
20/09/2016 20:40	306.12	70.68	40.51	1.57	8.67	107.97	64.54	-	-	36.65	34.81	5.60	5.57	2.43	63.34	2.03	19.24	0.79	1.66	0.62	0.58	2.71	0.35	13.41
20/09/2016 20:50	306.66	68.13	40.51	0.92	8.67	107.42	63.80	-	-	48.20	33.41	5.53	5.59	2.43	65.17	2.07	19.24	0.79	1.66	0.62	1.09	2.71	0.35	13.41
20/09/2016 21:00	307.07	68.13	40.82	1.00	8.07	107.42	63.80	-	-	48.20	36.31	5.54	5.59	2.43	64.96	2.07	19.19	0.84	1.66	0.62	1.09	1.93	0.22	13.41
20/09/2016 21:10	306.22	69.12	40.75	1.35	8.06	99.67	63.43	-	-	22.97	33.68	5.59	5.59	2.44	61.83	2.09	19.19	0.93	1.66	0.64	0.89	1.93	0.22	13.41
20/09/2016 21:20	303.29	69.85	40.68	0.98	8.06	98.81	62.88	-	-	23.86	34.36	5.63	5.59	2.43	64.03	1.87	19.32	0.93	1.66	0.64	0.72	1.93	0.15	13.41
20/09/2016 21:30	305.97	69.85	40.68	0.92	7.74	98.81	62.88	-	-	23.86	32.69	5.63	5.59	2.43	64.03	1.87	19.32	0.98	1.65	0.68	0.72	1.16	0.35	13.41
20/09/2016 21:40	304.93	66.96	40.70	0.94	7.52	99.32	62.07	-	-	25.13	31.85	5.66	5.57	1.86	63.46	1.57	19.39	0.87	1.66	0.66	0.70	1.16	0.25	13.41
20/09/2016 21:50	305.30	66.74	40.65	1.27	7.52	91.22	61.71	-	-	23.64	31.49	5.66	5.61	1.79	63.96	1.56	19.16	0.87	1.66	0.65	0.78	1.16	0.25	13.41
20/09/2016 22:00	304.82	66.74	40.65	0.82	7.14	91.22	61.71	-	-	23.64	29.47	5.66	5.60	1.79	63.76	1.56	19.22	1.18	1.68	0.65	0.78	1.16	0.15	13.41

**Tabla B1** Tasas de flujo diario de puntos de entrada y salida representativos para el gasoducto (Continuación)

Fecha y hora	Fuentes de Suministro					Puntos de Salida																		
	A	B	C	D	E	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
20/09/2016 22:10	303.89	65.91	40.52	0.98	6.91	84.36	61.57	-	-	24.36	28.70	5.72	5.60	1.79	63.18	2.04	19.22	0.87	1.68	0.47	0.84	1.93	0.15	13.41
20/09/2016 22:20	303.39	66.81	40.18	1.00	6.91	84.47	59.01	-	-	24.10	28.09	5.63	5.61	1.79	64.79	1.59	19.23	0.87	1.68	0.73	1.09	1.16	0.35	13.41
20/09/2016 22:30	304.21	66.81	40.18	0.93	6.12	84.47	59.01	-	-	24.10	27.78	5.63	5.61	1.79	64.79	1.59	19.23	1.16	1.66	0.73	1.09	1.16	0.30	13.41
20/09/2016 22:40	303.57	67.83	40.21	1.29	6.02	84.81	56.73	-	-	31.02	28.18	5.65	5.61	1.79	63.20	2.04	19.14	1.56	1.68	0.73	0.68	1.16	0.15	13.41
20/09/2016 22:50	303.00	67.27	40.21	0.69	6.02	98.45	58.34	-	-	34.71	26.49	5.66	5.61	1.79	64.04	1.60	18.99	1.56	1.68	0.73	0.77	1.16	0.15	13.41
20/09/2016 23:00	303.39	67.27	40.21	0.93	5.47	98.45	58.34	-	-	34.71	25.86	5.65	5.57	1.79	65.27	1.60	19.28	1.60	1.66	0.73	0.77	0.39	0.18	13.41
20/09/2016 23:10	302.70	68.31	40.12	1.29	5.27	99.63	62.69	-	-	37.81	25.94	5.55	5.57	1.78	65.34	2.04	19.28	1.60	1.66	0.59	0.82	0.39	0.16	13.41
20/09/2016 23:20	304.22	65.44	40.12	0.67	5.27	96.02	63.60	-	-	37.38	26.00	5.53	5.59	1.78	64.58	1.58	19.19	1.60	1.65	0.22	0.78	0.39	0.16	13.41
20/09/2016 23:30	300.77	65.44	40.21	0.87	4.62	96.02	63.60	-	-	37.38	25.59	5.54	5.59	1.80	64.58	1.58	19.19	1.60	1.66	0.22	0.78	0.39	0.16	13.41
20/09/2016 23:40	302.21	65.37	40.55	0.94	4.58	94.35	64.21	-	-	36.82	25.41	5.57	5.59	1.83	65.69	2.05	19.17	1.62	1.66	0.48	0.61	0.39	0.16	13.41
20/09/2016 23:50	302.40	66.27	40.55	1.33	4.58	89.41	64.49	-	-	36.59	24.71	5.64	5.60	1.83	66.55	2.06	19.07	1.62	1.66	0.48	0.92	0.39	0.16	13.41
21/09/2016 00:00	302.01	66.27	40.47	0.91	4.21	89.41	64.49	-	-	36.59	23.69	5.65	5.98	1.79	67.43	2.06	18.94	1.39	1.66	0.48	0.92	0.39	0.16	11.43
21/09/2016 00:10	315.00	67.76	39.99	0.91	4.16	93.50	64.59	-	-	26.38	24.41	5.59	5.98	1.79	67.88	1.58	18.94	1.62	1.66	0.46	0.63	0.39	0.16	11.43
21/09/2016 00:20	310.35	68.98	40.27	0.97	4.16	91.61	62.25	-	-	23.72	25.03	5.39	5.99	2.00	70.99	2.04	19.02	1.62	1.66	0.55	0.93	0.39	0.16	11.43
21/09/2016 00:30	307.11	68.98	40.27	1.26	4.06	91.61	62.25	-	-	23.72	24.46	5.39	5.99	2.00	70.99	2.04	19.02	1.34	1.66	0.55	0.93	0.39	0.16	11.43
21/09/2016 00:40	306.80	68.19	40.51	0.93	4.06	96.69	61.53	-	-	24.89	24.28	5.37	5.97	2.08	70.47	1.58	19.09	1.34	1.66	0.55	0.79	0.39	0.16	11.43
21/09/2016 00:50	306.52	64.55	40.51	1.22	4.06	96.29	60.60	-	-	25.07	23.12	5.34	5.90	2.05	69.19	2.07	19.02	1.34	1.66	0.55	0.52	0.39	0.16	11.43
21/09/2016 01:00	306.29	64.55	29.02	0.86	4.07	96.29	60.60	-	-	25.07	23.27	5.33	5.89	2.05	68.78	2.07	19.15	1.59	1.65	0.55	0.52	0.39	0.17	11.43
21/09/2016 01:10	304.99	66.35	40.90	0.95	4.01	96.00	60.39	-	-	23.12	21.94	5.73	5.89	2.06	68.70	1.58	19.15	1.37	1.65	0.49	0.47	0.39	0.16	11.43
21/09/2016 01:20	305.05	65.61	40.90	1.07	4.01	95.78	58.26	-	-	25.13	21.86	5.62	6.06	2.05	65.82	2.05	19.07	1.37	1.66	0.49	0.91	0.39	0.16	11.43
21/09/2016 01:30	304.69	65.61	41.37	1.21	3.85	95.78	58.26	-	-	25.13	22.82	5.63	6.06	2.05	65.82	2.05	19.07	1.30	1.67	0.49	0.91	0.39	0.16	11.43
21/09/2016 01:40	305.49	66.28	41.15	0.77	3.76	90.66	56.50	-	-	23.11	22.82	5.69	6.10	2.10	64.92	1.67	18.99	1.30	1.66	0.53	0.91	0.39	0.14	11.43
21/09/2016 01:50	303.73	66.53	41.11	0.95	3.76	91.80	55.84	-	-	22.80	22.56	5.72	5.92	2.06	67.02	1.69	19.08	1.30	1.66	0.57	0.93	0.39	0.14	11.43
21/09/2016 02:00	302.78	66.53	41.11	1.08	3.46	91.80	55.84	-	-	22.80	22.68	5.73	6.00	2.06	67.04	1.69	19.05	1.44	1.65	0.57	0.93	0.39	0.14	11.43
21/09/2016 02:10	303.32	66.68	40.80	-	3.53	91.17	55.75	-	-	24.31	23.65	5.65	6.00	2.06	66.59	1.95	19.05	1.44	1.65	0.21	0.58	0.39	0.14	11.43
21/09/2016 02:20	302.80	68.08	40.80	0.66	3.53	91.25	55.69	-	-	23.86	23.52	5.70	6.02	2.06	66.92	1.57	19.21	1.44	1.65	0.21	0.55	0.39	0.14	11.43
21/09/2016 02:30	304.03	68.08	41.11	0.84	3.78	91.25	55.69	-	-	23.86	22.09	5.70	6.02	2.06	66.92	1.57	19.21	1.19	1.66	0.21	0.55	0.39	0.14	11.43

**Tabla B1** Tasas de flujo diario de puntos de entrada y salida representativos para el gasoducto (Continuación)

Fecha y hora	Fuentes de Suministro					Puntos de Salida																		
	A	B	C	D	E	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
21/09/2016 02:40	303.38	66.39	41.05	0.96	3.78	91.35	55.47	-	-	22.83	22.78	5.63	6.22	2.07	65.53	2.06	19.08	1.41	1.66	0.56	0.66	0.39	0.14	11.43
21/09/2016 02:50	303.74	66.49	41.05	1.32	3.78	91.62	55.37	-	-	23.74	22.10	5.68	6.19	2.07	65.30	1.59	19.12	1.41	1.66	0.18	0.71	0.39	0.14	11.43
21/09/2016 03:00	304.20	66.49	40.72	0.94	3.71	91.62	55.37	-	-	23.74	22.60	5.68	6.18	2.09	65.35	1.59	19.10	1.62	1.66	0.18	0.71	0.39	0.14	11.43
21/09/2016 03:10	303.50	66.12	40.67	0.86	3.67	90.98	55.41	-	-	24.11	21.10	5.57	6.18	2.05	65.97	2.06	19.10	1.30	1.66	0.51	0.84	0.39	0.15	11.43
21/09/2016 03:20	303.74	66.14	40.95	0.99	3.67	91.11	55.24	-	-	22.95	22.17	5.64	5.76	2.07	66.60	1.59	19.10	1.30	1.66	0.50	0.98	0.39	0.14	11.43
21/09/2016 03:30	302.13	66.14	40.95	1.26	3.78	91.11	55.24	-	-	22.95	21.54	5.66	5.76	2.07	66.60	1.59	19.10	1.62	1.66	0.50	0.98	0.39	0.14	11.43
21/09/2016 03:40	304.24	66.53	40.70	0.83	3.80	90.92	55.38	-	-	23.55	22.66	5.68	5.76	2.08	67.39	1.94	19.02	1.38	1.65	0.51	0.61	0.39	0.15	11.43
21/09/2016 03:50	302.47	67.54	40.46	0.95	3.80	91.15	55.27	-	-	22.71	21.93	5.48	5.75	2.12	66.69	1.75	18.76	1.38	1.65	0.20	0.56	0.39	0.15	11.43
21/09/2016 04:00	302.06	67.54	40.46	1.16	3.81	91.15	55.27	-	-	22.71	23.13	5.48	5.77	2.12	66.45	1.75	19.00	1.33	1.66	0.20	0.56	0.39	0.14	11.43
21/09/2016 04:10	302.84	65.04	40.36	1.32	3.92	90.92	55.20	-	-	23.43	24.29	5.29	5.77	2.08	67.15	1.63	19.00	1.16	1.66	0.29	0.85	0.39	0.15	11.43
21/09/2016 04:20	303.72	65.57	40.36	0.97	3.92	91.54	55.21	-	-	22.86	24.38	5.55	5.77	2.10	67.76	2.07	19.10	1.16	1.66	0.53	0.95	0.39	0.15	11.43
21/09/2016 04:30	301.18	65.57	40.00	0.75	4.18	91.54	55.21	-	-	22.86	25.49	5.56	5.77	2.10	67.76	2.07	19.10	1.59	1.65	0.53	0.95	1.17	0.15	11.43
21/09/2016 04:40	301.39	66.25	40.57	0.92	4.65	91.52	55.11	-	-	22.73	28.17	5.41	5.78	2.11	67.82	2.14	19.32	1.80	1.63	0.23	0.54	0.39	0.15	11.43
21/09/2016 04:50	301.37	66.25	40.57	0.63	4.65	91.08	55.92	-	-	22.73	29.31	5.45	5.78	2.11	68.29	1.60	19.02	1.80	1.63	0.23	0.42	0.39	0.15	11.43
21/09/2016 05:00	302.58	66.25	40.33	0.88	5.17	91.08	55.92	-	-	22.73	30.88	5.44	5.78	2.10	69.06	1.60	19.33	1.80	1.65	0.23	0.42	1.17	0.15	11.43
21/09/2016 05:10	301.58	66.19	40.65	1.04	5.39	91.30	56.20	-	-	23.12	32.72	5.33	5.77	2.10	71.53	2.07	19.33	2.02	1.65	0.43	0.36	2.33	0.15	11.43
21/09/2016 05:20	301.83	62.65	40.65	1.34	5.39	90.67	56.10	-	-	23.39	34.44	5.35	5.79	2.05	71.93	2.03	19.08	2.02	1.67	0.43	0.89	2.33	0.15	11.43
21/09/2016 05:30	302.60	62.65	40.65	1.21	6.08	90.67	56.10	-	-	23.39	36.09	5.35	5.79	2.05	71.45	2.03	19.08	1.88	1.65	0.43	0.89	2.33	0.15	11.43
21/09/2016 05:40	301.92	63.24	40.42	0.70	6.29	91.67	56.01	-	-	25.24	38.55	5.39	5.78	2.05	71.12	1.59	19.13	1.88	1.65	0.58	0.75	3.10	0.22	11.43
21/09/2016 05:50	300.77	67.36	40.61	0.89	6.29	91.29	55.77	-	-	25.19	39.10	5.64	5.78	2.06	70.89	1.68	19.09	1.62	1.65	0.53	0.96	3.10	0.22	11.43
21/09/2016 06:00	299.32	67.36	40.61	0.93	6.71	91.29	55.77	-	-	25.19	40.16	5.65	5.78	2.06	70.56	1.68	19.17	1.18	1.68	0.53	0.96	3.10	0.16	11.43
21/09/2016 06:10	301.18	70.58	40.38	0.95	7.15	91.43	55.61	-	-	23.01	40.67	5.58	5.58	2.07	70.60	2.06	19.17	1.37	1.68	0.51	0.59	3.10	0.30	11.43
21/09/2016 06:20	293.83	68.75	40.46	1.07	7.15	90.82	55.72	-	-	24.20	41.48	5.52	5.60	2.12	69.34	2.04	19.27	1.37	1.65	0.38	0.45	3.10	0.30	11.43
21/09/2016 06:30	285.04	68.75	40.46	1.32	7.69	90.82	55.72	-	-	24.20	41.68	5.52	5.60	2.12	68.75	2.04	19.27	1.37	1.65	0.38	0.45	3.10	0.35	11.43
21/09/2016 06:40	286.97	68.73	39.92	1.23	7.95	91.62	55.73	-	-	25.40	43.22	5.38	5.36	2.48	68.96	1.68	19.16	1.37	1.65	0.25	0.49	4.26	0.35	11.43
21/09/2016 06:50	285.89	70.85	39.92	0.67	7.95	91.56	55.98	-	-	23.85	43.35	5.51	5.37	2.48	67.91	1.58	19.16	1.37	1.69	0.65	0.37	3.10	0.26	11.43
21/09/2016 07:00	288.69	70.85	40.61	0.50	8.65	91.56	55.98	-	-	23.85	43.42	5.51	5.37	2.47	68.59	1.58	19.19	1.37	1.65	0.65	0.37	4.26	0.16	11.43

**Tabla B1** Tasas de flujo diario de puntos de entrada y salida representativos para el gasoducto (Continuación)

Fecha y hora	Fuentes de Suministro					Puntos de Salida																		
	A	B	C	D	E	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
21/09/2016 07:10	286.79	70.80	40.47	0.74	8.76	92.09	56.32	-	-	22.97	45.52	5.38	5.36	2.48	69.10	1.59	19.19	1.36	1.65	0.46	0.73	3.10	0.36	11.43
21/09/2016 07:20	280.82	68.45	40.47	1.48	8.76	92.38	56.26	-	-	23.88	44.24	5.38	5.37	2.48	68.14	1.59	19.18	1.36	1.62	0.47	0.73	3.49	0.36	11.43
21/09/2016 07:30	280.63	68.45	40.34	0.87	9.05	92.38	56.26	-	-	23.88	45.42	5.25	5.37	2.48	67.71	1.59	19.18	1.36	1.65	0.47	1.05	3.49	0.27	11.43
21/09/2016 07:40	279.11	72.07	39.93	1.28	9.24	91.46	56.46	-	-	22.67	45.31	5.21	5.08	2.46	68.59	1.94	19.02	1.36	1.65	0.47	0.74	4.64	0.27	11.43
21/09/2016 07:50	278.37	69.05	39.93	0.98	9.24	91.40	56.12	-	-	23.52	47.34	5.20	5.08	2.46	68.32	2.05	19.06	1.36	1.63	0.38	0.55	4.64	0.16	11.43
21/09/2016 08:00	278.43	69.05	40.08	0.97	9.59	91.40	56.12	-	-	23.52	46.90	5.21	5.08	2.48	67.65	2.05	19.21	1.36	1.65	0.38	0.55	4.64	0.36	11.43
21/09/2016 08:10	277.53	70.57	40.08	1.06	9.72	91.50	56.38	-	-	25.26	45.50	5.22	5.08	2.47	67.98	2.04	19.21	1.04	1.65	0.38	0.38	3.87	0.28	11.43
21/09/2016 08:20	276.86	70.29	40.08	0.81	9.72	92.20	56.44	-	-	22.64	49.94	5.28	5.31	2.47	67.31	1.59	19.28	1.04	1.64	0.24	0.38	5.03	0.28	11.43
21/09/2016 08:30	277.01	70.29	40.08	1.21	9.90	92.20	56.44	-	-	22.64	48.40	5.26	5.31	2.47	67.74	1.59	19.28	1.30	1.64	0.24	0.35	4.25	0.25	11.43
21/09/2016 08:40	278.60	72.39	40.54	0.75	9.95	92.18	56.52	-	-	24.72	50.66	5.22	5.30	2.29	68.35	1.59	19.15	1.30	1.64	0.24	0.57	5.02	0.25	11.43
21/09/2016 08:50	277.02	71.90	40.54	1.06	9.95	92.18	56.31	-	-	24.88	52.66	5.08	5.66	2.31	65.98	2.05	19.00	1.17	1.62	0.71	0.74	4.25	0.36	11.43
21/09/2016 09:00	277.67	71.90	40.53	-	9.99	91.77	56.31	-	-	24.88	49.82	5.07	5.66	2.31	65.72	2.05	19.20	0.69	1.65	0.71	0.74	5.02	0.21	11.43
21/09/2016 09:10	277.83	71.61	40.44	1.19	10.05	92.15	56.08	-	-	25.36	51.39	5.00	5.28	2.30	69.46	2.00	19.20	0.69	1.65	0.65	0.79	4.24	0.35	11.43
21/09/2016 09:20	277.51	71.80	40.44	0.55	10.05	92.01	56.10	-	-	25.37	49.54	4.91	5.27	2.30	70.40	2.23	19.14	0.69	1.62	0.69	0.79	5.01	0.35	11.43
21/09/2016 09:30	279.58	71.80	40.43	-	10.23	92.01	56.10	-	-	25.37	50.25	4.89	5.27	2.30	72.32	2.23	19.14	0.69	1.65	0.69	1.00	5.01	0.35	11.43
21/09/2016 09:40	283.21	70.59	40.17	-	10.22	91.77	57.21	-	-	22.75	51.09	5.35	5.28	2.28	69.23	1.75	19.13	0.69	1.65	0.68	0.58	5.01	0.35	11.43
21/09/2016 09:50	285.40	70.42	40.30	1.00	10.22	91.78	56.90	-	-	24.57	51.44	5.40	5.27	2.29	70.00	1.71	19.12	0.06	1.65	0.71	0.70	5.79	0.18	11.43
21/09/2016 10:00	288.50	70.42	40.30	1.27	10.42	91.78	56.90	-	-	24.57	52.51	5.50	5.27	2.29	71.40	1.71	18.87	0.84	1.64	0.71	0.70	5.79	0.35	11.43
21/09/2016 10:10	287.94	70.22	40.35	0.79	10.41	91.70	56.62	-	-	25.03	53.79	5.74	5.26	2.30	71.43	1.64	18.87	1.10	1.64	0.54	0.69	5.79	0.30	11.43
21/09/2016 10:20	290.75	73.40	40.35	1.07	10.41	99.87	56.45	-	-	24.00	53.18	5.74	5.26	2.30	70.46	1.58	19.09	1.10	1.65	0.51	0.69	5.79	0.30	11.43
21/09/2016 10:30	294.17	73.40	40.43	0.91	10.51	99.87	56.45	-	-	24.00	54.02	4.88	5.26	2.30	68.89	1.58	19.09	0.83	1.65	0.51	0.48	6.55	0.30	11.43
21/09/2016 10:40	290.50	76.55	40.14	0.90	10.45	99.53	56.26	-	-	25.35	56.88	4.86	5.26	2.30	69.27	1.55	18.99	0.83	1.65	0.51	0.41	6.55	0.30	11.43
21/09/2016 10:50	289.71	77.03	40.14	1.16	10.45	99.90	55.77	-	-	22.77	56.41	4.92	5.25	2.30	68.27	1.60	18.83	0.83	1.65	0.62	0.44	6.55	0.35	11.43
21/09/2016 11:00	290.34	77.03	40.74	0.97	10.45	99.90	55.77	-	-	22.77	56.40	4.92	5.25	2.29	68.26	1.60	18.92	0.82	1.65	0.62	0.44	6.55	0.16	11.43
21/09/2016 11:10	287.55	73.58	40.57	0.46	10.45	99.32	55.58	-	-	25.17	57.40	4.76	5.23	2.30	66.79	1.85	18.92	0.82	1.65	0.60	0.42	7.67	0.16	11.43
21/09/2016 11:20	289.17	73.48	40.57	-	10.45	99.80	55.27	-	-	25.33	56.03	4.76	5.21	2.30	66.07	2.08	18.87	0.82	1.65	0.60	0.42	7.67	0.16	11.43
21/09/2016 11:30	288.40	73.48	40.39	-	10.45	99.80	55.27	-	-	25.33	57.72	4.66	5.21	2.25	65.84	2.08	18.87	0.85	1.65	0.60	1.10	7.67	0.16	11.43

**Tabla B1** Tasas de flujo diario de puntos de entrada y salida representativos para el gasoducto (Continuación)

Fecha y hora	Fuentes de Suministro					Puntos de Salida																		
	A	B	C	D	E	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
21/09/2016 11:40	288.18	75.32	40.20	0.59	10.45	99.42	54.72	-	-	19.16	59.80	4.76	5.29	2.25	65.95	2.07	18.93	0.85	1.65	0.60	0.77	7.67	0.16	11.43
21/09/2016 11:50	291.84	73.07	40.20	0.86	10.45	99.85	54.31	4.08	-	18.18	54.66	5.02	5.31	2.25	65.85	2.06	18.95	0.79	1.65	0.60	0.59	7.67	0.19	11.43
21/09/2016 12:00	292.95	73.07	40.13	0.88	10.45	99.85	54.31	4.08	-	18.18	55.26	4.45	5.31	2.27	65.00	2.06	18.95	0.74	1.63	0.60	0.59	7.67	0.26	11.43
21/09/2016 12:10	294.28	73.26	40.87	0.88	10.45	99.52	54.20	3.58	-	17.86	54.78	4.51	5.21	2.26	66.12	2.04	19.11	0.88	1.63	0.50	0.39	7.67	0.35	11.43
21/09/2016 12:20	292.17	73.20	40.87	0.84	10.45	99.52	54.20	6.50	-	14.21	54.11	4.51	5.22	2.26	65.33	2.02	19.04	0.88	1.65	0.78	0.39	7.67	0.35	11.43
21/09/2016 12:30	293.32	73.20	40.87	0.77	10.45	99.52	54.20	6.50	-	14.21	52.01	4.72	5.22	2.26	63.85	2.02	19.04	0.82	1.63	0.78	0.75	6.90	0.42	11.43
21/09/2016 12:40	292.26	73.36	40.17	0.95	10.45	95.94	54.63	5.45	-	16.59	48.47	4.83	5.21	2.26	64.81	1.98	18.84	0.82	1.63	0.45	1.08	6.90	0.42	11.43
21/09/2016 12:50	292.00	73.39	40.24	1.02	10.45	95.64	55.06	6.77	-	14.42	52.49	4.81	5.36	2.24	64.11	1.60	19.11	0.82	1.65	0.50	0.70	6.14	0.42	11.43
21/09/2016 13:00	290.60	73.39	40.24	0.98	10.45	95.64	55.06	6.77	-	14.42	49.14	4.80	5.36	2.24	64.61	1.60	19.11	0.88	1.66	0.50	0.70	5.39	0.42	11.43
21/09/2016 13:10	290.75	73.37	40.07	0.94	10.45	95.40	55.30	9.68	-	15.41	47.65	4.68	5.36	2.26	64.68	1.59	19.06	0.91	1.66	0.32	0.71	5.39	0.42	11.43
21/09/2016 13:20	290.46	71.66	40.03	1.05	10.45	96.95	54.20	7.18	-	23.14	44.48	4.51	5.38	2.23	64.71	1.58	19.07	0.91	1.65	0.58	0.71	4.62	0.42	11.43
21/09/2016 13:30	291.90	71.66	40.03	1.02	10.45	97.81	54.20	7.18	-	23.14	44.94	4.36	5.38	2.23	62.20	1.58	19.07	0.93	1.65	0.58	0.55	4.62	0.43	11.43
21/09/2016 13:40	294.59	74.58	40.33	0.85	10.45	97.81	54.91	8.88	-	25.56	43.77	4.50	5.56	2.25	64.43	2.38	19.35	0.93	1.65	0.64	0.73	3.86	0.43	11.43
21/09/2016 13:50	297.27	74.02	40.19	0.92	10.45	98.24	55.20	9.03	-	22.66	42.33	4.38	5.56	2.28	65.39	2.65	19.18	0.98	1.65	0.73	0.49	3.86	0.34	11.43
21/09/2016 14:00	295.87	74.02	40.19	0.48	10.45	98.24	55.20	9.03	-	22.66	40.27	4.38	5.56	2.28	66.15	2.65	19.18	0.93	1.66	0.73	0.49	4.63	0.43	11.43
21/09/2016 14:10	297.80	73.89	40.14	0.53	10.45	97.85	55.37	8.10	-	24.14	42.84	4.44	5.57	2.26	65.29	1.89	19.13	0.93	1.66	0.63	0.45	3.09	0.22	11.43
21/09/2016 14:20	297.31	73.26	40.14	0.96	10.45	100.46	55.33	9.75	-	23.06	39.75	4.69	5.57	2.26	64.49	2.08	19.20	0.93	1.66	0.47	0.45	3.09	0.22	11.43
21/09/2016 14:30	297.38	73.26	40.46	0.77	10.45	100.46	55.33	9.75	-	23.06	42.30	4.68	5.57	2.26	65.27	2.08	19.20	1.06	1.66	0.47	0.39	3.85	0.47	11.43
21/09/2016 14:40	297.08	73.98	40.29	0.88	10.45	102.23	55.40	9.76	-	25.22	42.38	4.68	5.56	2.23	66.99	2.02	19.10	1.06	1.66	0.63	0.69	3.85	0.47	11.43
21/09/2016 14:50	299.03	74.94	40.29	1.25	10.45	100.29	55.38	10.32	-	25.19	40.24	4.68	5.57	2.23	63.70	1.63	19.07	1.06	1.66	0.63	0.51	3.08	0.47	11.43
21/09/2016 15:00	298.89	74.94	40.02	0.89	10.37	100.29	55.38	10.32	-	25.19	40.52	4.72	5.57	2.27	63.85	1.63	19.07	0.89	1.66	0.63	0.51	3.08	0.30	11.43
21/09/2016 15:10	297.51	73.46	39.57	0.55	10.16	99.21	55.24	12.35	-	22.86	42.65	4.46	5.56	2.27	65.74	2.06	19.16	0.99	1.66	0.24	1.03	3.08	0.38	11.43
21/09/2016 15:20	297.45	73.98	39.57	1.30	10.16	98.74	55.39	10.00	-	22.87	40.62	4.42	5.55	2.27	66.13	2.04	19.04	0.99	1.64	0.48	1.03	3.86	0.38	11.43
21/09/2016 15:30	296.36	73.98	40.27	0.97	9.88	98.74	55.39	10.00	-	22.87	42.24	4.42	5.55	2.26	66.23	2.04	19.04	1.21	1.66	0.48	0.69	3.86	0.34	11.43
21/09/2016 15:40	297.17	76.77	39.98	0.92	9.83	98.15	55.92	9.81	-	25.26	42.88	4.35	5.56	2.28	66.13	1.72	19.15	1.21	1.66	0.70	0.55	3.86	0.34	11.43
21/09/2016 15:50	297.36	77.27	40.06	0.67	9.83	98.40	56.32	7.97	-	25.04	42.83	4.39	5.55	2.28	65.67	1.56	19.14	1.05	1.63	0.61	0.74	3.09	0.19	11.43
21/09/2016 16:00	296.98	77.27	40.06	0.78	9.69	98.40	56.11	7.97	-	25.04	44.06	4.21	5.55	2.28	65.65	1.56	19.14	1.64	1.65	0.61	0.74	4.24	0.33	11.43

**Tabla B1** Tasas de flujo diario de puntos de entrada y salida representativos para el gasoducto (Continuación)

Fecha y hora	Fuentes de Suministro					Puntos de Salida																		
	A	B	C	D	E	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
21/09/2016 16:10	297.32	74.51	40.20	0.43	9.69	95.32	56.11	10.28	-	23.05	42.55	4.40	5.54	2.29	66.63	1.56	19.22	1.64	1.65	0.75	0.54	4.24	0.35	11.43
21/09/2016 16:20	296.06	81.62	40.30	-	9.65	95.54	55.92	14.53	-	22.89	44.33	4.49	5.54	2.30	65.93	1.67	19.24	1.64	1.63	0.71	0.54	4.24	0.35	11.43
21/09/2016 16:30	295.76	81.62	40.30	-	9.65	95.54	55.92	14.53	-	22.89	44.46	4.51	5.54	2.30	65.82	1.67	19.24	1.64	1.65	0.71	0.49	4.24	0.28	11.43
21/09/2016 16:40	296.35	72.56	39.90	0.83	9.66	95.68	56.30	10.04	-	22.91	45.00	4.71	5.57	2.34	66.42	1.66	19.27	1.64	1.65	0.72	0.38	4.24	0.28	11.43
21/09/2016 16:50	295.01	73.79	39.90	0.52	9.66	95.47	56.11	9.36	-	22.80	45.80	5.04	5.57	2.34	65.31	2.42	19.18	1.64	1.63	0.69	0.70	4.44	0.17	11.43
21/09/2016 17:00	294.86	73.79	40.43	1.23	9.58	95.47	56.11	9.36	-	22.80	46.06	5.05	5.57	2.37	65.35	2.42	19.18	1.64	1.66	0.69	0.70	4.44	0.35	11.43
21/09/2016 17:10	294.95	72.94	40.53	0.84	9.50	90.19	56.29	9.94	-	22.84	46.07	4.91	5.56	2.35	64.31	2.10	19.37	1.66	1.66	0.69	0.71	4.44	0.22	11.43
21/09/2016 17:20	295.22	74.30	40.53	0.44	9.50	90.96	56.26	9.68	-	23.19	43.97	4.85	5.58	2.35	64.81	2.07	19.25	1.66	1.63	0.69	0.71	4.44	0.22	11.43
21/09/2016 17:30	295.07	74.30	39.66	0.96	9.39	90.96	56.26	9.68	-	23.19	45.13	4.85	5.58	2.37	65.42	2.07	19.25	1.64	1.65	0.69	0.63	4.44	0.16	11.43
21/09/2016 17:40	292.92	73.62	40.61	0.83	9.31	90.85	56.39	7.96	-	25.61	43.90	4.88	5.59	2.38	66.00	2.06	19.26	1.64	1.65	0.69	0.43	4.44	0.16	11.43
21/09/2016 17:50	294.05	73.04	40.61	0.73	9.31	91.04	56.66	10.14	-	25.49	42.31	4.96	5.60	2.38	66.01	2.05	19.27	1.59	1.63	0.69	0.64	4.44	0.16	11.43
21/09/2016 18:00	293.55	73.04	40.53	0.86	9.28	91.04	56.66	10.14	-	25.49	42.41	5.05	5.60	2.25	66.05	2.05	19.27	1.28	1.66	0.65	0.64	4.63	0.16	11.43
21/09/2016 18:10	292.10	73.15	40.52	1.01	9.17	89.54	56.71	9.49	-	23.61	45.02	4.85	5.59	2.31	67.04	2.06	19.26	1.29	1.66	0.28	0.67	4.63	0.16	11.43
21/09/2016 18:20	292.41	74.65	40.08	1.20	9.17	91.64	56.77	9.78	-	22.75	43.63	5.00	5.61	2.42	67.08	2.06	19.16	1.29	1.63	0.40	0.67	4.44	0.16	11.43
21/09/2016 18:30	284.57	74.65	40.08	0.70	8.77	91.64	56.77	9.78	-	22.75	41.90	5.02	5.61	2.42	67.41	2.06	19.16	1.67	1.66	0.52	0.44	4.25	0.16	11.43
21/09/2016 18:40	276.21	71.47	40.30	0.91	8.67	90.87	55.68	9.86	-	25.31	42.01	4.96	5.61	2.48	66.46	2.07	19.30	1.67	1.66	0.51	0.98	4.25	0.16	11.43
21/09/2016 18:50	273.60	72.96	40.03	1.00	8.67	91.12	55.62	10.92	-	23.63	41.87	5.02	5.61	2.46	67.62	2.01	19.07	1.53	1.63	0.71	0.89	4.25	0.16	11.43
21/09/2016 19:00	272.15	72.96	40.03	0.98	8.45	91.12	55.62	10.92	-	23.63	39.70	5.05	5.61	2.46	67.40	2.01	19.07	1.71	1.66	0.71	0.89	4.25	0.16	11.43
21/09/2016 19:10	247.06	72.87	40.20	1.05	8.38	91.08	57.81	10.78	-	23.99	39.60	4.81	5.61	2.47	66.92	1.69	19.24	1.53	1.66	0.69	0.82	4.25	0.16	11.43
21/09/2016 19:20	248.60	72.64	40.20	0.96	8.38	91.06	61.91	10.44	-	34.68	39.67	4.75	5.62	2.47	66.96	1.58	19.31	1.53	1.64	0.71	0.82	4.25	0.16	11.43
21/09/2016 19:30	249.15	72.64	40.19	0.93	8.02	91.06	61.91	10.44	-	34.68	39.06	4.80	5.62	2.47	66.33	1.58	19.31	1.48	1.65	0.71	0.83	3.48	0.16	11.43
21/09/2016 19:40	250.92	73.59	40.19	0.94	8.02	91.03	62.54	10.37	-	35.25	40.78	4.93	5.62	2.47	69.45	1.62	19.26	1.48	1.65	0.70	0.60	3.48	0.16	11.43
21/09/2016 19:50	233.00	81.87	40.19	0.91	8.02	91.06	62.83	11.40	-	34.77	38.03	5.22	5.61	2.47	69.94	1.61	19.43	1.49	1.64	0.64	0.38	2.71	0.15	11.43
21/09/2016 20:00	233.91	81.87	40.19	1.14	7.86	91.06	62.83	11.40	-	34.77	36.89	5.21	5.61	2.47	69.94	1.61	19.43	1.48	1.66	0.64	0.38	3.48	0.15	11.43
21/09/2016 20:10	235.45	76.10	40.38	1.03	7.80	92.60	64.43	7.33	-	24.50	34.00	5.33	5.60	2.47	73.24	2.06	19.13	1.20	1.66	0.63	0.39	2.71	0.16	11.43
21/09/2016 20:20	222.02	74.88	40.38	0.97	7.80	96.36	69.20	9.91	-	24.46	36.66	5.32	5.60	2.47	72.20	1.59	19.39	1.20	1.64	0.65	0.39	2.71	0.16	11.43
21/09/2016 20:30	223.57	74.88	40.36	1.01	7.52	96.36	69.20	9.91	-	24.46	35.24	5.22	5.60	2.46	71.97	1.59	19.39	1.44	1.66	0.65	0.29	2.71	0.15	11.43

**Tabla B1** Tasas de flujo diario de puntos de entrada y salida representativos para el gasoducto (Continuación)

Fecha y hora	Fuentes de Suministro					Puntos de Salida																		
	A	B	C	D	E	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
21/09/2016 20:40	234.78	68.88	40.51	1.19	7.34	96.85	71.36	9.11	-	19.93	34.25	5.15	5.63	2.47	69.92	1.57	19.10	1.44	1.66	0.27	0.72	1.94	0.15	11.43
21/09/2016 20:50	234.05	75.51	40.49	0.83	7.34	95.59	72.20	8.26	-	24.70	31.66	5.23	5.63	2.47	70.21	1.81	19.18	1.36	1.63	0.40	1.07	1.94	0.16	11.43
21/09/2016 21:00	235.55	75.51	40.49	1.28	6.95	95.59	72.20	8.26	-	24.70	34.01	5.23	5.63	2.47	70.21	1.81	19.18	1.36	1.66	0.40	1.07	1.94	0.16	11.43
21/09/2016 21:10	233.95	74.50	40.40	1.28	6.60	95.50	72.24	10.36	-	23.26	33.56	5.23	5.62	2.46	68.40	2.07	19.07	1.36	1.63	0.45	0.82	1.94	0.16	11.43
21/09/2016 21:20	232.79	72.65	40.41	1.21	6.60	94.69	71.74	9.82	-	24.20	31.27	5.39	5.61	2.48	68.53	2.07	19.22	1.36	1.63	0.45	0.62	1.94	0.16	11.43
21/09/2016 21:30	233.70	72.65	40.41	1.15	5.86	94.69	71.74	9.42	-	24.20	32.65	5.39	5.61	2.48	68.20	2.07	19.22	1.35	1.66	0.69	0.62	1.94	0.16	11.43
21/09/2016 21:40	232.26	69.00	40.36	1.04	5.64	94.19	71.54	10.93	-	24.38	32.09	5.38	5.59	2.48	69.38	2.07	19.27	1.35	1.66	0.69	0.46	1.16	0.16	11.43
21/09/2016 21:50	232.82	70.58	40.36	1.04	5.64	94.30	71.30	7.61	-	25.71	30.64	5.36	5.61	2.48	67.28	2.08	19.10	1.36	1.63	0.23	0.40	1.94	0.15	11.43
21/09/2016 22:00	232.37	70.58	40.48	1.07	5.47	94.30	71.30	7.61	-	25.71	31.87	5.42	5.61	2.48	67.28	2.08	19.10	1.36	1.65	0.23	0.40	0.78	0.15	11.43
21/09/2016 22:10	232.67	70.94	40.46	1.24	5.36	91.00	69.98	10.38	-	23.30	32.06	5.41	5.61	2.48	66.87	2.06	19.29	1.36	1.63	0.48	0.97	0.78	0.15	11.43
21/09/2016 22:20	231.92	67.53	40.46	0.70	5.36	90.97	67.24	10.72	-	25.64	29.25	5.40	5.60	2.48	67.91	1.90	19.09	1.36	1.64	0.69	0.97	1.94	0.15	11.43
21/09/2016 22:30	232.17	67.53	40.36	0.75	5.00	90.97	67.24	9.74	-	25.64	28.30	5.39	5.60	2.47	67.40	1.90	19.09	1.25	1.66	0.69	0.76	0.78	0.15	11.43
21/09/2016 22:40	230.53	68.34	39.92	0.94	4.94	97.90	66.97	8.55	-	25.15	28.21	5.55	5.60	2.47	66.21	1.63	19.31	1.25	1.66	0.62	1.04	0.78	0.15	11.43
21/09/2016 22:50	230.79	68.22	39.94	0.76	4.94	98.09	66.87	9.06	-	23.80	26.56	5.54	5.62	2.47	65.53	1.60	19.27	1.36	1.63	0.52	0.57	0.78	0.15	11.43
21/09/2016 23:00	230.38	68.22	39.94	1.05	4.81	98.09	66.87	9.06	-	23.80	26.13	5.54	5.62	2.47	65.53	1.60	19.27	1.31	1.66	0.52	0.57	0.78	0.15	11.43
21/09/2016 23:10	229.90	74.12	40.18	1.17	4.64	91.05	66.14	3.54	-	22.91	25.91	5.43	5.62	2.37	64.02	1.58	19.39	1.34	1.63	0.42	0.48	0.78	0.16	11.43
21/09/2016 23:20	229.88	69.45	40.09	1.25	4.64	91.13	64.42	0.97	-	23.07	24.91	5.39	5.63	2.30	66.07	1.66	19.22	1.34	1.63	0.42	0.79	0.78	0.16	11.43
21/09/2016 23:30	229.52	69.45	40.09	1.01	4.21	91.13	64.42	-	-	23.07	25.42	5.39	5.63	2.30	65.19	1.66	19.22	1.21	1.66	0.42	0.79	0.78	0.15	11.43
21/09/2016 23:40	229.63	68.83	39.84	0.97	4.10	91.16	63.76	-	-	25.04	24.09	5.31	5.62	2.31	65.68	2.07	19.52	1.21	1.66	0.42	0.83	0.78	0.15	11.43
21/09/2016 23:50	229.70	68.51	39.84	0.92	4.10	90.58	64.07	-	-	25.38	23.92	5.35	5.63	2.31	65.50	2.07	19.24	1.34	1.63	0.42	0.63	0.78	0.15	11.43
22/09/2016 00:00	228.59	68.51	40.03	0.92	4.05	90.58	64.07	-	-	25.38	22.87	5.35	4.73	2.30	65.50	2.07	19.24	1.33	1.66	0.42	0.63	0.78	0.15	11.69
22/09/2016 00:10	245.71	70.94	40.00	0.87	3.82	91.23	62.51	-	-	25.03	24.97	5.26	4.73	2.28	66.18	1.98	18.93	1.36	1.64	0.23	1.10	0.78	0.16	11.69
22/09/2016 00:20	274.30	70.64	40.00	0.88	3.82	91.90	56.99	-	-	23.42	25.23	5.25	4.72	2.28	66.01	1.66	19.08	1.36	1.64	0.23	0.75	0.78	0.16	11.69
22/09/2016 00:30	272.62	70.64	39.80	0.89	3.63	91.90	56.99	-	-	23.42	22.43	5.31	4.72	2.28	65.89	1.66	19.08	1.36	1.67	0.23	0.75	0.17	0.35	11.69
22/09/2016 00:40	271.25	68.34	40.05	0.90	3.65	91.20	55.62	-	-	23.09	21.06	5.27	4.71	2.29	64.90	1.58	19.16	1.36	1.67	0.23	0.77	0.78	0.35	11.69
22/09/2016 00:50	272.41	68.39	40.05	0.86	3.65	91.57	55.65	-	-	23.36	23.26	5.40	4.70	2.29	69.20	2.22	18.95	1.27	1.66	0.25	0.96	0.78	0.35	11.69
22/09/2016 01:00	272.16	68.39	40.26	0.73	3.65	91.57	55.65	-	-	23.36	20.15	5.40	4.70	2.27	69.20	2.22	18.95	1.08	1.66	0.25	0.96	0.78	0.21	11.69

**Tabla B1** Tasas de flujo diario de puntos de entrada y salida representativos para el gasoducto (Continuación)

Fecha y hora	Fuentes de Suministro					Puntos de Salida																		
	A	B	C	D	E	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
22/09/2016 01:10	271.23	69.14	40.30	0.59	3.35	91.83	55.68	-	-	22.97	21.00	5.40	4.70	2.48	69.55	1.93	19.28	1.24	1.66	0.25	0.64	0.78	0.26	11.69
22/09/2016 01:20	268.34	68.12	40.33	0.65	3.35	91.28	55.79	-	-	22.94	20.58	5.34	4.71	2.47	65.98	2.07	19.01	1.24	1.66	0.24	0.44	0.78	0.26	11.69
22/09/2016 01:30	272.39	68.12	40.33	0.74	3.35	91.28	55.79	-	-	22.94	22.21	5.35	4.71	2.47	65.64	2.07	19.01	1.08	1.66	0.24	0.44	-	0.35	11.69
22/09/2016 01:40	270.12	68.55	40.10	0.59	3.35	91.27	55.52	-	-	22.93	22.03	5.56	4.70	2.46	65.62	2.06	19.28	1.08	1.66	0.42	0.62	-	0.35	11.69
22/09/2016 01:50	276.09	69.88	40.10	0.49	3.35	90.98	55.59	-	-	23.03	21.45	5.44	4.71	2.48	69.56	1.86	19.36	1.44	1.65	0.27	1.11	-	0.27	11.69
22/09/2016 02:00	273.45	69.88	40.20	0.58	3.14	90.98	55.59	-	-	23.03	21.12	5.44	4.71	2.48	69.56	1.86	19.36	0.99	1.65	0.27	1.11	-	0.16	11.69
22/09/2016 02:10	271.38	68.70	40.23	0.74	3.29	91.37	55.53	-	-	24.70	22.00	5.41	4.68	2.48	69.41	1.58	19.09	1.33	1.66	0.36	0.98	-	0.35	11.69
22/09/2016 02:20	271.76	64.42	40.23	0.74	3.29	94.77	55.87	-	-	25.50	21.72	5.37	4.71	2.48	69.28	1.81	18.80	1.33	1.66	0.54	0.84	-	0.35	11.69
22/09/2016 02:30	270.29	64.42	40.53	0.80	3.30	94.59	55.87	-	-	25.50	21.45	5.37	4.71	2.48	69.50	1.81	18.80	1.04	1.66	0.54	0.84	-	0.33	11.69
22/09/2016 02:40	268.56	58.91	40.21	0.97	3.23	94.66	55.94	-	-	23.06	21.69	5.27	4.70	2.42	71.30	2.06	18.68	1.04	1.66	0.54	0.59	-	0.33	11.69
22/09/2016 02:50	271.52	66.18	40.21	1.23	3.23	94.61	55.91	-	-	22.89	21.28	5.45	4.70	2.42	70.68	1.83	18.92	1.07	1.66	0.51	0.67	-	0.17	11.69
22/09/2016 03:00	272.31	66.18	40.18	1.18	3.23	94.59	55.91	-	-	22.89	21.06	5.45	4.70	2.42	70.68	1.83	18.92	1.12	1.66	0.51	0.67	-	0.35	11.69
22/09/2016 03:10	275.82	75.56	40.38	1.08	3.23	94.92	55.96	-	-	25.48	22.42	5.62	4.71	2.43	71.31	1.58	18.99	1.04	1.65	0.71	0.63	-	0.35	11.69
22/09/2016 03:20	274.68	64.15	40.38	1.16	3.23	94.31	56.33	-	-	23.08	21.15	5.48	4.70	2.43	70.85	1.57	18.80	1.04	1.65	0.47	0.75	-	0.35	11.69
22/09/2016 03:30	273.47	64.15	40.22	1.08	3.23	94.29	56.33	-	-	23.08	22.37	5.46	4.70	2.42	70.47	1.57	18.80	1.20	1.64	0.47	0.75	1.17	0.23	11.69
22/09/2016 03:40	272.48	69.70	40.22	0.95	3.23	94.68	56.20	-	-	23.94	22.27	5.17	4.70	2.42	71.08	2.06	19.02	1.20	1.64	0.59	0.68	0.36	0.23	11.69
22/09/2016 03:50	273.09	63.55	40.53	1.22	3.23	95.23	56.13	-	-	25.53	23.10	5.17	4.71	2.42	70.91	1.92	19.22	1.18	1.66	0.50	0.49	0.39	0.35	11.69
22/09/2016 04:00	272.09	63.55	40.53	1.33	3.23	95.24	56.13	-	-	25.53	23.20	5.17	4.71	2.42	70.91	1.92	19.22	1.18	1.64	0.50	0.49	0.39	0.35	11.69
22/09/2016 04:10	271.36	63.79	40.21	1.36	3.23	95.03	55.97	1.16	-	23.01	24.32	5.29	4.69	2.42	69.19	1.57	18.96	1.18	1.65	0.50	0.40	0.39	0.22	11.69
22/09/2016 04:20	270.21	72.27	40.45	0.96	3.23	94.64	56.02	0.40	-	23.59	26.06	5.40	4.69	2.41	70.56	2.01	19.12	1.18	1.65	0.24	1.10	0.39	0.22	11.69
22/09/2016 04:30	269.86	72.27	40.45	0.88	3.58	94.65	56.02	1.69	-	23.59	26.01	5.40	4.69	2.41	70.50	2.01	19.12	0.83	1.63	0.24	1.10	0.39	0.35	11.69
22/09/2016 04:40	269.37	69.97	40.40	0.87	3.78	95.51	56.04	1.69	-	25.49	25.94	5.22	4.70	2.41	72.90	1.57	19.26	0.83	1.63	0.24	0.91	0.39	0.35	11.69
22/09/2016 04:50	270.10	67.25	40.40	0.86	3.78	95.35	56.06	6.04	-	22.82	29.07	5.17	4.71	2.44	73.73	1.56	19.07	0.81	1.65	0.24	0.90	1.17	0.35	11.69
22/09/2016 05:00	276.11	67.25	39.94	0.83	4.32	95.16	56.06	6.04	-	22.82	29.72	5.17	4.71	2.44	73.73	1.56	19.07	1.05	1.63	0.24	0.90	1.17	0.22	11.69
22/09/2016 05:10	276.41	68.27	39.89	0.51	4.71	94.79	56.12	7.95	-	14.17	32.42	5.22	4.70	2.44	76.44	2.05	19.11	0.84	1.65	0.50	0.56	1.94	0.35	11.69
22/09/2016 05:20	275.78	69.84	39.89	0.60	4.71	94.77	56.16	9.51	-	7.71	34.73	5.17	4.72	2.44	75.09	1.60	19.23	0.84	1.65	0.56	0.55	1.94	0.35	11.69
22/09/2016 05:30	272.33	69.84	40.12	0.66	5.39	94.77	56.16	17.02	-	7.71	36.22	5.17	4.72	2.43	73.88	1.60	19.09	0.85	1.64	0.56	0.55	2.72	0.35	11.69

**Tabla B1** Tasas de flujo diario de puntos de entrada y salida representativos para el gasoducto (Continuación)

Fecha y hora	Fuentes de Suministro					Puntos de Salida																		
	A	B	C	D	E	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
22/09/2016 05:40	272.08	67.17	40.12	0.81	5.71	95.32	55.94	17.02	-	7.71	37.90	5.16	4.94	2.43	73.70	1.73	19.18	0.85	1.64	0.47	0.76	2.72	0.35	11.69
22/09/2016 05:50	271.84	70.92	40.38	0.89	5.71	95.41	55.96	8.46	-	2.03	37.36	5.12	4.69	2.43	72.94	2.08	18.90	1.15	1.65	0.47	1.00	2.72	0.20	11.69
22/09/2016 06:00	271.59	70.92	40.38	0.93	6.33	95.39	55.96	8.46	-	2.03	37.12	5.13	4.69	2.43	72.94	2.08	18.90	1.02	1.63	0.47	1.00	3.49	0.29	11.69
22/09/2016 06:10	270.51	69.89	40.74	0.67	6.68	94.94	56.01	14.99	-	2.33	40.43	5.19	4.70	2.43	72.41	1.77	18.81	0.90	1.66	0.47	0.67	4.26	0.15	11.69
22/09/2016 06:20	269.17	69.71	40.60	0.97	6.68	95.31	56.06	16.82	-	2.28	41.61	5.12	4.72	2.47	71.17	1.99	18.76	0.90	1.66	0.24	0.83	3.49	0.15	11.69
22/09/2016 06:30	268.05	69.71	40.60	-	7.23	95.28	56.06	17.82	-	2.28	41.67	5.14	4.72	2.47	71.33	1.99	18.57	1.09	1.62	0.24	0.83	3.49	0.15	11.69
22/09/2016 06:40	267.54	73.16	40.55	0.72	7.51	97.32	55.22	17.82	10.03	2.31	41.67	5.11	4.71	2.49	71.52	1.59	18.75	1.09	1.62	0.53	0.68	3.49	0.15	11.69
22/09/2016 06:50	266.96	72.24	40.55	0.89	7.51	94.45	55.15	16.75	19.89	2.29	42.51	5.02	4.73	2.49	71.85	1.57	18.81	1.04	1.65	0.49	0.43	3.49	0.15	11.69
22/09/2016 07:00	264.64	72.24	40.64	1.00	8.06	94.50	55.15	16.75	19.89	2.29	41.28	5.02	4.73	2.49	71.85	1.57	18.81	0.79	1.63	0.49	0.43	3.49	0.15	11.69
22/09/2016 07:10	263.56	71.54	40.63	1.07	8.27	94.83	55.50	18.43	22.17	2.15	41.10	5.18	4.71	2.48	69.56	2.06	18.82	1.11	1.65	0.28	0.65	3.49	0.16	11.69
22/09/2016 07:20	256.32	70.51	40.63	1.26	8.27	96.79	55.22	21.19	22.17	2.28	43.99	5.15	4.70	2.48	70.07	2.08	18.85	1.11	1.65	0.53	0.60	4.25	0.16	11.69
22/09/2016 07:30	260.24	70.51	40.53	1.07	8.70	96.77	55.22	20.04	22.51	2.28	42.45	5.15	4.70	2.49	70.13	2.08	18.65	0.91	1.65	0.53	0.60	3.48	0.15	11.69
22/09/2016 07:40	259.78	71.36	40.53	0.70	8.76	96.21	55.56	20.04	22.57	2.38	43.52	5.06	4.71	2.49	69.39	1.64	18.91	0.91	1.65	0.54	0.38	4.25	0.15	11.69
22/09/2016 07:50	258.89	68.07	40.53	0.69	8.76	96.71	58.73	20.10	22.41	2.15	43.89	4.84	4.72	2.49	69.88	1.58	18.96	0.86	1.65	0.54	0.30	3.48	0.15	11.69
22/09/2016 08:00	259.66	68.07	39.83	0.85	8.99	96.70	58.73	20.10	22.41	2.15	45.34	4.74	4.72	2.47	69.88	1.58	18.96	1.07	1.66	0.54	0.30	4.63	0.15	11.69
22/09/2016 08:10	259.42	68.25	40.25	0.92	9.00	96.65	64.37	21.38	22.37	2.29	45.30	4.71	4.70	2.48	69.65	1.59	18.93	1.57	1.65	0.61	0.28	4.63	0.15	11.69
22/09/2016 08:20	258.96	69.16	40.25	1.14	9.00	103.66	68.67	20.33	22.37	2.35	47.68	4.81	4.68	2.48	68.92	2.03	18.58	1.57	1.65	0.61	0.46	5.77	0.15	11.69
22/09/2016 08:30	260.14	69.16	40.25	0.65	9.18	103.67	68.67	18.44	22.57	2.35	46.91	4.79	4.68	2.47	68.82	2.03	18.70	1.01	1.65	0.61	0.46	5.01	0.15	11.69
22/09/2016 08:40	257.10	71.22	39.99	-	9.35	103.08	69.38	18.44	22.47	2.30	46.80	4.77	4.67	2.48	69.58	2.05	18.61	1.01	1.65	0.72	0.76	5.01	0.15	11.69
22/09/2016 08:50	271.33	71.69	40.12	0.74	9.35	103.57	69.93	22.85	22.35	2.38	46.59	4.76	4.62	2.49	70.04	1.82	18.50	1.19	1.65	0.65	0.95	5.01	0.16	11.69
22/09/2016 09:00	264.21	71.69	40.12	0.71	9.48	103.60	69.93	22.85	22.35	2.38	47.51	4.76	4.62	2.49	70.04	1.82	18.50	1.19	1.66	0.65	0.95	5.00	0.16	11.69
22/09/2016 09:10	263.32	72.67	40.05	0.67	9.52	102.85	68.66	20.42	22.44	2.34	48.39	4.75	4.81	2.38	69.35	1.58	18.61	1.46	1.63	0.48	0.71	5.00	0.15	11.69
22/09/2016 09:20	263.45	72.61	40.05	0.92	9.52	111.02	68.69	23.43	22.44	2.35	47.82	4.88	4.80	2.35	69.96	1.56	18.74	1.46	1.63	0.25	0.47	5.00	0.15	11.69
22/09/2016 09:30	263.59	72.61	40.31	0.71	9.68	111.01	68.69	20.16	22.30	2.35	46.41	4.90	4.80	2.35	69.62	1.56	18.52	1.00	1.64	0.25	0.47	5.00	0.15	11.69
22/09/2016 09:40	264.35	72.61	39.85	0.98	9.66	113.14	69.45	20.16	22.33	2.20	50.12	4.95	4.82	2.35	69.53	1.66	18.52	1.00	1.64	0.25	0.65	5.00	0.15	11.69
22/09/2016 09:50	264.11	73.51	39.85	0.97	9.66	112.57	69.49	20.05	22.37	2.36	48.34	5.07	4.81	2.35	69.42	2.03	18.72	2.05	1.63	0.25	0.52	5.77	0.16	11.69
22/09/2016 10:00	259.94	73.51	40.88	0.94	9.85	112.60	69.49	20.05	22.37	2.36	49.51	5.07	4.81	2.35	69.42	2.03	18.72	1.42	1.65	0.25	0.52	5.77	0.15	11.69

**Tabla B1** Tasas de flujo diario de puntos de entrada y salida representativos para el gasoducto (Continuación)

Fecha y hora	Fuentes de Suministro					Puntos de Salida																		
	A	B	C	D	E	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
22/09/2016 10:10	259.84	70.16	41.65	0.93	9.85	116.01	69.34	11.01	22.31	2.19	49.27	5.12	4.83	2.35	69.24	2.05	18.63	1.48	1.63	0.31	0.60	5.77	0.16	11.69
22/09/2016 10:20	258.81	73.47	41.65	1.16	9.85	123.49	68.76	27.71	22.31	4.72	51.17	4.94	4.82	2.35	69.22	2.07	18.55	1.48	1.63	0.31	0.56	5.77	0.16	11.69
22/09/2016 10:30	259.43	73.47	41.80	0.99	9.93	123.46	68.76	17.92	22.29	4.72	49.61	5.06	4.83	2.34	69.13	2.07	18.44	1.02	1.66	0.31	0.56	5.77	0.15	11.69
22/09/2016 10:40	260.70	72.99	41.52	0.85	10.01	123.49	67.94	17.92	22.35	4.85	52.13	5.35	4.83	2.33	63.87	4.97	18.44	1.27	1.66	0.69	1.12	7.29	0.15	11.69
22/09/2016 10:50	259.30	73.97	40.81	1.04	10.01	122.94	68.84	19.29	22.25	4.61	54.79	5.02	4.80	2.34	63.17	4.41	18.54	1.30	1.63	0.54	0.73	7.29	0.15	11.69
22/09/2016 11:00	260.22	73.97	40.81	1.04	10.12	122.96	68.84	19.29	22.25	4.61	52.44	5.02	4.80	2.34	63.17	4.41	18.54	2.02	1.64	0.54	0.73	7.29	0.24	11.69
22/09/2016 11:10	266.84	73.56	40.30	1.00	10.19	125.67	67.19	20.32	22.43	4.47	54.53	5.23	4.83	2.32	64.42	4.01	18.66	1.51	1.63	0.60	0.68	7.29	0.35	11.69
22/09/2016 11:20	273.09	72.13	39.98	0.88	10.19	130.76	69.41	18.83	22.43	4.67	54.77	5.30	4.81	2.33	65.77	3.86	18.66	1.51	1.63	0.66	0.57	7.29	0.35	11.69
22/09/2016 11:30	272.10	72.13	39.98	0.94	10.22	132.78	69.41	16.73	22.42	4.67	56.21	5.30	4.83	2.33	67.80	3.86	18.58	1.25	1.65	0.66	0.57	8.04	0.22	11.69
22/09/2016 11:40	273.72	73.17	40.15	1.02	10.45	136.95	68.61	16.73	22.39	2.61	55.79	5.26	4.82	2.34	70.55	3.74	18.58	2.02	1.65	0.73	0.61	8.04	0.22	11.69
22/09/2016 11:50	275.19	75.99	40.15	1.03	10.45	137.69	68.33	20.09	22.20	2.48	55.97	5.29	4.82	2.34	67.89	4.42	18.58	2.02	1.63	0.65	0.53	8.04	0.20	11.69
22/09/2016 12:00	281.73	75.99	40.93	1.00	10.49	137.70	68.33	20.09	22.20	2.48	53.91	5.29	4.82	2.34	67.89	4.42	18.58	1.23	1.66	0.65	0.53	8.04	0.35	11.69
22/09/2016 12:10	285.34	75.37	41.02	0.93	10.67	137.88	68.19	20.60	22.30	4.75	55.12	5.36	4.82	2.30	68.46	4.38	18.46	2.02	1.63	0.68	0.61	7.30	0.24	11.69
22/09/2016 12:20	287.14	75.29	41.02	1.03	10.67	130.01	69.78	20.49	22.30	4.73	52.85	5.31	4.85	2.30	69.18	2.81	18.72	2.02	1.63	0.49	0.62	7.30	0.24	11.69
22/09/2016 12:30	280.21	75.29	41.24	1.00	10.62	130.04	69.78	20.15	22.45	4.73	51.25	5.32	4.84	2.32	68.65	2.81	18.46	1.11	1.66	0.49	0.62	7.31	0.29	11.69
22/09/2016 12:40	273.78	75.58	40.61	1.02	10.62	130.50	69.97	20.15	22.49	5.75	48.93	5.36	4.84	2.31	68.77	3.10	18.46	1.99	1.66	0.55	0.30	6.54	0.29	11.69
22/09/2016 12:50	271.39	74.54	40.10	0.90	10.62	130.82	69.62	20.41	22.28	5.92	47.01	5.31	4.99	2.34	68.38	2.36	18.41	1.99	1.63	0.57	0.39	5.20	0.34	11.69
22/09/2016 13:00	268.73	74.54	40.10	1.01	10.64	130.40	69.62	20.41	22.28	5.92	46.11	5.31	4.99	2.34	68.38	2.36	18.41	1.15	1.66	0.57	0.39	5.20	0.32	11.69
22/09/2016 13:10	266.29	74.54	40.15	0.57	10.64	131.92	70.89	22.23	22.33	6.45	46.77	5.28	5.00	2.32	67.02	2.36	18.43	1.43	1.63	0.57	0.39	5.20	0.23	11.69
22/09/2016 13:20	265.70	75.52	40.15	0.78	10.59	136.81	71.10	21.76	22.33	6.68	44.61	5.33	5.01	2.38	66.98	2.68	18.27	1.43	1.63	0.57	0.39	5.20	0.23	11.69
22/09/2016 13:30	274.59	75.52	40.14	0.89	10.26	137.12	71.10	17.92	22.32	6.68	44.22	5.33	4.99	2.38	68.84	2.68	18.39	1.96	1.65	0.57	0.39	5.20	0.35	11.69
22/09/2016 13:40	278.72	74.04	40.14	1.06	10.26	137.14	69.19	17.92	22.59	7.60	44.79	5.40	4.99	2.38	68.09	3.09	18.39	1.01	1.65	0.59	0.48	3.86	0.35	11.69
22/09/2016 13:50	274.49	73.71	40.14	1.10	10.26	137.78	71.07	15.12	22.35	7.68	42.04	5.32	5.00	2.38	69.09	1.73	18.50	1.01	1.64	0.51	0.64	3.85	0.29	11.69
22/09/2016 14:00	272.70	73.71	40.31	0.97	10.03	137.86	71.07	15.12	22.35	7.68	42.63	5.32	5.00	2.12	69.09	1.73	18.50	0.96	1.65	0.51	0.64	3.85	0.26	11.69
22/09/2016 14:10	272.31	71.16	40.75	0.75	10.06	137.94	71.41	20.49	22.38	7.83	42.58	5.33	4.99	2.10	71.85	2.37	18.24	1.20	1.63	0.47	0.48	3.85	0.35	11.69
22/09/2016 14:20	272.32	70.31	40.75	1.28	10.06	138.00	73.20	18.25	22.38	7.76	42.12	5.34	4.99	2.10	70.77	1.69	18.43	1.20	1.63	0.47	0.55	3.85	0.35	11.69
22/09/2016 14:30	274.69	70.31	40.64	0.96	9.99	138.00	73.20	20.83	22.31	7.76	41.07	5.34	4.85	2.09	70.37	1.69	18.51	1.20	1.65	0.47	0.55	3.08	0.26	11.69

**Tabla B1** Tasas de flujo diario de puntos de entrada y salida representativos para el gasoducto (Continuación)

Fecha y hora	Fuentes de Suministro					Puntos de Salida																		
	A	B	C	D	E	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
22/09/2016 14:40	274.12	75.09	40.70	0.96	9.86	137.99	76.81	20.83	22.36	4.44	44.20	5.42	4.85	2.08	70.87	1.77	18.51	1.10	1.65	0.63	0.32	3.85	0.26	11.69
22/09/2016 14:50	276.59	72.95	40.49	-	9.86	138.60	77.41	20.69	22.32	11.16	42.51	5.42	4.87	2.06	72.04	1.64	18.54	1.10	1.63	0.63	0.53	3.09	0.34	11.69
22/09/2016 15:00	284.88	72.95	40.49	0.48	9.56	138.58	78.01	20.69	22.32	11.16	42.94	5.42	4.87	2.06	72.04	1.64	18.54	1.09	1.65	0.63	0.53	3.09	0.35	11.69
22/09/2016 15:10	291.48	74.61	40.77	0.80	9.56	138.16	82.40	20.43	22.40	12.89	42.04	4.68	4.88	2.06	70.77	1.94	18.65	1.47	1.63	0.59	0.97	3.09	0.23	11.69
22/09/2016 15:20	300.07	62.65	40.39	1.20	9.56	139.82	82.48	19.49	22.40	10.68	41.53	4.76	4.86	2.04	73.13	2.18	18.70	1.47	1.63	0.56	0.63	3.28	0.23	11.69
22/09/2016 15:30	307.18	62.65	40.39	1.07	9.33	10.74	82.48	17.49	22.33	10.68	43.02	4.77	4.87	2.04	73.63	2.18	18.65	1.57	1.67	0.52	0.63	3.48	0.35	11.69
22/09/2016 15:40	291.42	73.28	40.39	0.98	9.01	139.42	82.73	17.49	22.20	11.21	43.27	4.80	4.88	2.04	74.66	1.90	18.65	1.27	1.67	0.52	0.48	3.48	0.35	11.69
22/09/2016 15:50	291.23	70.67	40.39	0.59	9.01	140.10	82.84	20.65	22.40	11.30	45.12	4.92	4.87	2.04	73.24	2.14	18.41	1.27	1.67	0.62	0.50	3.48	0.34	11.69
22/09/2016 16:00	292.20	70.67	40.21	0.54	8.93	140.11	82.84	20.65	22.40	11.30	46.74	4.92	4.87	2.04	73.24	2.14	18.41	1.36	1.65	0.62	0.50	3.67	0.22	11.69
22/09/2016 16:10	296.94	74.11	40.06	0.67	8.93	139.75	82.42	24.74	22.42	11.48	46.04	4.96	4.88	2.07	74.22	1.68	18.52	1.35	1.63	0.62	0.56	3.87	0.35	11.69
22/09/2016 16:20	290.11	71.74	40.06	0.19	8.93	130.75	82.73	20.02	22.42	10.58	45.48	4.90	4.84	2.07	74.40	1.55	18.66	1.35	1.63	0.56	0.66	3.87	0.35	11.69
22/09/2016 16:30	284.19	71.74	39.82	0.96	8.94	130.67	82.73	18.84	22.41	10.58	47.08	4.91	4.90	2.06	74.83	1.55	18.64	1.10	1.66	0.56	0.66	3.87	0.34	11.69
22/09/2016 16:40	285.58	71.50	39.82	0.74	9.09	130.42	82.88	18.84	22.34	11.22	45.21	4.96	4.90	2.04	76.10	2.11	18.64	1.33	1.66	0.66	0.64	3.87	0.34	11.69
22/09/2016 16:50	289.86	73.32	39.82	0.46	9.09	130.35	85.26	19.81	22.28	11.22	45.47	4.92	4.90	2.04	73.17	1.61	18.62	1.33	1.67	0.67	1.04	4.64	0.20	11.69
22/09/2016 17:00	292.18	73.32	39.82	0.52	9.04	130.31	85.26	19.81	22.28	11.22	45.64	4.92	4.90	1.98	73.17	1.61	18.62	1.06	1.66	0.67	1.04	4.64	0.34	11.69
22/09/2016 17:10	293.03	72.43	39.64	0.83	9.04	130.24	82.56	22.49	22.48	11.24	44.84	4.78	4.88	2.06	74.67	2.00	18.51	0.96	1.66	0.55	0.77	4.64	0.32	11.69
22/09/2016 17:20	293.14	74.50	39.92	0.75	9.04	129.37	76.69	26.65	22.48	11.27	46.77	4.75	4.87	2.05	74.90	1.54	18.62	0.96	1.66	0.53	0.67	3.87	0.32	11.69
22/09/2016 17:30	295.50	74.50	39.92	0.53	9.06	129.39	76.69	20.00	22.38	11.27	46.07	4.73	4.89	2.05	75.34	1.54	18.93	1.22	1.63	0.53	0.67	4.64	0.22	11.69
22/09/2016 17:40	297.63	72.39	39.92	0.60	8.99	129.15	75.40	20.00	22.43	13.24	43.49	4.62	4.89	2.05	74.52	1.57	18.93	0.95	1.63	0.47	0.55	4.64	0.22	11.69
22/09/2016 17:50	296.64	72.16	39.09	0.80	8.99	129.49	73.41	20.34	22.36	23.50	44.64	4.74	4.89	2.05	72.14	2.05	18.85	0.95	1.67	0.47	0.80	4.64	0.33	11.69
22/09/2016 18:00	299.38	72.16	39.09	0.84	8.94	129.54	73.41	20.34	22.36	23.50	46.12	4.72	4.89	2.05	72.14	2.05	18.85	0.93	1.63	0.47	0.80	4.64	0.28	11.69
22/09/2016 18:10	297.47	72.57	39.02	1.14	8.85	128.93	66.01	19.61	22.52	28.72	43.49	5.42	4.89	2.31	75.08	1.94	18.77	1.11	1.66	0.64	0.73	3.87	0.25	11.69
22/09/2016 18:20	289.82	74.11	39.25	0.33	8.85	101.94	63.90	20.36	22.52	23.83	43.41	5.50	4.88	2.47	75.04	1.56	18.91	1.11	1.66	0.64	0.53	3.87	0.25	11.69
22/09/2016 18:30	291.40	74.11	39.25	0.74	8.62	101.94	63.90	18.49	10.21	23.83	43.09	5.52	4.55	2.47	74.03	1.56	18.97	1.18	1.63	0.64	0.53	4.64	0.33	11.69
22/09/2016 18:40	291.20	74.19	39.86	1.20	8.64	102.27	64.67	18.49	-	23.49	43.61	5.03	4.55	2.47	73.42	2.08	18.97	1.16	1.63	0.65	1.03	4.64	0.23	11.69
22/09/2016 18:50	293.19	74.40	40.53	0.59	8.64	103.83	65.03	16.25	-	23.34	43.78	5.33	4.55	2.47	75.54	1.54	18.88	1.16	1.66	0.54	0.51	3.87	0.24	11.69
22/09/2016 19:00	294.59	74.40	40.53	0.80	8.59	103.84	65.03	16.25	-	23.34	42.66	5.33	4.55	2.47	75.54	1.54	18.88	0.48	1.64	0.54	0.51	3.87	0.34	11.69

**Tabla B1** Tasas de flujo diario de puntos de entrada y salida representativos para el gasoducto (Continuación)

Fecha y hora	Fuentes de Suministro					Puntos de Salida																		
	A	B	C	D	E	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
22/09/2016 19:10	295.89	74.21	40.45	1.55	8.57	103.98	64.41	2.92	-	24.16	42.57	5.26	4.56	2.47	76.36	1.63	18.83	0.45	1.65	0.22	0.63	3.49	0.35	11.69
22/09/2016 19:20	295.39	72.57	40.45	0.90	8.57	101.69	65.74	0.01	-	35.42	41.06	5.69	4.56	2.47	77.41	2.24	18.85	0.45	1.65	0.51	0.77	3.49	0.35	11.69
22/09/2016 19:30	296.95	72.57	40.57	0.85	8.44	101.76	65.74	-	-	35.42	41.21	5.70	4.55	2.47	77.51	2.24	19.02	0.45	1.64	0.51	0.77	3.49	0.22	11.69
22/09/2016 19:40	286.85	75.33	40.57	0.98	8.35	102.37	62.73	-	-	33.52	39.60	5.83	4.55	2.47	76.38	2.33	19.02	0.45	1.64	0.43	0.72	3.49	0.33	11.69
22/09/2016 19:50	286.85	75.73	40.57	1.42	8.35	102.50	62.03	-	-	33.91	38.36	5.81	4.57	2.47	77.37	2.11	18.82	0.45	1.66	0.64	0.45	3.49	0.33	11.69
22/09/2016 20:00	288.27	75.73	40.34	0.77	8.32	102.51	62.03	-	-	33.91	37.29	5.82	4.57	2.47	77.37	2.11	18.82	1.10	1.65	0.64	0.45	2.71	0.33	11.69
22/09/2016 20:10	285.25	73.12	40.37	0.71	8.26	102.03	64.83	-	-	30.06	35.21	5.74	4.55	2.47	75.10	1.59	18.85	1.07	1.67	0.47	0.36	2.71	0.19	11.69
22/09/2016 20:20	287.34	71.51	40.37	1.07	8.26	101.98	69.01	-	-	29.24	36.18	5.78	4.56	2.47	75.89	2.07	18.90	1.07	1.67	0.60	0.33	2.71	0.19	11.69
22/09/2016 20:30	289.27	71.51	40.55	0.81	8.29	101.99	69.01	-	-	29.24	34.11	5.77	4.55	2.47	75.78	2.07	18.89	1.22	1.65	0.60	0.33	1.94	0.32	11.69
22/09/2016 20:40	289.51	72.30	40.56	0.96	7.51	102.38	70.49	-	-	29.15	34.73	5.80	4.55	2.47	75.57	1.55	18.89	1.21	1.65	0.60	0.21	1.94	0.32	11.69
22/09/2016 20:50	290.09	69.27	40.56	0.58	7.51	102.00	69.78	-	-	30.08	35.40	5.63	4.56	2.47	75.34	2.09	19.00	1.21	1.65	0.60	0.98	1.94	0.32	11.69
22/09/2016 21:00	289.78	69.27	39.71	0.87	7.60	101.99	69.78	-	-	30.08	34.49	5.63	4.56	2.47	75.34	2.09	19.00	1.10	1.62	0.64	0.98	1.94	0.22	11.69
22/09/2016 21:10	286.79	70.62	40.24	0.94	7.52	102.16	69.89	-	-	31.73	33.90	5.71	4.57	2.47	75.46	1.55	18.95	0.90	1.65	0.21	0.88	1.94	0.33	11.69
22/09/2016 21:20	287.69	69.20	40.20	1.10	7.52	102.56	69.89	-	-	32.02	31.54	5.65	4.58	2.48	75.98	1.97	19.18	0.90	1.65	0.50	0.69	1.94	0.33	11.69
22/09/2016 21:30	288.63	69.20	40.20	0.67	7.30	102.57	69.89	-	-	32.02	32.59	5.65	4.57	2.48	75.43	1.97	19.27	1.22	1.63	0.50	0.69	1.94	0.24	11.69
22/09/2016 21:40	288.18	70.94	39.98	0.88	7.29	101.95	69.78	-	-	33.67	32.18	5.64	4.57	2.48	74.21	1.82	19.27	0.89	1.63	0.50	0.40	1.94	0.30	11.69
22/09/2016 21:50	288.66	69.15	39.98	1.05	7.29	102.07	69.94	-	-	34.89	32.03	5.63	4.56	2.48	72.42	1.69	18.87	0.89	1.65	0.50	0.60	0.78	0.30	11.69
22/09/2016 22:00	288.17	69.15	40.06	1.02	6.71	102.11	69.94	-	-	34.89	31.24	5.64	4.56	2.47	72.42	1.69	18.87	1.22	1.63	0.50	0.60	0.78	0.33	11.69
22/09/2016 22:10	285.68	68.97	40.27	0.65	6.33	102.29	65.71	-	-	34.35	31.27	5.63	4.55	2.47	73.43	1.88	19.09	0.87	1.64	0.43	0.53	0.78	0.20	11.69
22/09/2016 22:20	287.10	67.90	40.27	0.88	6.33	102.24	61.36	-	-	32.89	28.36	5.72	4.97	2.47	73.23	2.06	19.12	0.87	1.64	0.65	0.58	0.78	0.20	11.69
22/09/2016 22:30	287.44	67.90	40.53	1.20	5.63	102.22	61.36	-	-	32.89	28.30	5.72	5.07	2.47	74.02	2.06	19.19	1.21	1.63	0.65	0.58	0.78	0.32	11.69
22/09/2016 22:40	288.30	70.35	40.49	0.86	5.31	102.87	60.27	-	-	30.62	26.76	5.90	5.07	2.47	72.20	2.11	19.19	0.91	1.63	0.73	0.96	0.78	0.33	11.69
22/09/2016 22:50	287.88	71.70	40.49	0.88	5.31	95.40	59.91	-	-	29.76	27.50	5.84	5.10	2.47	73.10	2.12	19.34	0.91	1.64	0.39	0.68	0.78	0.33	11.69
22/09/2016 23:00	286.43	71.70	39.89	1.25	4.68	95.46	59.91	-	-	29.76	25.83	5.84	5.10	2.28	73.10	2.12	19.34	1.13	1.63	0.39	0.68	0.78	0.20	11.69
22/09/2016 23:10	286.98	67.48	40.26	0.78	4.64	95.98	59.36	-	-	28.93	25.44	5.92	5.08	2.28	72.27	2.09	19.31	0.90	1.65	0.43	0.83	0.78	0.32	11.69
22/09/2016 23:20	287.83	67.65	40.28	0.78	4.64	96.57	56.69	-	-	32.20	25.35	5.89	5.10	2.29	72.93	1.65	19.36	0.90	1.65	0.43	0.57	0.78	0.32	11.69
22/09/2016 23:30	288.38	67.65	40.28	0.89	4.22	96.49	56.69	-	-	32.20	24.39	5.89	5.10	2.29	73.54	1.65	19.23	0.99	1.63	0.43	0.57	0.78	0.32	11.69

**Tabla B1** Tasas de flujo diario de puntos de entrada y salida representativos para el gasoducto (Continuación)

Fecha y hora	Fuentes de Suministro					Puntos de Salida																		
	A	B	C	D	E	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
22/09/2016 23:40	287.83	70.15	40.20	1.11	3.93	96.88	56.34	-	-	34.06	25.57	5.91	5.10	2.29	73.50	2.09	19.23	0.91	1.63	0.22	0.38	0.78	0.20	11.69
22/09/2016 23:50	286.73	65.37	40.20	1.17	3.93	96.57	56.08	-	-	35.39	26.34	5.89	5.10	2.29	73.35	1.54	19.38	0.91	1.65	0.24	0.48	0.78	0.20	11.69
23/09/2016 00:00	287.49	65.37	40.38	1.14	3.69	96.52	56.08	-	-	35.39	22.84	5.89	5.37	2.29	73.35	1.54	19.38	1.21	1.63	0.24	0.48	-	0.32	12.23
23/09/2016 00:10	289.01	67.24	40.17	0.86	3.47	96.03	56.10	-	-	42.95	23.31	5.83	5.37	2.30	74.34	1.99	18.98	1.05	1.65	0.24	0.94	-	0.33	12.23
23/09/2016 00:20	300.30	66.15	40.17	0.55	3.47	95.45	56.18	-	-	51.10	23.20	5.87	5.37	2.30	74.15	2.07	19.25	1.05	1.65	0.24	0.72	-	0.33	12.23
23/09/2016 00:30	296.64	66.15	40.16	0.75	3.57	95.45	56.18	-	-	51.10	23.08	5.86	5.35	2.29	74.67	2.07	19.36	1.72	1.63	0.24	0.72	0.78	0.20	12.23
23/09/2016 00:40	294.27	76.05	40.07	0.84	3.57	96.74	56.14	-	-	51.89	22.97	5.92	5.35	2.30	74.16	1.96	19.36	2.03	1.63	0.24	0.66	-	0.32	12.23
23/09/2016 00:50	293.77	68.67	39.92	0.85	3.57	96.24	56.15	-	-	53.17	22.68	5.89	5.36	2.30	74.13	2.12	19.55	2.03	1.66	0.24	0.46	-	0.32	12.23
23/09/2016 01:00	294.37	68.67	39.92	0.89	3.55	96.25	56.15	-	-	53.17	22.03	5.89	5.36	2.30	74.13	2.12	19.55	2.03	1.63	0.24	0.46	-	0.32	12.23
23/09/2016 01:10	293.87	65.32	40.28	1.14	3.55	95.50	56.08	-	-	52.77	21.93	5.19	4.85	2.30	73.70	1.65	19.11	1.59	1.65	0.30	0.57	-	0.21	12.23
23/09/2016 01:20	292.83	64.47	40.01	0.89	3.55	83.70	56.26	-	-	50.76	23.10	5.16	5.24	2.49	73.79	1.67	19.29	1.59	1.65	0.25	0.59	-	0.21	12.23
23/09/2016 01:30	291.96	64.47	40.01	0.91	3.47	83.70	56.26	-	-	50.76	22.58	5.17	5.29	2.49	72.56	1.67	19.39	2.06	1.63	0.25	0.59	-	0.32	12.23
23/09/2016 01:40	292.85	69.59	40.15	1.25	2.85	92.35	56.46	-	-	53.96	23.47	5.05	5.29	2.48	71.80	1.87	19.39	1.99	1.63	0.24	0.65	-	0.33	12.23
23/09/2016 01:50	293.04	69.54	39.88	0.94	2.85	91.28	56.40	-	-	50.98	21.96	5.14	5.27	2.48	73.93	2.28	19.29	1.99	1.65	0.12	0.53	-	0.33	12.23
23/09/2016 02:00	298.97	69.54	39.88	0.68	3.13	91.22	56.40	-	-	50.98	21.93	5.15	5.27	2.48	73.93	2.28	19.29	1.41	1.62	0.12	0.53	-	0.19	12.23
23/09/2016 02:10	299.70	68.19	40.18	0.87	3.29	91.79	56.32	-	-	53.84	22.13	5.18	5.29	2.36	76.23	2.30	19.25	1.41	1.62	0.44	1.01	-	0.32	12.23
23/09/2016 02:20	297.41	63.30	40.19	0.92	3.29	90.63	56.36	-	-	51.16	22.44	5.21	5.29	2.45	74.69	1.65	19.39	2.03	1.66	0.50	0.50	-	0.32	12.23
23/09/2016 02:30	298.31	63.30	40.19	1.18	3.19	90.61	56.36	-	-	51.16	21.83	5.21	5.29	2.45	73.62	1.65	19.45	2.03	1.64	0.50	0.50	-	0.33	12.23
23/09/2016 02:40	298.20	62.79	40.32	1.23	3.18	91.32	56.46	-	-	53.99	22.54	5.09	5.31	2.48	71.61	1.55	19.45	2.01	1.64	0.50	0.63	-	0.18	12.23
23/09/2016 02:50	297.42	65.75	40.32	0.87	3.18	92.67	56.21	-	-	52.80	23.51	5.03	4.84	2.48	72.30	2.17	19.34	2.01	1.66	0.50	0.69	-	0.18	12.23
23/09/2016 03:00	295.90	65.75	40.35	-	3.14	92.74	56.21	-	-	52.80	22.12	5.03	4.84	2.49	73.25	2.17	19.34	1.34	1.65	0.50	0.69	-	0.12	12.23
23/09/2016 03:10	296.81	64.17	40.63	1.08	3.19	97.79	56.08	-	-	52.31	23.24	5.14	4.85	2.48	71.83	2.06	19.19	1.34	1.65	0.28	0.41	-	0.12	12.23
23/09/2016 03:20	295.64	64.65	40.63	0.58	3.19	102.69	56.16	-	-	51.92	22.94	4.99	4.84	2.48	71.64	1.56	19.16	1.51	1.65	0.27	0.31	-	0.32	12.23
23/09/2016 03:30	295.63	64.65	40.43	0.83	3.24	102.64	56.16	-	-	51.92	23.26	4.99	4.84	2.49	71.83	1.56	19.38	1.97	1.65	0.27	0.31	-	0.31	12.23
23/09/2016 03:40	295.81	69.66	40.54	0.89	3.26	102.21	56.06	-	-	51.09	24.50	5.08	4.84	2.48	70.18	1.80	19.38	1.24	1.65	0.23	0.93	-	0.18	12.23
23/09/2016 03:50	294.13	68.53	40.54	1.03	3.26	102.77	56.09	-	-	52.68	24.71	5.08	4.86	2.48	69.87	2.09	19.46	1.24	1.63	0.24	0.93	-	0.18	12.23
23/09/2016 04:00	296.86	68.53	40.56	1.30	3.38	102.78	56.09	-	-	52.68	25.13	5.00	4.86	2.48	69.79	2.09	19.46	1.96	1.65	0.24	0.66	-	0.14	12.23

**Tabla B1** Tasas de flujo diario de puntos de entrada y salida representativos para el gasoducto (Continuación)

Fecha y hora	Fuentes de Suministro					Puntos de Salida																		
	A	B	C	D	E	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
23/09/2016 04:10	295.70	67.84	40.67	1.01	3.38	102.99	56.02	-	-	52.87	26.06	5.68	4.85	2.49	70.25	1.55	19.03	1.96	1.65	0.18	0.54	-	0.14	12.23
23/09/2016 04:20	295.54	67.09	40.47	0.56	3.38	102.48	56.12	-	-	52.44	26.62	5.91	4.84	2.49	68.60	1.78	19.21	1.72	1.62	0.45	0.68	-	0.33	12.23
23/09/2016 04:30	295.12	67.09	40.47	0.78	4.03	102.50	56.12	-	-	52.44	26.39	5.90	4.84	2.49	67.97	1.78	19.19	1.23	1.65	0.45	0.68	-	0.31	12.23
23/09/2016 04:40	301.67	67.17	40.07	0.90	4.15	103.12	56.14	1.58	-	52.87	27.69	6.14	4.82	2.49	68.89	2.06	19.19	2.03	1.65	0.49	0.48	1.17	0.14	12.23
23/09/2016 04:50	298.96	65.80	39.62	1.06	4.15	102.15	56.49	3.84	-	52.47	31.69	6.14	4.84	2.48	69.63	1.55	19.22	2.03	1.63	0.40	0.48	0.35	0.14	12.23
23/09/2016 05:00	298.50	65.80	39.62	1.27	4.59	102.34	56.49	3.84	-	52.47	31.42	6.12	4.84	2.48	70.19	1.55	19.22	1.62	1.65	0.40	0.55	1.17	0.32	12.23
23/09/2016 05:10	298.75	69.62	40.09	0.70	4.88	102.84	56.41	10.63	-	52.76	32.87	5.91	4.84	2.47	68.56	1.57	19.08	1.62	1.65	0.43	0.48	1.17	0.32	12.23
23/09/2016 05:20	296.94	66.33	40.09	0.83	4.88	101.60	56.30	11.88	-	52.68	35.02	5.91	4.85	2.48	68.14	2.09	19.09	1.24	1.63	0.51	0.25	1.95	0.32	12.23
23/09/2016 05:30	296.30	66.33	39.93	0.91	5.59	101.63	56.30	11.88	-	52.68	37.35	5.91	4.85	2.48	67.96	2.09	19.30	2.04	1.65	0.51	0.25	1.95	0.18	12.23
23/09/2016 05:40	297.80	65.42	40.22	1.07	5.72	102.35	56.20	14.09	-	52.44	39.72	5.89	4.85	2.48	68.39	2.08	19.30	1.27	1.65	0.22	0.40	3.11	0.28	12.23
23/09/2016 05:50	296.57	65.84	40.22	1.28	5.72	101.70	56.00	17.94	-	52.84	40.28	5.89	4.84	2.48	68.68	1.54	19.29	1.27	1.62	0.48	0.40	3.11	0.28	12.23
23/09/2016 06:00	295.58	65.84	39.37	1.08	6.13	101.72	56.00	17.94	-	52.84	41.41	5.91	4.84	2.49	67.71	1.54	19.29	2.06	1.65	0.48	0.92	3.88	0.32	12.23
23/09/2016 06:10	296.41	66.91	39.56	0.61	6.40	102.36	56.27	17.36	-	52.37	43.81	5.85	4.84	2.48	67.91	1.73	19.06	2.06	1.65	0.29	0.66	3.11	0.32	12.23
23/09/2016 06:20	294.51	69.16	39.65	0.80	6.40	102.14	56.47	17.22	-	44.78	43.46	5.92	4.84	2.49	67.08	2.08	19.16	1.33	1.65	0.28	0.43	3.11	0.18	12.23
23/09/2016 06:30	294.52	69.16	39.65	-	6.92	102.22	56.47	17.22	-	44.78	45.04	5.92	4.84	2.49	67.55	2.08	19.25	1.36	1.66	0.28	0.43	3.88	0.12	12.23
23/09/2016 06:40	294.75	73.02	39.22	-	7.01	102.47	56.32	14.62	10.42	15.33	46.04	5.93	4.84	2.48	68.55	1.55	19.25	1.41	1.66	0.28	0.43	3.88	0.31	12.23
23/09/2016 06:50	294.82	72.21	39.22	1.07	7.01	102.25	56.80	16.74	10.42	15.67	44.51	5.90	4.84	2.47	68.00	1.91	18.97	1.41	1.64	0.28	0.43	3.88	0.31	12.23
23/09/2016 07:00	293.33	72.21	40.05	1.43	7.43	102.17	56.80	16.74	19.32	15.67	45.74	5.38	4.84	2.47	67.68	1.91	18.97	1.83	1.64	0.28	0.44	3.10	0.31	12.23
23/09/2016 07:10	292.39	69.64	39.92	0.92	7.72	101.77	56.65	16.39	21.73	13.84	46.31	5.46	4.83	2.47	69.32	2.10	19.13	1.83	1.64	0.51	0.44	3.87	0.31	12.23
23/09/2016 07:20	292.02	71.01	39.92	0.80	7.72	102.20	56.61	16.58	22.46	10.92	47.87	5.46	4.82	2.47	68.63	1.73	19.21	1.85	1.65	0.46	0.96	4.64	0.18	12.23
23/09/2016 07:30	291.20	71.01	40.04	0.87	8.05	102.18	56.61	16.58	22.52	10.92	49.61	5.45	4.82	2.36	67.87	1.73	19.39	1.59	1.65	0.46	0.96	3.86	0.12	12.23
23/09/2016 07:40	291.90	71.43	40.20	0.89	8.06	102.72	57.84	20.49	22.33	-	47.78	5.42	4.82	2.31	68.86	2.04	19.39	1.24	1.65	0.60	0.78	3.86	0.12	12.23
23/09/2016 07:50	290.78	73.36	40.20	1.30	8.06	102.30	63.24	19.65	22.33	-	48.01	5.42	4.81	2.31	68.06	1.65	19.21	1.24	1.66	0.42	0.78	3.86	0.12	12.23
23/09/2016 08:00	291.41	73.36	40.12	0.82	8.10	102.25	63.24	19.65	22.50	-	49.05	5.37	4.81	2.30	67.16	1.65	19.21	1.54	1.65	0.42	0.61	4.63	0.11	12.23
23/09/2016 08:10	289.25	75.09	40.15	1.27	8.36	102.99	67.57	19.97	22.32	5.94	47.10	5.64	4.81	2.29	67.07	2.32	19.32	1.54	1.65	0.63	0.56	3.86	0.11	12.23
23/09/2016 08:20	289.20	73.58	40.15	0.88	8.36	103.72	71.24	18.84	22.44	8.90	47.89	5.60	4.79	2.29	67.07	1.97	19.00	1.62	1.66	0.65	0.53	3.86	0.11	12.23
23/09/2016 08:30	288.33	73.58	40.08	-	8.56	103.90	71.24	18.84	22.44	8.90	50.49	5.59	4.79	2.23	67.08	1.97	19.36	1.31	1.66	0.65	0.53	5.01	0.12	12.23

**Tabla B1** Tasas de flujo diario de puntos de entrada y salida representativos para el gasoducto (Continuación)

Fecha y hora	Fuentes de Suministro					Puntos de Salida																		
	A	B	C	D	E	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
23/09/2016 08:40	289.74	70.74	40.22	0.78	8.61	104.26	72.60	20.24	22.25	7.05	52.14	5.68	4.78	2.21	68.44	2.06	19.36	1.39	1.66	0.66	0.56	4.24	0.20	12.23
23/09/2016 08:50	289.56	71.80	40.28	0.92	8.61	104.87	72.15	24.66	22.25	11.02	51.77	5.68	4.80	1.76	68.91	2.17	19.17	1.39	1.66	0.66	0.56	5.01	0.20	12.23
23/09/2016 09:00	289.23	71.80	40.28	1.15	8.75	104.92	72.15	24.66	21.69	11.02	51.33	5.61	4.80	1.76	67.14	2.17	19.17	1.45	1.64	0.66	0.33	5.01	0.30	12.23
23/09/2016 09:10	293.06	74.05	40.13	0.75	8.89	107.53	71.94	17.74	22.28	23.33	51.58	5.62	4.79	1.70	68.96	2.23	19.17	1.45	1.64	0.55	0.49	5.01	0.30	12.23
23/09/2016 09:20	307.16	73.25	40.13	1.17	8.89	112.01	70.66	27.66	22.29	28.13	54.03	5.74	4.81	1.63	68.01	1.99	19.24	1.18	1.66	0.65	0.38	5.01	0.32	12.23
23/09/2016 09:30	292.19	73.25	40.13	0.89	9.07	112.07	70.66	27.66	22.29	28.13	52.71	5.74	4.81	1.63	67.34	1.99	19.24	1.39	1.64	0.65	0.38	5.01	0.26	12.23
23/09/2016 09:40	282.62	72.99	40.13	1.11	9.13	112.26	69.72	20.99	22.57	26.48	52.93	6.10	4.78	1.62	68.92	2.28	19.05	0.98	1.64	0.48	1.05	5.01	0.13	12.23
23/09/2016 09:50	284.41	73.04	40.13	1.03	9.13	112.68	71.64	20.75	22.57	31.67	50.87	5.46	4.78	1.63	69.81	2.18	19.41	0.98	1.66	0.65	1.05	5.77	0.13	12.23
23/09/2016 10:00	279.01	73.04	40.13	0.97	9.29	112.73	71.64	20.75	22.41	31.67	52.23	5.28	4.78	1.63	68.78	2.18	19.41	1.11	1.63	0.65	0.95	5.77	0.28	12.23
23/09/2016 10:10	279.19	73.22	39.88	0.91	9.30	114.44	71.86	20.50	22.33	29.08	53.83	5.24	4.77	4.36	69.07	2.14	19.19	1.11	1.63	0.33	0.65	5.77	0.28	12.23
23/09/2016 10:20	282.18	73.49	39.88	1.15	9.30	121.09	70.91	19.71	22.59	29.05	56.61	5.50	4.80	4.36	68.80	1.64	19.14	1.06	1.55	0.70	0.47	6.53	0.31	12.23
23/09/2016 10:30	281.01	73.49	40.12	0.86	9.60	121.12	70.91	19.71	22.59	29.05	54.87	5.48	4.80	4.02	69.62	1.64	19.14	0.98	1.66	0.70	0.47	6.53	0.12	12.23
23/09/2016 10:40	281.28	73.40	39.74	0.88	9.59	121.03	69.79	22.98	22.38	24.88	55.73	5.41	4.79	4.19	66.99	2.04	19.26	1.22	1.66	0.62	0.72	6.53	0.12	12.23
23/09/2016 10:50	282.86	75.84	40.45	0.98	9.59	120.16	70.05	17.78	22.38	24.76	59.57	5.61	4.79	4.08	69.88	2.10	19.26	1.22	1.66	0.45	0.72	6.53	0.12	12.23
23/09/2016 11:00	281.36	75.84	40.45	0.96	9.86	119.80	70.05	17.78	22.38	24.76	58.65	5.27	4.79	4.08	69.38	2.10	19.26	0.95	1.65	0.45	0.72	6.53	0.11	12.23
23/09/2016 11:10	281.96	76.42	40.72	0.92	9.89	119.84	72.09	20.30	22.31	24.87	58.21	5.47	5.07	4.10	69.52	1.59	18.97	0.95	1.65	0.45	0.72	8.06	0.11	12.23
23/09/2016 11:20	283.72	74.39	40.63	1.06	9.89	123.03	72.64	20.14	22.38	23.21	61.44	5.70	4.79	4.11	66.58	2.16	18.95	1.11	1.65	0.65	0.72	7.29	0.13	12.23
23/09/2016 11:30	283.57	74.39	40.63	1.09	10.04	123.03	72.64	20.14	22.38	23.21	59.80	5.70	4.79	4.11	66.11	2.16	18.95	0.94	1.65	0.65	0.72	8.05	0.12	12.23
23/09/2016 11:40	282.49	74.79	40.78	0.92	10.04	122.04	74.39	20.22	22.41	23.39	59.77	5.77	4.79	4.12	68.07	1.56	18.96	1.13	1.65	0.64	0.72	8.05	0.12	12.23
23/09/2016 11:50	283.06	77.12	40.78	1.07	10.04	122.41	78.00	20.23	22.41	23.31	57.34	5.62	4.78	4.12	70.09	1.76	18.75	1.13	1.66	0.64	0.72	7.29	0.12	12.23
23/09/2016 12:00	283.32	77.12	40.44	0.97	10.13	122.41	78.00	20.23	22.43	23.31	56.76	5.61	4.78	4.08	69.89	1.76	18.75	1.22	1.66	0.64	0.80	7.29	0.12	12.23
23/09/2016 12:10	282.32	76.18	40.42	1.08	10.25	122.36	80.34	19.61	22.26	24.42	57.78	5.60	4.79	4.08	69.35	1.68	18.59	1.22	1.66	0.25	0.54	7.29	0.12	12.23
23/09/2016 12:20	282.20	77.78	40.42	0.94	10.25	120.46	80.49	13.42	22.46	25.78	52.90	5.69	4.78	4.08	66.98	1.83	18.89	0.95	1.61	0.25	0.47	7.29	0.13	12.23
23/09/2016 12:30	281.76	77.78	40.51	1.02	10.24	120.40	80.49	13.42	22.46	25.78	50.65	5.68	4.78	4.07	67.15	1.83	18.89	0.93	1.64	0.25	0.47	7.29	0.12	12.23
23/09/2016 12:40	283.25	76.95	40.31	0.99	10.38	118.61	78.45	17.37	22.46	25.82	51.31	5.49	4.79	4.06	67.58	1.74	18.80	0.91	1.64	0.25	0.56	6.52	0.12	12.23
23/09/2016 12:50	282.36	74.30	39.94	0.96	10.38	118.92	78.61	20.10	22.46	23.14	48.69	5.51	4.78	4.08	69.93	2.12	18.91	0.91	1.64	0.65	0.56	6.52	0.12	12.23
23/09/2016 13:00	281.82	74.30	39.94	0.94	10.31	118.87	78.61	20.10	22.41	23.14	48.46	5.51	4.78	4.08	68.48	2.12	18.91	1.03	1.63	0.65	0.92	5.38	0.12	12.23

**Tabla B1** Tasas de flujo diario de puntos de entrada y salida representativos para el gasoducto (Continuación)

Fecha y hora	Fuentes de Suministro					Puntos de Salida																		
	A	B	C	D	E	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
23/09/2016 13:10	283.52	66.40	40.11	0.98	10.14	118.95	77.87	18.45	22.37	23.93	47.27	5.60	5.01	4.15	67.08	2.20	19.10	1.03	1.63	0.51	1.02	5.38	0.12	12.23
23/09/2016 13:20	282.85	72.39	40.11	0.99	10.14	118.95	80.86	19.42	22.56	24.08	47.11	5.56	5.02	4.15	67.77	1.53	19.00	1.13	1.64	0.45	0.73	4.61	0.12	12.23
23/09/2016 13:30	283.46	72.39	39.77	0.97	10.08	118.87	80.86	19.42	22.56	24.08	44.96	5.56	5.02	4.24	66.90	1.53	19.00	0.28	1.64	0.45	0.73	4.61	0.12	12.23
23/09/2016 13:40	283.65	66.07	39.69	0.91	9.89	118.91	82.07	19.30	22.41	24.38	43.53	5.49	5.03	4.24	69.04	1.66	18.88	0.26	1.64	0.64	0.47	3.85	0.12	12.23
23/09/2016 13:50	284.58	63.57	39.94	0.92	9.89	118.88	81.54	19.44	22.41	22.94	42.98	5.50	4.76	4.25	67.96	2.11	18.88	0.26	1.64	0.68	0.47	3.85	0.12	12.23
23/09/2016 14:00	284.45	63.57	39.94	0.88	9.65	121.88	81.54	19.44	22.47	22.94	42.59	5.50	4.76	4.25	68.48	2.11	18.88	0.26	1.64	0.68	0.39	3.85	0.12	12.23
23/09/2016 14:10	286.12	60.55	28.84	0.97	9.59	126.63	83.11	20.12	22.60	23.04	41.25	5.54	4.58	4.23	67.93	2.04	18.89	0.26	1.64	0.68	0.76	3.85	0.12	12.23
23/09/2016 14:20	286.41	57.33	41.31	0.85	9.59	131.42	80.74	20.78	22.51	24.95	42.44	5.81	4.58	4.22	67.44	1.55	19.04	0.05	1.64	0.68	0.59	3.85	0.12	12.23
23/09/2016 14:30	285.91	57.33	41.31	0.97	9.39	131.55	80.74	20.78	22.51	24.95	42.53	5.81	4.58	4.22	67.18	1.55	19.04	0.92	1.64	0.68	0.59	3.85	0.12	12.23
23/09/2016 14:40	287.11	46.08	41.61	1.01	9.19	134.29	80.93	20.13	22.40	24.19	42.75	5.51	4.57	4.40	68.11	1.54	18.92	0.77	1.64	0.68	1.03	3.85	0.12	12.23
23/09/2016 14:50	287.32	48.79	41.61	0.94	9.19	134.80	81.87	21.23	22.40	23.98	42.91	5.51	4.56	4.99	67.57	1.53	19.11	0.77	1.64	0.71	1.03	4.25	0.12	12.23
23/09/2016 15:00	285.15	48.79	41.29	0.92	8.97	134.24	81.87	21.23	22.42	23.98	42.52	5.51	4.56	4.99	67.27	1.53	19.11	0.82	1.64	0.71	0.71	4.25	0.12	12.23
23/09/2016 15:10	285.70	48.21	41.55	0.69	8.85	134.28	82.88	20.75	22.42	23.50	43.53	5.55	4.58	2.98	68.06	1.89	18.98	0.82	1.64	0.71	0.67	4.25	0.12	12.23
23/09/2016 15:20	285.30	48.09	41.55	-	8.85	132.57	82.76	20.86	22.37	22.84	43.32	5.26	4.60	2.97	68.59	1.83	19.05	0.81	1.64	0.71	0.67	4.25	0.12	12.23
23/09/2016 15:30	286.99	48.09	41.13	0.66	8.64	132.58	82.76	20.86	22.37	22.84	42.64	5.26	4.60	2.97	69.09	1.83	19.05	0.82	1.64	0.71	0.67	4.25	0.11	12.23
23/09/2016 15:40	285.26	59.73	41.35	0.90	8.45	133.18	84.87	14.41	22.35	23.34	44.84	5.14	4.60	3.03	68.72	1.56	19.06	0.80	1.64	0.71	0.60	4.25	0.19	12.23
23/09/2016 15:50	286.66	55.48	41.35	0.88	8.45	132.66	83.13	20.63	22.35	25.42	42.98	5.20	4.60	3.03	68.19	2.02	19.20	0.80	1.64	0.71	0.60	4.25	0.19	12.23
23/09/2016 16:00	293.36	55.48	40.71	1.03	8.17	132.62	83.13	20.63	22.51	25.42	42.90	5.19	4.60	3.03	68.28	2.02	19.20	0.82	1.63	0.71	0.72	4.25	0.16	12.23
23/09/2016 16:10	293.16	51.97	40.65	-	8.19	132.91	91.41	20.28	22.36	23.00	44.00	5.53	4.60	2.27	65.35	1.60	19.25	0.82	1.63	0.71	1.01	4.25	0.16	12.23
23/09/2016 16:20	290.95	51.16	40.75	0.03	8.19	123.05	93.00	19.35	22.25	24.94	44.98	5.36	4.60	2.26	66.18	1.64	19.25	0.81	1.63	0.71	0.93	4.25	0.12	12.23
23/09/2016 16:30	297.80	51.16	40.75	0.57	8.17	123.10	93.00	19.35	22.25	24.94	44.97	5.37	4.60	2.26	66.18	1.64	19.25	1.21	1.64	0.71	0.93	4.25	0.21	12.23
23/09/2016 16:40	296.35	51.65	40.00	0.93	8.11	121.01	93.60	26.79	22.56	22.47	45.41	5.33	4.62	2.26	66.93	2.04	19.17	0.87	1.66	0.71	0.72	4.25	0.31	12.23
23/09/2016 16:50	295.57	67.27	40.49	0.85	8.11	120.59	93.83	20.55	22.56	20.85	45.23	5.20	4.62	2.27	66.41	2.37	19.17	0.87	1.66	0.71	0.72	4.25	0.31	12.23
23/09/2016 17:00	294.58	67.27	40.49	1.07	8.07	120.62	93.83	21.22	21.89	20.85	47.47	5.20	4.62	2.27	67.54	2.37	19.17	1.16	1.62	0.71	0.58	4.25	0.23	12.23
23/09/2016 17:10	295.80	68.42	39.98	1.04	8.05	120.98	93.38	19.46	21.86	20.76	48.16	5.18	4.62	2.23	67.33	2.13	19.17	1.16	1.62	0.71	0.43	4.25	0.23	12.23
23/09/2016 17:20	294.74	80.00	39.98	0.25	8.05	117.68	78.49	21.14	22.36	20.48	47.28	5.27	4.62	2.27	66.72	2.19	19.12	1.07	1.64	0.71	0.45	4.25	0.12	12.23
23/09/2016 17:30	295.52	80.00	39.76	0.64	8.07	117.75	78.49	21.14	22.36	20.48	46.99	5.27	4.62	2.27	66.72	2.19	19.12	1.26	1.62	0.71	0.45	4.25	0.17	12.23

**Tabla B1** Tasas de flujo diario de puntos de entrada y salida representativos para el gasoducto (Continuación)

Fecha y hora	Fuentes de Suministro					Puntos de Salida																		
	A	B	C	D	E	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
23/09/2016 17:40	294.77	74.56	39.76	0.80	8.09	117.05	71.46	20.36	22.23	20.66	46.61	5.20	4.80	2.27	69.09	2.01	19.19	1.36	1.65	0.71	0.49	4.25	0.31	12.23
23/09/2016 17:50	294.72	80.97	39.76	0.82	8.09	113.25	70.20	20.78	22.23	19.90	44.45	5.23	4.95	2.27	69.34	2.30	19.04	1.36	1.65	0.71	0.60	4.25	0.31	12.23
23/09/2016 18:00	293.59	80.97	39.85	0.88	8.08	113.39	70.20	21.28	22.75	19.90	47.99	5.46	4.95	2.65	70.73	2.30	19.04	1.59	1.62	0.71	0.60	4.25	0.30	12.23
23/09/2016 18:10	293.87	73.24	39.86	1.16	8.15	111.86	71.82	20.39	22.17	20.29	45.75	5.40	4.63	2.90	69.76	2.05	19.39	1.59	1.62	0.71	0.88	4.25	0.30	12.23
23/09/2016 18:20	295.54	70.88	39.86	0.79	8.15	129.93	71.09	19.62	22.08	21.54	44.18	5.50	4.64	2.90	68.41	1.55	19.31	1.59	1.64	0.71	0.73	4.25	0.16	12.23
23/09/2016 18:30	294.02	70.88	39.38	0.83	8.21	129.92	71.09	19.62	22.08	21.54	42.26	5.50	4.64	3.27	68.41	1.55	19.31	1.58	1.62	0.71	0.73	4.25	0.23	12.23
23/09/2016 18:40	293.59	69.09	40.13	1.15	8.28	129.33	70.64	16.77	22.10	21.08	42.45	5.58	4.64	2.99	69.02	2.10	19.30	1.58	1.64	0.71	0.53	4.25	0.31	12.23
23/09/2016 18:50	293.57	67.49	40.13	1.29	8.28	130.10	75.93	18.10	22.10	22.96	42.95	5.53	4.64	2.99	68.73	1.54	19.09	1.58	1.64	0.71	0.36	4.25	0.31	12.23
23/09/2016 19:00	300.23	67.49	39.93	1.07	8.20	130.18	75.93	11.21	22.15	22.96	39.99	5.52	4.64	2.65	68.81	1.54	19.09	1.58	1.62	0.71	0.36	4.25	0.18	12.23
23/09/2016 19:10	299.15	67.43	39.87	0.70	8.27	129.23	79.91	9.93	22.04	20.80	41.26	5.50	4.65	2.63	69.80	2.07	19.13	1.58	1.62	0.71	0.60	4.25	0.18	12.23
23/09/2016 19:20	299.61	69.15	39.87	0.53	8.27	130.55	87.88	9.83	26.08	20.51	40.96	5.54	4.65	2.63	69.20	1.73	19.26	1.36	1.65	0.71	0.96	4.25	0.12	12.23
23/09/2016 19:30	297.86	69.15	39.54	0.86	8.30	130.57	87.88	9.83	26.08	20.51	40.40	5.55	4.65	2.51	69.20	1.73	19.26	1.59	1.62	0.71	0.96	4.25	0.31	12.23
23/09/2016 19:40	297.37	71.50	39.54	1.09	8.27	130.55	90.38	10.35	40.97	21.13	39.93	5.63	4.65	2.51	70.67	1.54	19.25	1.54	1.64	0.71	0.78	4.25	0.24	12.23
23/09/2016 19:50	299.28	72.38	39.74	1.34	8.27	130.83	92.18	10.17	40.97	20.87	38.96	5.41	4.65	2.52	69.81	2.10	19.20	1.54	1.65	0.71	0.71	4.25	0.24	12.23
23/09/2016 20:00	297.00	72.38	39.74	0.92	8.26	130.89	92.18	11.66	40.58	20.87	36.82	5.42	4.65	2.52	69.91	2.10	19.20	1.55	1.62	0.71	0.71	4.25	0.12	12.23
23/09/2016 20:10	297.84	68.04	39.97	0.87	8.21	129.78	94.92	9.09	40.69	21.98	37.32	5.51	4.65	2.32	72.19	1.92	19.16	1.55	1.62	0.71	0.41	4.25	0.12	12.23
23/09/2016 20:20	297.19	72.73	39.91	1.00	8.21	133.10	96.47	9.37	40.67	21.94	38.52	5.62	4.65	2.34	71.13	1.65	19.39	1.55	1.65	0.71	0.36	4.25	0.11	12.23
23/09/2016 20:30	296.38	72.73	39.91	1.33	7.95	133.10	96.47	9.37	40.67	21.94	36.46	5.66	4.65	2.34	71.13	1.65	19.39	1.35	1.62	0.71	0.36	4.25	0.11	12.23
23/09/2016 20:40	296.92	73.45	39.55	0.90	7.89	133.29	96.78	11.84	40.92	21.17	34.03	5.72	4.66	2.28	72.20	1.90	19.08	1.36	1.65	0.71	0.32	4.25	0.15	12.23
23/09/2016 20:50	295.48	74.46	39.55	1.02	7.89	133.35	96.25	13.78	40.92	15.51	35.38	5.72	4.66	2.24	72.05	1.88	19.21	1.36	1.64	0.71	0.75	4.25	0.15	12.23
23/09/2016 21:00	296.10	74.46	39.78	1.01	7.69	133.35	96.25	9.80	40.90	15.51	35.34	5.71	4.66	2.24	72.11	1.88	19.21	1.36	1.67	0.71	0.75	4.25	0.31	12.23
23/09/2016 21:10	295.44	71.95	39.86	1.03	7.60	132.96	96.07	10.03	39.68	8.81	33.50	5.61	4.66	2.22	70.42	2.15	19.10	1.36	1.67	0.71	0.99	4.25	0.31	12.23
23/09/2016 21:20	296.12	79.67	39.86	1.00	7.60	137.88	96.77	8.54	40.71	-	35.32	5.59	4.66	2.23	69.77	2.16	19.18	1.36	1.65	0.71	0.98	4.25	0.19	12.23
23/09/2016 21:30	295.38	79.67	39.48	1.02	7.61	137.88	96.77	8.54	40.71	-	32.64	5.60	4.66	2.23	69.77	2.16	19.18	1.36	1.64	0.71	0.98	4.25	0.31	12.23
23/09/2016 21:40	295.45	74.91	39.74	1.03	7.64	148.93	96.04	10.23	40.54	-	33.26	5.60	4.66	2.21	72.68	1.98	19.10	1.25	1.64	0.71	0.68	4.25	0.30	12.23
23/09/2016 21:50	296.18	75.85	39.74	1.10	7.64	148.22	95.58	8.79	40.54	-	32.57	5.59	4.67	2.21	73.25	2.13	19.39	1.25	1.64	0.71	0.52	4.25	0.30	12.23
23/09/2016 22:00	296.63	75.85	39.61	0.98	6.65	148.14	95.58	9.12	40.51	-	32.30	5.60	4.67	2.30	74.11	2.13	19.39	1.35	1.63	0.71	0.52	4.25	0.17	12.23

**Tabla B1** Tasas de flujo diario de puntos de entrada y salida representativos para el gasoducto (Continuación)

Fecha y hora	Fuentes de Suministro					Puntos de Salida																		
	A	B	C	D	E	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
23/09/2016 22:10	299.27	64.69	39.67	1.02	6.68	146.22	94.68	10.17	37.37	-	31.23	6.03	4.67	1.85	70.68	1.93	19.38	1.35	1.63	0.71	0.67	4.25	0.17	12.23
23/09/2016 22:20	299.94	71.68	39.67	0.94	6.68	142.74	94.49	8.70	33.45	-	31.36	5.92	4.66	1.85	72.28	1.65	19.38	1.35	1.65	0.71	0.63	4.25	0.31	12.23
23/09/2016 22:30	304.22	71.68	39.65	0.91	6.32	142.95	94.49	8.70	33.45	-	30.45	5.93	4.66	2.23	72.28	1.65	19.38	1.23	1.63	0.71	0.63	4.25	0.28	12.23
23/09/2016 22:40	302.78	73.05	39.71	1.01	5.94	142.66	90.06	9.45	33.19	-	30.14	5.97	4.67	2.34	72.70	2.09	19.44	1.05	1.62	0.71	0.96	4.25	0.31	12.23
23/09/2016 22:50	302.03	71.03	39.85	0.92	5.94	141.64	86.27	0.85	33.19	-	31.53	6.01	4.85	2.35	73.77	2.09	19.30	1.05	1.62	0.71	0.89	4.25	0.31	12.23
23/09/2016 23:00	303.48	71.03	39.85	0.97	5.56	142.97	86.27	-	33.70	-	32.56	6.01	4.85	2.35	73.61	2.09	19.30	1.29	1.64	0.71	0.89	4.25	0.31	12.23
23/09/2016 23:10	301.68	67.54	39.76	0.93	5.51	140.67	86.59	-	37.29	-	29.08	5.92	5.01	2.27	74.27	1.63	19.26	1.29	1.64	0.71	0.75	4.25	0.31	12.23
23/09/2016 23:20	301.23	67.82	39.76	0.07	5.51	146.07	86.91	-	40.77	-	28.33	5.97	5.01	2.25	72.31	2.07	19.11	1.37	1.61	0.71	0.65	4.25	0.18	12.23
23/09/2016 23:30	301.85	67.82	39.74	0.91	4.86	146.03	86.91	-	40.77	-	29.20	5.97	5.01	2.25	72.31	2.07	19.11	1.27	1.64	0.71	0.65	4.25	0.11	12.23
23/09/2016 23:40	303.09	68.42	39.94	0.89	4.74	144.04	85.68	-	40.76	-	28.62	5.92	4.99	2.23	70.30	2.03	19.23	1.22	1.67	0.71	0.63	4.25	0.14	12.23
23/09/2016 23:50	302.91	69.13	39.94	0.90	4.74	142.68	88.10	-	40.76	-	26.53	5.89	4.99	2.23	69.98	1.54	19.20	1.22	1.67	0.71	0.40	4.25	0.14	12.23
24/09/2016 00:00	302.88	69.13	39.72	0.84	4.44	142.71	88.10	-	41.12	-	28.30	5.89	6.02	2.24	69.76	1.54	19.20	0.99	1.63	0.71	0.40	4.25	0.13	11.90
24/09/2016 00:10	302.43	66.31	37.96	0.73	4.47	125.76	83.72	-	37.53	-	26.88	5.89	6.05	2.25	69.65	1.58	19.21	0.99	1.63	0.71	0.85	4.25	0.13	11.90
24/09/2016 00:20	297.71	66.35	39.87	0.86	4.47	119.93	88.43	-	24.85	-	26.77	5.99	6.04	2.24	68.74	2.07	19.31	1.21	1.66	0.71	0.55	4.25	0.11	11.90
24/09/2016 00:30	296.44	66.35	39.87	0.63	4.02	119.92	88.43	-	24.85	-	25.08	5.99	6.04	2.24	68.74	2.07	19.31	1.08	1.64	0.71	0.55	4.25	0.15	11.90
24/09/2016 00:40	296.97	68.09	40.19	0.94	3.98	120.87	89.83	-	24.40	-	26.50	5.95	6.04	2.26	69.20	2.06	18.99	0.89	1.65	0.71	0.81	4.25	0.18	11.90
24/09/2016 00:50	296.68	66.36	39.83	1.08	3.98	96.76	85.19	-	24.40	-	26.16	5.91	6.04	2.23	68.92	1.86	19.02	0.89	1.65	0.71	0.84	4.25	0.18	11.90
24/09/2016 01:00	295.71	66.36	39.83	0.85	3.75	97.12	85.19	-	24.84	-	24.07	5.90	6.04	2.23	68.46	1.86	19.02	1.06	1.64	0.71	0.84	4.25	0.12	11.90
24/09/2016 01:10	297.32	67.86	39.86	1.13	3.77	90.45	85.91	-	11.42	-	21.73	5.88	6.05	2.15	68.93	1.55	19.29	1.06	1.64	0.71	0.52	4.25	0.12	11.90
24/09/2016 01:20	296.98	76.36	39.86	0.72	3.77	90.77	89.78	-	-	-	25.99	5.91	6.06	2.16	68.07	1.56	19.32	1.10	1.64	0.71	0.43	4.25	0.13	11.90
24/09/2016 01:30	297.85	76.36	39.47	0.92	3.77	90.77	89.78	-	-	-	25.45	5.91	6.06	2.16	68.07	1.56	19.32	1.01	1.61	0.71	0.43	4.25	0.24	11.90
24/09/2016 01:40	297.81	69.51	39.47	0.95	3.79	90.83	90.34	-	-	-	25.93	5.95	6.05	2.16	69.67	1.57	19.07	0.99	1.64	0.71	0.65	4.25	0.17	11.90
24/09/2016 01:50	295.91	69.29	39.47	0.83	3.79	91.14	90.98	-	-	-	24.58	5.90	6.06	2.16	69.58	1.56	19.30	0.99	1.64	0.71	1.00	4.25	0.17	11.90
24/09/2016 02:00	295.92	69.29	39.53	0.80	3.71	95.18	90.98	-	-	-	25.12	5.91	6.06	1.87	69.02	1.56	19.11	1.03	1.62	0.71	1.00	4.25	0.12	11.90
24/09/2016 02:10	297.53	65.08	40.21	0.92	3.76	95.37	94.35	-	-	-	25.99	5.95	6.06	1.88	68.12	1.56	19.12	1.03	1.62	0.71	0.73	4.25	0.12	11.90
24/09/2016 02:20	296.86	68.30	40.21	1.01	3.76	96.13	87.65	-	-	-	24.09	6.15	6.07	1.88	68.94	1.55	18.95	0.98	1.64	0.71	0.72	4.25	0.13	11.90
24/09/2016 02:30	297.17	68.30	40.23	0.57	3.55	91.68	87.65	-	-	-	25.06	6.15	6.07	2.01	68.94	1.55	18.95	0.84	1.61	0.71	0.72	4.25	0.21	11.90

**Tabla B1** Tasas de flujo diario de puntos de entrada y salida representativos para el gasoducto (Continuación)

Fecha y hora	Fuentes de Suministro					Puntos de Salida																		
	A	B	C	D	E	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
24/09/2016 02:40	296.13	71.50	40.00	0.67	3.64	90.86	84.43	-	-	-	23.16	5.96	6.07	1.81	68.02	1.56	19.02	0.91	1.64	0.71	0.70	4.25	0.14	11.90
24/09/2016 02:50	296.40	66.50	40.24	1.16	3.64	91.71	74.73	-	-	-	24.71	6.04	6.08	1.80	68.90	1.56	19.08	0.91	1.64	0.71	0.52	4.25	0.14	11.90
24/09/2016 03:00	297.72	66.50	40.24	0.72	3.78	91.71	74.73	-	-	-	24.39	6.04	6.08	1.80	68.46	1.56	19.17	0.84	1.61	0.71	0.52	4.25	0.12	11.90
24/09/2016 03:10	295.67	55.62	40.00	1.25	3.55	91.44	72.30	-	-	-	24.21	6.02	6.07	1.80	69.83	1.60	19.12	0.84	1.61	0.71	0.45	4.25	0.12	11.90
24/09/2016 03:20	298.05	65.63	39.84	0.77	3.55	91.35	72.36	-	-	-	24.08	5.94	6.08	1.82	70.00	1.91	19.08	0.85	1.63	0.71	1.03	4.25	0.21	11.90
24/09/2016 03:30	295.89	65.63	39.84	0.93	3.50	91.35	72.36	-	-	-	23.51	5.93	6.08	1.82	70.00	1.91	19.08	0.89	1.60	0.71	1.03	4.25	0.15	11.90
24/09/2016 03:40	300.18	72.85	39.84	0.99	3.61	91.36	72.79	-	-	-	25.21	5.95	6.10	1.82	69.21	2.06	18.97	1.31	1.63	0.71	0.68	4.25	0.12	11.90
24/09/2016 03:50	298.61	72.96	39.84	0.81	3.61	91.59	65.05	-	-	-	23.80	5.98	6.09	1.81	68.53	2.06	18.69	1.31	1.63	0.71	0.61	4.25	0.12	11.90
24/09/2016 04:00	298.06	72.96	39.39	0.91	3.66	91.59	65.05	-	-	-	25.77	5.98	6.09	1.81	68.68	2.06	18.81	1.26	1.64	0.71	0.61	4.25	0.32	11.90
24/09/2016 04:10	299.84	69.53	39.51	1.17	3.66	91.20	57.71	-	-	-	26.39	6.04	6.09	1.80	69.79	2.05	18.96	1.26	1.64	0.71	0.65	4.25	0.32	11.90
24/09/2016 04:20	297.70	67.48	39.51	1.06	3.66	90.99	56.85	-	-	-	26.06	6.07	6.12	1.80	69.54	1.93	18.72	1.25	1.63	0.71	0.69	4.25	0.28	11.90
24/09/2016 04:30	300.15	67.48	39.55	1.09	3.66	90.99	56.85	-	-	-	24.84	6.06	6.12	1.81	69.54	1.93	18.72	1.24	1.63	0.71	0.69	4.25	0.18	11.90
24/09/2016 04:40	299.11	68.34	39.53	1.17	3.66	91.12	56.69	-	-	-	25.19	6.10	6.11	1.81	69.11	1.62	19.03	1.27	1.64	0.71	0.45	4.25	0.32	11.90
24/09/2016 04:50	304.45	65.35	39.95	1.12	3.66	91.16	56.58	-	-	-	26.33	6.02	6.11	1.82	67.98	1.57	18.83	1.27	1.64	0.71	0.39	4.25	0.32	11.90
24/09/2016 05:00	299.98	65.35	39.95	1.00	4.48	91.16	56.58	-	-	-	27.49	6.01	6.11	1.82	70.78	1.57	18.98	0.42	1.65	0.71	0.39	4.25	0.32	11.90
24/09/2016 05:10	297.88	67.06	39.80	0.90	4.63	91.47	56.31	-	-	-	29.84	6.00	6.10	1.82	69.99	1.56	18.91	0.42	1.65	0.71	0.53	4.25	0.32	11.90
24/09/2016 05:20	299.65	65.36	40.01	0.79	4.63	91.26	56.66	-	-	-	29.32	5.96	6.11	1.82	69.49	1.57	18.83	0.78	1.64	0.71	0.88	4.25	0.23	11.90
24/09/2016 05:30	299.94	65.36	40.01	0.82	4.96	91.26	56.66	-	-	-	30.53	5.96	6.11	1.82	69.49	1.57	18.83	1.13	1.64	0.71	0.88	4.25	0.18	11.90
24/09/2016 05:40	297.42	67.13	39.83	0.88	5.09	91.35	56.54	-	-	-	31.06	6.05	6.11	1.81	70.18	2.01	18.92	1.04	1.63	0.71	1.02	4.25	0.32	11.90
24/09/2016 05:50	300.74	68.00	39.83	0.83	5.09	91.88	56.48	-	-	-	32.19	5.89	6.11	1.81	70.08	2.05	19.23	1.04	1.63	0.71	0.68	4.25	0.32	11.90
24/09/2016 06:00	299.69	68.00	39.83	0.81	5.49	91.88	56.48	-	-	-	33.89	5.89	6.11	1.83	69.35	2.05	18.86	1.15	1.63	0.71	0.68	4.25	0.21	11.90
24/09/2016 06:10	300.27	59.27	39.84	0.80	5.70	91.88	56.67	-	-	-	37.29	5.38	6.09	1.83	67.76	2.06	18.86	1.15	1.63	0.71	0.52	4.25	0.21	11.90
24/09/2016 06:20	299.72	69.16	39.84	0.93	5.70	91.61	56.82	-	-	-	38.17	5.40	6.11	1.83	69.20	1.66	18.98	0.81	1.64	0.71	0.48	4.25	0.28	11.90
24/09/2016 06:30	299.46	69.16	39.89	0.86	5.99	91.61	56.82	-	-	-	39.54	5.39	6.11	1.82	69.20	1.66	18.98	0.80	1.64	0.71	0.48	4.25	0.33	11.90
24/09/2016 06:40	299.56	71.12	39.43	0.89	6.46	90.77	56.84	-	-	-	39.75	5.34	6.10	1.83	67.44	1.57	19.02	0.82	1.63	0.71	0.56	4.25	0.21	11.90
24/09/2016 06:50	299.78	70.12	39.43	0.81	6.46	91.41	57.74	-	-	-	40.47	5.37	6.11	1.83	68.56	1.57	18.88	0.82	1.63	0.71	0.51	4.25	0.21	11.90
24/09/2016 07:00	298.53	70.12	39.48	1.42	7.00	91.41	57.74	-	-	-	42.68	5.37	6.08	1.82	68.88	1.57	18.99	0.85	1.64	0.71	0.51	4.25	0.32	11.90

**Tabla B1** Tasas de flujo diario de puntos de entrada y salida representativos para el gasoducto (Continuación)

Fecha y hora	Fuentes de Suministro					Puntos de Salida																		
	A	B	C	D	E	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
24/09/2016 07:10	298.44	66.07	39.15	1.26	7.46	91.77	58.15	-	-	-	41.64	5.15	6.08	1.81	68.94	1.56	18.99	0.80	1.64	0.71	1.00	4.25	0.32	11.90
24/09/2016 07:20	297.67	69.70	38.84	1.08	7.46	91.75	57.98	-	-	-	43.29	5.20	6.08	1.67	66.75	1.55	19.15	0.80	1.63	0.71	1.01	4.25	0.32	11.90
24/09/2016 07:30	298.74	69.70	38.84	1.12	7.46	91.75	57.98	-	-	-	43.92	5.20	6.08	1.67	66.75	1.55	19.15	0.94	1.64	0.71	1.01	4.25	0.22	11.90
24/09/2016 07:40	296.73	69.59	39.19	1.06	8.02	92.05	56.05	-	-	-	43.93	5.17	6.07	1.65	70.36	1.59	18.90	0.81	1.64	0.71	0.66	4.25	0.32	11.90
24/09/2016 07:50	297.61	74.10	39.48	1.09	8.02	91.30	55.22	-	-	-	46.18	5.23	6.05	1.63	67.24	2.05	18.98	0.81	1.64	0.71	0.55	4.25	0.32	11.90
24/09/2016 08:00	295.81	74.10	39.48	1.07	8.42	91.30	55.22	-	-	-	47.38	5.20	6.04	1.63	65.57	2.05	18.99	0.85	1.65	0.71	0.55	4.25	0.32	11.90
24/09/2016 08:10	296.97	72.30	39.61	-	8.90	91.18	56.17	-	-	-	47.87	5.23	6.04	1.87	68.81	2.06	18.99	0.80	1.65	0.71	0.44	4.25	0.32	11.90
24/09/2016 08:20	301.29	71.44	39.61	-	8.90	92.09	56.12	-	-	-	46.33	5.18	6.03	1.88	68.86	2.05	18.83	0.80	1.64	0.71	0.59	4.25	0.12	11.90
24/09/2016 08:30	305.11	71.44	39.81	-	9.21	92.09	56.12	-	-	-	46.73	5.19	6.03	1.88	68.86	2.05	18.83	0.80	1.65	0.71	0.59	4.25	0.13	11.90
24/09/2016 08:40	303.24	71.68	39.87	-	9.52	91.69	56.14	-	-	-	47.24	5.27	6.04	1.96	67.08	2.07	19.03	0.80	1.64	0.71	0.78	4.25	0.12	11.90
24/09/2016 08:50	302.80	72.08	39.87	-	9.52	91.93	56.50	-	-	-	49.72	5.28	6.03	1.96	69.12	2.11	19.03	0.80	1.64	0.71	0.48	4.25	0.12	11.90
24/09/2016 09:00	287.34	72.08	39.90	-	9.63	91.93	56.50	-	-	-	48.33	5.28	6.02	1.65	69.84	2.11	18.85	0.80	1.64	0.71	0.48	4.25	0.30	11.90
24/09/2016 09:10	301.14	72.59	40.10	-	9.80	92.09	56.17	-	-	-	48.28	5.45	6.05	1.51	64.47	1.55	18.85	0.89	1.64	0.71	0.86	4.25	0.30	11.90
24/09/2016 09:20	302.23	71.88	40.10	-	9.80	91.87	55.84	-	-	-	49.15	5.50	6.03	1.51	67.26	2.08	18.90	0.89	1.64	0.71	0.63	4.25	0.32	11.90
24/09/2016 09:30	301.54	71.88	39.87	-	9.93	91.87	55.84	-	-	-	48.97	5.49	6.03	1.46	67.26	2.08	18.90	0.85	1.64	0.71	0.63	4.25	0.25	11.90
24/09/2016 09:40	304.00	72.79	39.85	-	10.08	91.84	56.39	-	-	-	47.92	5.64	5.99	1.45	66.33	2.24	18.91	0.81	1.64	0.71	0.52	4.25	0.32	11.90
24/09/2016 09:50	304.12	71.43	39.63	-	10.08	91.89	56.35	-	-	-	47.90	5.48	5.99	1.48	67.69	2.26	19.07	0.81	1.64	0.71	0.67	4.25	0.32	11.90
24/09/2016 10:00	303.82	71.43	39.63	-	10.09	91.89	56.35	-	-	-	50.12	5.47	5.98	1.48	68.26	2.26	18.84	1.01	1.66	0.71	0.67	4.25	0.22	11.90
24/09/2016 10:10	303.67	70.74	40.13	2.41	10.08	91.45	54.42	-	-	-	49.25	5.94	5.98	1.54	66.94	1.84	18.84	1.03	1.66	0.71	0.57	4.25	0.22	11.90
24/09/2016 10:20	277.02	70.62	39.70	2.56	10.08	91.60	55.60	-	-	-	50.06	5.76	5.98	1.75	69.41	1.55	18.99	1.03	1.63	0.71	0.66	4.25	0.28	11.90
24/09/2016 10:30	291.46	70.62	39.70	2.01	10.14	91.60	55.60	-	-	-	48.98	5.75	5.98	1.75	69.41	1.55	18.99	0.87	1.64	0.71	0.66	4.25	0.32	11.90
24/09/2016 10:40	298.87	70.61	40.13	1.60	10.08	91.58	56.53	-	-	-	49.86	5.48	5.96	1.75	68.76	2.07	19.07	0.89	1.64	0.71	1.00	4.25	0.29	11.90
24/09/2016 10:50	302.50	70.46	40.24	1.41	10.08	89.45	56.08	-	-	-	50.51	5.48	5.96	1.75	68.11	1.56	18.87	0.89	1.64	0.71	0.55	4.25	0.29	11.90
24/09/2016 11:00	306.64	70.46	40.24	1.20	10.27	89.45	56.08	-	-	-	50.75	5.48	5.97	1.75	67.40	1.56	18.97	1.03	1.64	0.71	0.55	4.25	0.18	11.90
24/09/2016 11:10	306.93	71.14	40.58	1.09	10.32	91.66	57.06	-	-	-	51.63	5.96	5.97	1.78	66.82	2.06	18.97	0.90	1.64	0.71	0.67	4.25	0.18	11.90
24/09/2016 11:20	302.77	73.46	40.58	0.92	10.32	98.19	57.23	-	-	-	52.91	5.80	5.98	1.68	65.54	2.09	18.82	0.86	1.65	0.71	0.74	4.25	0.14	11.90
24/09/2016 11:30	302.77	73.46	39.85	1.04	10.46	98.19	57.23	-	-	-	53.92	5.82	5.98	1.68	65.54	2.09	18.82	1.00	1.65	0.71	0.74	4.25	0.13	11.90

**Tabla B1** Tasas de flujo diario de puntos de entrada y salida representativos para el gasoducto (Continuación)

Fecha y hora	Fuentes de Suministro					Puntos de Salida																		
	A	B	C	D	E	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
24/09/2016 11:40	268.41	72.28	40.44	1.01	10.56	101.80	58.08	-	-	-	53.77	5.81	5.96	1.67	68.66	1.83	18.86	0.93	1.62	0.71	0.57	4.25	0.18	11.90
24/09/2016 11:50	261.02	73.10	40.44	1.02	10.56	101.21	61.75	-	-	-	55.34	5.77	5.96	1.67	65.24	1.63	18.49	0.93	1.62	0.71	0.74	4.25	0.18	11.90
24/09/2016 12:00	228.52	73.10	40.13	0.99	10.56	101.21	61.75	-	-	-	53.94	5.75	5.95	1.67	64.36	1.63	18.51	1.13	1.65	0.71	0.74	4.25	0.16	11.90
24/09/2016 12:10	227.56	78.09	40.35	1.02	10.63	101.59	63.33	-	-	-	54.85	5.74	5.96	1.68	64.52	2.14	18.51	0.79	1.65	0.71	0.52	4.25	0.16	11.90
24/09/2016 12:20	344.93	77.01	40.35	1.02	10.63	101.39	63.92	-	-	-	53.48	5.81	5.97	1.68	67.64	1.95	18.57	0.79	1.63	0.71	1.02	4.25	0.13	11.90
24/09/2016 12:30	272.26	77.01	40.24	1.04	10.75	101.39	63.92	-	-	-	53.21	5.81	5.97	1.68	67.64	1.95	18.57	0.79	1.65	0.71	1.02	4.25	0.13	11.90
24/09/2016 12:40	243.20	73.37	39.99	1.03	10.77	101.54	63.87	-	-	-	53.11	5.93	5.96	1.67	67.10	2.07	18.17	0.93	1.63	0.71	0.90	4.25	0.13	11.90
24/09/2016 12:50	241.20	74.95	39.99	1.00	10.77	101.04	63.47	-	-	-	51.02	5.78	5.95	1.67	67.07	2.16	18.24	0.93	1.63	0.71	0.65	4.25	0.13	11.90
24/09/2016 13:00	248.49	74.95	40.11	1.02	10.78	101.04	63.47	-	-	-	50.63	5.79	5.94	1.66	67.06	2.16	18.27	1.09	1.65	0.71	0.65	4.25	0.13	11.90
24/09/2016 13:10	249.34	77.02	40.10	0.99	10.75	99.78	63.74	-	-	-	49.46	5.85	5.94	1.74	69.42	1.87	18.27	1.13	1.65	0.71	0.50	4.25	0.13	11.90
24/09/2016 13:20	247.73	76.14	39.67	1.00	10.75	90.73	63.69	-	-	-	48.38	5.78	5.58	1.75	68.15	2.13	18.33	1.13	1.55	0.71	0.39	4.25	0.16	11.90
24/09/2016 13:30	247.99	76.14	39.67	0.98	10.64	90.73	63.69	-	-	-	45.68	5.73	5.58	1.75	68.15	2.13	18.33	1.35	1.59	0.37	0.39	4.99	0.13	11.90
24/09/2016 13:40	249.89	76.67	39.60	1.01	10.60	90.85	64.46	-	-	-	47.34	5.93	5.59	1.73	66.35	2.10	18.73	1.36	1.57	1.03	0.39	4.99	0.13	11.90
24/09/2016 13:50	249.69	75.56	39.60	1.11	10.60	91.10	65.05	-	-	-	46.86	6.00	5.61	1.75	64.96	1.57	18.68	1.36	1.57	0.79	1.03	4.99	0.13	11.90
24/09/2016 14:00	248.54	75.56	39.78	1.00	10.41	91.10	65.05	-	-	-	45.94	6.00	5.63	1.75	66.84	1.57	18.68	1.35	1.61	0.79	1.03	4.23	0.17	11.90
24/09/2016 14:10	359.03	76.09	39.24	0.99	10.35	90.54	64.68	-	-	-	44.55	5.91	5.63	1.75	67.15	1.53	18.68	1.51	1.61	0.77	1.04	4.23	0.17	11.90
24/09/2016 14:20	329.01	73.55	39.24	1.01	10.35	87.69	60.31	-	-	-	42.86	5.92	5.63	1.75	65.90	2.08	18.78	1.51	1.61	0.98	0.70	4.23	0.14	11.90
24/09/2016 14:30	296.48	73.55	39.65	1.01	10.20	87.69	60.31	-	-	-	41.75	5.93	5.63	2.73	65.90	2.08	18.78	1.51	1.61	0.98	0.70	4.23	0.12	11.90
24/09/2016 14:40	298.83	72.61	39.66	0.99	10.16	84.77	56.92	0.07	-	-	43.46	5.94	5.66	2.98	67.65	1.75	18.64	1.35	1.61	0.60	0.56	3.46	0.17	11.90
24/09/2016 14:50	296.21	72.14	39.66	0.98	10.16	84.77	56.38	1.08	-	-	43.28	5.81	5.89	2.98	67.82	1.54	18.93	1.35	1.61	0.63	0.59	3.46	0.17	11.90
24/09/2016 15:00	293.64	72.14	39.39	0.98	10.09	85.34	56.38	3.67	-	-	42.66	5.81	5.65	2.98	66.39	1.54	18.77	1.35	1.60	0.63	0.59	3.47	0.13	11.90
24/09/2016 15:10	290.99	70.55	39.96	0.98	10.08	85.05	56.72	3.67	-	-	43.10	5.85	5.65	2.93	67.52	2.08	18.77	1.36	1.60	0.91	0.50	3.47	0.12	11.90
24/09/2016 15:20	289.18	70.25	39.96	1.01	10.08	85.51	56.34	0.02	-	-	42.04	5.92	5.66	2.93	67.89	1.74	18.81	1.36	1.60	0.91	0.92	3.47	0.12	11.90
24/09/2016 15:30	288.25	70.25	39.96	1.00	10.06	85.51	56.34	0.02	-	-	41.02	5.92	5.66	2.93	67.89	1.74	18.81	1.36	1.61	0.91	0.92	3.47	0.17	11.90
24/09/2016 15:40	289.52	68.82	40.02	0.97	10.14	85.46	55.90	2.64	-	-	39.99	5.85	5.67	2.93	67.46	1.52	18.93	1.36	1.61	1.05	1.04	3.47	0.14	11.90
24/09/2016 15:50	294.78	70.34	40.02	0.99	10.14	84.77	56.12	7.66	-	-	42.31	5.83	5.67	2.93	69.35	2.07	19.00	1.36	1.61	0.26	0.58	3.47	0.14	11.90
24/09/2016 16:00	290.27	70.34	39.68	0.98	9.91	84.77	56.12	13.20	-	-	43.18	5.83	5.66	2.93	68.27	2.07	19.03	1.35	1.61	0.26	0.58	3.47	0.28	11.90

**Tabla B1** Tasas de flujo diario de puntos de entrada y salida representativos para el gasoducto (Continuación)

Fecha y hora	Fuentes de Suministro					Puntos de Salida																		
	A	B	C	D	E	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
24/09/2016 16:10	294.57	70.07	39.68	0.70	9.92	84.70	56.88	13.20	-	-	44.25	5.91	5.66	3.04	69.56	1.56	19.03	1.35	1.61	0.38	0.45	3.47	0.26	11.90
24/09/2016 16:20	291.87	68.38	39.68	0.96	9.92	85.56	56.59	15.60	-	-	41.73	5.99	5.67	3.01	67.44	1.91	18.99	1.35	1.61	0.23	0.75	3.47	0.27	11.90
24/09/2016 16:30	291.02	68.38	39.68	0.97	9.77	85.56	56.59	15.60	-	-	44.24	5.99	5.67	3.01	67.44	1.91	18.99	1.36	1.58	0.23	0.75	3.47	0.13	11.90
24/09/2016 16:40	291.01	69.04	40.02	0.96	9.68	86.03	56.80	17.87	-	-	42.35	5.77	5.68	3.02	69.52	1.89	18.94	1.27	1.61	0.90	0.66	3.47	0.21	11.90
24/09/2016 16:50	296.48	71.71	39.79	0.98	9.68	85.75	56.99	15.98	-	-	41.89	5.75	5.67	2.58	69.83	1.59	18.91	1.27	1.61	0.97	0.68	3.47	0.21	11.90
24/09/2016 17:00	290.49	71.71	39.79	0.78	9.49	85.75	57.18	15.87	-	-	41.40	5.75	5.66	2.58	70.58	1.59	18.82	1.04	1.58	0.97	0.68	3.47	0.31	11.90
24/09/2016 17:10	290.24	75.72	40.10	0.94	9.40	84.90	56.71	15.87	-	-	42.38	5.74	5.66	2.61	74.22	2.07	18.82	1.30	1.58	0.22	1.05	3.47	0.23	11.90
24/09/2016 17:20	289.30	73.52	40.10	0.88	9.40	85.69	56.87	16.08	-	-	42.19	5.84	5.70	2.57	74.40	1.54	18.99	1.30	1.61	0.34	0.57	3.47	0.24	11.90
24/09/2016 17:30	287.89	73.52	40.02	0.99	9.29	85.69	56.87	16.08	-	-	42.96	5.84	5.70	2.57	74.40	1.54	18.99	1.21	1.59	0.34	0.57	4.25	0.16	11.90
24/09/2016 17:40	288.38	71.34	39.90	1.16	9.23	85.62	57.07	14.92	-	-	41.52	5.87	5.69	2.54	73.73	2.08	19.24	1.21	1.61	0.32	0.69	4.25	0.31	11.90
24/09/2016 17:50	294.10	71.42	39.90	0.84	9.23	86.82	57.39	16.30	-	-	41.52	5.87	5.69	2.54	73.75	1.64	19.16	1.21	1.61	0.67	0.69	3.48	0.31	11.90
24/09/2016 18:00	295.25	71.42	39.84	0.84	9.06	86.82	57.39	25.27	-	-	40.79	5.89	5.70	2.55	73.72	1.64	18.94	1.08	1.59	0.67	0.69	3.48	0.19	11.90
24/09/2016 18:10	293.35	73.11	40.13	1.34	8.96	85.50	63.20	25.27	-	-	40.81	5.87	5.70	2.47	71.31	2.08	18.94	1.08	1.59	0.34	0.53	3.48	0.12	11.90
24/09/2016 18:20	291.78	73.20	40.03	1.22	8.96	85.50	66.27	21.73	-	-	43.04	5.78	5.69	2.85	70.40	1.93	19.01	1.08	1.62	0.62	0.64	3.48	0.12	11.90
24/09/2016 18:30	292.35	73.20	40.03	1.01	8.76	85.50	66.27	21.73	-	-	40.07	5.72	5.69	2.85	70.40	1.93	19.01	1.21	1.63	0.62	0.64	3.09	0.31	11.90
24/09/2016 18:40	290.08	73.65	40.18	0.79	8.73	89.70	66.81	18.47	-	-	41.04	5.28	5.69	2.93	73.07	1.55	18.90	1.22	1.61	0.70	0.49	3.86	0.25	11.90
24/09/2016 18:50	290.78	73.50	40.19	0.96	8.73	95.61	67.11	17.61	-	-	40.05	5.24	5.69	2.62	72.45	1.56	19.17	1.22	1.61	0.70	0.55	3.86	0.25	11.90
24/09/2016 19:00	288.36	73.50	40.19	0.91	8.50	95.61	67.11	17.70	-	-	40.11	5.24	5.69	2.62	71.37	1.56	19.01	1.21	1.61	0.69	0.55	3.09	0.12	11.90
24/09/2016 19:10	287.70	73.23	39.86	0.94	8.43	94.84	67.28	17.70	-	-	38.62	5.21	5.69	2.89	70.83	1.59	19.01	1.22	1.61	0.69	0.60	3.09	0.31	11.90
24/09/2016 19:20	286.07	70.32	39.86	1.09	8.43	96.10	67.31	24.20	-	-	37.90	5.25	5.68	2.89	70.58	1.99	19.13	1.22	1.60	0.69	1.06	3.09	0.31	11.90
24/09/2016 19:30	286.25	70.32	39.52	0.96	8.22	96.10	67.31	24.20	-	-	40.02	5.25	5.68	2.27	70.58	1.99	19.13	0.98	1.62	0.69	1.06	3.09	0.27	11.90
24/09/2016 19:40	286.54	72.08	39.70	1.02	8.14	97.54	67.63	20.90	-	-	38.33	5.27	5.68	2.28	68.59	2.08	19.18	0.96	1.61	0.25	0.54	3.09	0.12	11.90
24/09/2016 19:50	286.21	71.58	39.70	1.18	8.14	97.41	67.29	20.31	-	-	37.66	5.27	5.69	2.28	68.31	2.08	19.18	0.96	1.61	0.20	0.49	3.09	0.12	11.90
24/09/2016 20:00	284.83	71.58	39.86	1.16	7.40	97.41	67.29	21.75	-	-	36.17	5.24	5.68	2.27	68.46	2.08	18.83	1.17	1.61	0.20	0.49	3.09	0.31	11.90
24/09/2016 20:10	287.17	71.24	39.78	1.08	7.73	97.94	67.73	21.75	-	-	37.26	5.32	5.68	2.27	68.96	2.07	18.83	1.18	1.61	0.49	0.47	3.09	0.11	11.90
24/09/2016 20:20	286.32	72.61	40.04	0.93	7.73	97.84	68.26	20.41	-	-	36.52	5.31	5.69	2.24	70.41	2.06	19.11	1.18	1.60	0.48	0.85	2.32	0.11	11.90
24/09/2016 20:30	285.96	72.61	40.04	0.86	7.55	97.84	68.26	20.41	-	-	34.81	5.32	5.69	2.24	70.41	2.06	19.11	1.10	1.60	0.48	0.85	2.32	0.11	11.90

**Tabla B1** Tasas de flujo diario de puntos de entrada y salida representativos para el gasoducto (Continuación)

Fecha y hora	Fuentes de Suministro					Puntos de Salida																		
	A	B	C	D	E	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
24/09/2016 20:40	283.06	72.22	39.72	-	7.53	97.73	68.31	19.98	-	-	35.57	5.28	5.68	2.23	69.21	2.07	18.84	1.10	1.61	0.57	0.73	3.09	0.13	11.90
24/09/2016 20:50	286.12	70.84	39.71	-	7.53	97.13	68.70	19.26	-	-	35.46	5.58	5.68	2.23	69.35	2.06	18.98	1.10	1.61	0.46	0.68	2.71	0.13	11.90
24/09/2016 21:00	284.60	70.84	39.71	-	7.50	97.13	68.70	19.64	-	-	35.55	5.58	5.70	2.23	69.61	2.06	18.99	0.98	1.61	0.46	0.68	2.71	0.21	11.90
24/09/2016 21:10	284.38	68.20	39.70	-	7.45	97.33	68.49	19.64	-	-	35.76	5.97	5.70	2.30	70.59	2.06	18.99	1.10	1.61	0.23	1.03	1.55	0.31	11.90
24/09/2016 21:20	286.89	69.57	39.66	-	7.45	97.67	68.90	19.72	-	-	32.63	6.04	5.69	2.07	70.72	1.59	18.72	1.10	1.60	0.49	0.58	1.55	0.31	11.90
24/09/2016 21:30	286.81	69.57	39.66	-	7.35	97.67	68.90	19.72	-	-	34.86	6.04	5.69	2.07	70.72	1.59	18.72	1.10	1.60	0.49	0.58	2.32	0.31	11.90
24/09/2016 21:40	286.96	71.19	40.12	-	7.28	97.49	69.52	19.48	-	-	33.10	6.00	5.69	2.10	70.89	1.57	18.82	0.93	1.60	0.49	0.80	1.93	0.31	11.90
24/09/2016 21:50	287.40	66.64	39.91	2.07	7.28	97.63	69.53	12.98	-	-	33.95	5.93	5.69	2.06	71.07	2.01	18.95	0.93	1.60	0.49	0.84	1.93	0.31	11.90
24/09/2016 22:00	285.90	66.64	39.91	1.35	6.83	97.63	69.53	20.37	-	-	33.11	5.93	5.69	2.06	70.84	2.01	19.04	1.10	1.60	0.49	0.84	1.93	0.18	11.90
24/09/2016 22:10	286.90	67.90	40.00	1.26	6.41	97.53	70.23	20.37	-	-	33.40	5.90	5.69	2.06	70.24	2.06	19.04	1.04	1.60	0.20	0.68	1.93	0.31	11.90
24/09/2016 22:20	288.34	69.60	40.00	1.11	6.41	97.73	68.52	17.25	-	-	33.83	6.00	5.70	2.14	71.32	1.60	18.99	1.04	1.61	0.12	0.46	1.93	0.31	11.90
24/09/2016 22:30	287.58	69.60	40.10	1.20	6.20	97.73	68.52	17.25	-	-	30.62	5.99	5.70	2.14	71.56	1.60	18.99	1.04	1.61	0.12	0.46	1.93	0.25	11.90
24/09/2016 22:40	286.36	69.86	39.69	1.11	6.02	97.46	68.32	26.32	-	-	30.68	6.00	5.69	2.28	70.94	1.57	18.65	1.04	1.61	0.62	0.42	1.93	0.18	11.90
24/09/2016 22:50	286.82	70.05	39.69	1.12	6.02	96.90	67.77	15.15	-	-	29.22	5.96	5.70	2.28	70.99	1.57	18.85	1.04	1.60	0.19	0.31	1.16	0.18	11.90
24/09/2016 23:00	287.17	70.05	39.85	1.05	5.81	96.90	67.87	15.15	-	-	28.37	5.96	5.70	2.20	70.62	1.57	18.94	0.58	1.61	0.19	0.31	1.16	0.31	11.90
24/09/2016 23:10	286.54	69.03	40.15	1.02	5.51	98.04	67.87	14.80	-	-	28.75	5.92	5.70	2.16	70.17	1.57	18.94	0.58	1.61	0.19	0.66	1.16	0.30	11.90
24/09/2016 23:20	286.82	64.25	40.02	1.12	5.51	97.82	68.73	9.64	-	-	26.80	5.92	5.70	2.20	71.09	1.56	18.96	0.58	1.60	0.21	0.66	1.16	0.30	11.90
24/09/2016 23:30	286.24	64.25	40.02	0.98	5.38	97.82	68.73	9.64	-	-	25.00	5.88	5.70	2.20	72.02	1.56	18.96	0.07	1.60	0.21	1.03	1.16	0.18	11.90
24/09/2016 23:40	284.74	64.28	40.05	1.09	5.34	97.46	69.33	9.88	-	-	27.19	5.92	5.69	2.20	71.38	1.57	18.96	0.07	1.60	0.21	1.01	1.16	0.18	11.90
24/09/2016 23:50	286.07	62.57	39.96	1.05	5.34	91.69	68.78	10.66	-	-	26.14	5.96	5.71	2.21	71.33	1.56	18.83	0.45	1.60	0.21	0.70	1.16	0.12	11.90
25/09/2016 00:00	286.50	62.57	39.96	1.17	5.09	91.69	68.78	10.66	-	-	22.65	5.96	5.71	2.21	71.24	1.56	18.99	0.56	1.60	0.21	0.70	0.39	0.12	11.90

## ANEXO C

### CÁLCULOS DE INDICADORES ECONÓMICOS PARA MÚLTIPLES COMBINACIONES DE PRECIOS DE GAS NATURAL Y PROPANO

A continuación se relacionan los resultados de la evaluación de los indicadores económicos de VPN, TIR y PAYBACK para las diferentes relaciones de contenido de propano en la mezcla aire-propano, contemplando múltiples combinaciones de precios de suministro de gas natural y de precios del conjunto de suministro y transporte de propano:

**Tabla C1.** Cálculos de valor presente neto en millones de dólares [MUSD] para relación de propano en la mezcla aire-propano de 37.65% en volumen, con diferentes combinaciones de precios de gas natural y propano – parte 1

VPN	Precio Gas Natural [USD/MBTU]														
Precio propano [USD/Gal]	4.50	4.75	5.00	5.25	5.50	5.75	6.00	6.25	6.50	6.75	7.00	7.25	7.50	7.75	8.00
0.32	6.93	8.60	10.26	11.92	13.59	15.25	16.91	18.58	20.24	21.90	23.57	25.23	26.89	28.56	30.22
0.35	4.86	6.52	8.19	9.85	11.51	13.18	14.84	16.50	18.17	19.83	21.49	23.16	24.82	26.48	28.15
0.38	2.79	4.45	6.11	7.78	9.44	11.10	12.77	14.43	16.09	17.76	19.42	21.08	22.75	24.41	26.07
0.41	0.71	2.38	4.04	5.70	7.37	9.03	10.69	12.36	14.02	15.68	17.35	19.01	20.67	22.34	24.00
0.44	(1.36)	0.30	1.97	3.63	5.29	6.96	8.62	10.28	11.95	13.61	15.27	16.94	18.60	20.26	21.93
0.47	(3.43)	(1.77)	(0.11)	1.56	3.22	4.88	6.55	8.21	9.87	11.54	13.20	14.86	16.53	18.19	19.85
0.5	(5.51)	(3.84)	(2.18)	(0.52)	1.15	2.81	4.47	6.14	7.80	9.46	11.13	12.79	14.45	16.12	17.78
0.53	(7.58)	(5.92)	(4.25)	(2.59)	(0.93)	0.74	2.40	4.06	5.73	7.39	9.05	10.72	12.38	14.04	15.71
0.56	(9.65)	(7.99)	(6.33)	(4.66)	(3.00)	(1.34)	0.33	1.99	3.65	5.32	6.98	8.64	10.31	11.97	13.63
0.59	(11.72)	(10.06)	(8.40)	(6.74)	(5.07)	(3.41)	(1.75)	(0.08)	1.58	3.24	4.91	6.57	8.23	9.90	11.56
0.62	(13.80)	(12.13)	(10.47)	(8.81)	(7.15)	(5.48)	(3.82)	(2.16)	(0.49)	1.17	2.83	4.50	6.16	7.82	9.49
0.65	(15.87)	(14.21)	(12.54)	(10.88)	(9.22)	(7.56)	(5.89)	(4.23)	(2.57)	(0.90)	0.76	2.42	4.09	5.75	7.41

**Tabla C1.** Cálculos de valor presente neto en millones de dólares [MUSD] para relación de propano en la mezcla aire-propano de 37.65% en volumen, con diferentes combinaciones de precios de gas natural y propano – parte 1 (continuación)

VPN Precio propano [USD/Gal]	Precio Gas Natural [USD/MBTU]														
	4.50	4.75	5.00	5.25	5.50	5.75	6.00	6.25	6.50	6.75	7.00	7.25	7.50	7.75	8.00
0.68	(17.94)	(16.28)	(14.62)	(12.95)	(11.29)	(9.63)	(7.97)	(6.30)	(4.64)	(2.98)	(1.31)	0.35	2.01	3.68	5.34
0.71	(20.02)	(18.35)	(16.69)	(15.03)	(13.36)	(11.70)	(10.04)	(8.38)	(6.71)	(5.05)	(3.39)	(1.72)	(0.06)	1.60	3.27
0.74	(22.09)	(20.43)	(18.76)	(17.10)	(15.44)	(13.77)	(12.11)	(10.45)	(8.79)	(7.12)	(5.46)	(3.80)	(2.13)	(0.47)	1.19
0.77	(24.16)	(22.50)	(20.84)	(19.17)	(17.51)	(15.85)	(14.18)	(12.52)	(10.86)	(9.20)	(7.53)	(5.87)	(4.21)	(2.54)	(0.88)
0.8	(26.24)	(24.57)	(22.91)	(21.25)	(19.58)	(17.92)	(16.26)	(14.59)	(12.93)	(11.27)	(9.61)	(7.94)	(6.28)	(4.62)	(2.95)
0.83	(28.31)	(26.65)	(24.98)	(23.32)	(21.66)	(19.99)	(18.33)	(16.67)	(15.00)	(13.34)	(11.68)	(10.02)	(8.35)	(6.69)	(5.03)
0.86	(30.38)	(28.72)	(27.06)	(25.39)	(23.73)	(22.07)	(20.40)	(18.74)	(17.08)	(15.41)	(13.75)	(12.09)	(10.43)	(8.76)	(7.10)
0.89	(32.46)	(30.79)	(29.13)	(27.47)	(25.80)	(24.14)	(22.48)	(20.81)	(19.15)	(17.49)	(15.82)	(14.16)	(12.50)	(10.84)	(9.17)
0.92	(34.53)	(32.87)	(31.20)	(29.54)	(27.88)	(26.21)	(24.55)	(22.89)	(21.22)	(19.56)	(17.90)	(16.23)	(14.57)	(12.91)	(11.25)
0.95	(36.60)	(34.94)	(33.28)	(31.61)	(29.95)	(28.29)	(26.62)	(24.96)	(23.30)	(21.63)	(19.97)	(18.31)	(16.64)	(14.98)	(13.32)
0.98	(38.68)	(37.01)	(35.35)	(33.69)	(32.02)	(30.36)	(28.70)	(27.03)	(25.37)	(23.71)	(22.04)	(20.38)	(18.72)	(17.05)	(15.39)
1.01	(40.75)	(39.09)	(37.42)	(35.76)	(34.10)	(32.43)	(30.77)	(29.11)	(27.44)	(25.78)	(24.12)	(22.45)	(20.79)	(19.13)	(17.46)
1.04	(42.82)	(41.16)	(39.50)	(37.83)	(36.17)	(34.51)	(32.84)	(31.18)	(29.52)	(27.85)	(26.19)	(24.53)	(22.86)	(21.20)	(19.54)
1.07	(44.90)	(43.23)	(41.57)	(39.91)	(38.24)	(36.58)	(34.92)	(33.25)	(31.59)	(29.93)	(28.26)	(26.60)	(24.94)	(23.27)	(21.61)
1.1	(46.97)	(45.31)	(43.64)	(41.98)	(40.32)	(38.65)	(36.99)	(35.33)	(33.66)	(32.00)	(30.34)	(28.67)	(27.01)	(25.35)	(23.68)
1.13	(49.04)	(47.38)	(45.72)	(44.05)	(42.39)	(40.73)	(39.06)	(37.40)	(35.74)	(34.07)	(32.41)	(30.75)	(29.08)	(27.42)	(25.76)
1.16	(51.12)	(49.45)	(47.79)	(46.13)	(44.46)	(42.80)	(41.14)	(39.47)	(37.81)	(36.15)	(34.48)	(32.82)	(31.16)	(29.49)	(27.83)
1.19	(53.19)	(51.53)	(49.86)	(48.20)	(46.54)	(44.87)	(43.21)	(41.55)	(39.88)	(38.22)	(36.56)	(34.89)	(33.23)	(31.57)	(29.90)
1.22	(55.26)	(53.60)	(51.94)	(50.27)	(48.61)	(46.95)	(45.28)	(43.62)	(41.96)	(40.29)	(38.63)	(36.97)	(35.30)	(33.64)	(31.98)
1.25	(57.34)	(55.67)	(54.01)	(52.35)	(50.68)	(49.02)	(47.36)	(45.69)	(44.03)	(42.37)	(40.70)	(39.04)	(37.38)	(35.71)	(34.05)
1.28	(59.41)	(57.75)	(56.08)	(54.42)	(52.76)	(51.09)	(49.43)	(47.77)	(46.10)	(44.44)	(42.78)	(41.11)	(39.45)	(37.79)	(36.12)
1.31	(61.48)	(59.82)	(58.16)	(56.49)	(54.83)	(53.17)	(51.50)	(49.84)	(48.18)	(46.51)	(44.85)	(43.19)	(41.52)	(39.86)	(38.20)
1.34	(63.56)	(61.89)	(60.23)	(58.57)	(56.90)	(55.24)	(53.58)	(51.91)	(50.25)	(48.59)	(46.92)	(45.26)	(43.60)	(41.93)	(40.27)
1.37	(65.63)	(63.97)	(62.30)	(60.64)	(58.98)	(57.31)	(55.65)	(53.99)	(52.32)	(50.66)	(49.00)	(47.33)	(45.67)	(44.01)	(42.34)
1.4	(67.70)	(66.04)	(64.38)	(62.71)	(61.05)	(59.39)	(57.72)	(56.06)	(54.40)	(52.73)	(51.07)	(49.41)	(47.74)	(46.08)	(44.42)
1.43	(69.77)	(68.11)	(66.45)	(64.79)	(63.12)	(61.46)	(59.80)	(58.13)	(56.47)	(54.81)	(53.14)	(51.48)	(49.82)	(48.15)	(46.49)
1.46	(71.85)	(70.18)	(68.52)	(66.86)	(65.20)	(63.53)	(61.87)	(60.21)	(58.54)	(56.88)	(55.22)	(53.55)	(51.89)	(50.23)	(48.56)

**Tabla C1.** Cálculos de valor presente neto en millones de dólares [MUSD] para relación de propano en la mezcla aire-propano de 37.65% en volumen, con diferentes combinaciones de precios de gas natural y propano – parte 1 (continuación)

VPN	Precio Gas Natural [USD/MBTU]														
Precio propano [USD/Gal]	4.50	4.75	5.00	5.25	5.50	5.75	6.00	6.25	6.50	6.75	7.00	7.25	7.50	7.75	8.00
1.49	(73.92)	(72.26)	(70.59)	(68.93)	(67.27)	(65.61)	(63.94)	(62.28)	(60.62)	(58.95)	(57.29)	(55.63)	(53.96)	(52.30)	(50.64)
1.52	(75.99)	(74.33)	(72.67)	(71.00)	(69.34)	(67.68)	(66.02)	(64.35)	(62.69)	(61.03)	(59.36)	(57.70)	(56.04)	(54.37)	(52.71)
1.55	(78.07)	(76.40)	(74.74)	(73.08)	(71.41)	(69.75)	(68.09)	(66.43)	(64.76)	(63.10)	(61.44)	(59.77)	(58.11)	(56.45)	(54.78)
1.58	(80.14)	(78.48)	(76.81)	(75.15)	(73.49)	(71.82)	(70.16)	(68.50)	(66.84)	(65.17)	(63.51)	(61.85)	(60.18)	(58.52)	(56.86)
1.61	(82.21)	(80.55)	(78.89)	(77.22)	(75.56)	(73.90)	(72.23)	(70.57)	(68.91)	(67.25)	(65.58)	(63.92)	(62.26)	(60.59)	(58.93)
1.64	(84.29)	(82.62)	(80.96)	(79.30)	(77.63)	(75.97)	(74.31)	(72.64)	(70.98)	(69.32)	(67.66)	(65.99)	(64.33)	(62.67)	(61.00)
1.67	(86.36)	(84.70)	(83.03)	(81.37)	(79.71)	(78.04)	(76.38)	(74.72)	(73.05)	(71.39)	(69.73)	(68.07)	(66.40)	(64.74)	(63.08)
1.7	(88.43)	(86.77)	(85.11)	(83.44)	(81.78)	(80.12)	(78.45)	(76.79)	(75.13)	(73.46)	(71.80)	(70.14)	(68.48)	(66.81)	(65.15)
1.73	(90.51)	(88.84)	(87.18)	(85.52)	(83.85)	(82.19)	(80.53)	(78.86)	(77.20)	(75.54)	(73.87)	(72.21)	(70.55)	(68.89)	(67.22)
1.76	(92.58)	(90.92)	(89.25)	(87.59)	(85.93)	(84.26)	(82.60)	(80.94)	(79.27)	(77.61)	(75.95)	(74.28)	(72.62)	(70.96)	(69.30)
1.79	(94.65)	(92.99)	(91.33)	(89.66)	(88.00)	(86.34)	(84.67)	(83.01)	(81.35)	(79.68)	(78.02)	(76.36)	(74.69)	(73.03)	(71.37)
1.82	(96.73)	(95.06)	(93.40)	(91.74)	(90.07)	(88.41)	(86.75)	(85.08)	(83.42)	(81.76)	(80.09)	(78.43)	(76.77)	(75.10)	(73.44)
1.85	(98.80)	(97.14)	(95.47)	(93.81)	(92.15)	(90.48)	(88.82)	(87.16)	(85.49)	(83.83)	(82.17)	(80.50)	(78.84)	(77.18)	(75.51)
1.88	(100.87)	(99.21)	(97.55)	(95.88)	(94.22)	(92.56)	(90.89)	(89.23)	(87.57)	(85.90)	(84.24)	(82.58)	(80.91)	(79.25)	(77.59)
1.91	(102.95)	(101.28)	(99.62)	(97.96)	(96.29)	(94.63)	(92.97)	(91.30)	(89.64)	(87.98)	(86.31)	(84.65)	(82.99)	(81.32)	(79.66)
1.94	(105.02)	(103.36)	(101.69)	(100.03)	(98.37)	(96.70)	(95.04)	(93.38)	(91.71)	(90.05)	(88.39)	(86.72)	(85.06)	(83.40)	(81.73)
1.97	(107.09)	(105.43)	(103.77)	(102.10)	(100.44)	(98.78)	(97.11)	(95.45)	(93.79)	(92.12)	(90.46)	(88.80)	(87.13)	(85.47)	(83.81)
2.00	(109.17)	(107.50)	(105.84)	(104.18)	(102.51)	(100.85)	(99.19)	(97.52)	(95.86)	(94.20)	(92.53)	(90.87)	(89.21)	(87.54)	(85.88)
2.03	(111.24)	(109.58)	(107.91)	(106.25)	(104.59)	(102.92)	(101.26)	(99.60)	(97.93)	(96.27)	(94.61)	(92.94)	(91.28)	(89.62)	(87.95)
2.06	(113.31)	(111.65)	(109.99)	(108.32)	(106.66)	(105.00)	(103.33)	(101.67)	(100.01)	(98.34)	(96.68)	(95.02)	(93.35)	(91.69)	(90.03)

**Tabla C2.** Cálculos de valor presente neto en millones de dólares [MUSD] para relación de propano en la mezcla aire-propano de 37.65% en volumen, con diferentes combinaciones de precios de gas natural y propano – parte 2

VPN	Precio Gas Natural [USD/MBTU]											
Precio propano [USD/Gal]	8.25	8.50	8.75	9.00	9.25	9.50	9.75	10.00	10.25	10.50	10.75	11.00
0.32	31.88	33.55	35.21	36.87	38.54	40.20	41.86	43.53	45.19	46.85	48.51	50.18
0.35	29.81	31.47	33.14	34.80	36.46	38.13	39.79	41.45	43.12	44.78	46.44	48.10
0.38	27.74	29.40	31.06	32.73	34.39	36.05	37.72	39.38	41.04	42.71	44.37	46.03
0.41	25.66	27.33	28.99	30.65	32.32	33.98	35.64	37.31	38.97	40.63	42.30	43.96
0.44	23.59	25.25	26.92	28.58	30.24	31.91	33.57	35.23	36.90	38.56	40.22	41.89
0.47	21.52	23.18	24.84	26.51	28.17	29.83	31.50	33.16	34.82	36.49	38.15	39.81
0.5	19.44	21.11	22.77	24.43	26.10	27.76	29.42	31.09	32.75	34.41	36.08	37.74
0.53	17.37	19.03	20.70	22.36	24.02	25.69	27.35	29.01	30.68	32.34	34.00	35.67
0.56	15.30	16.96	18.62	20.29	21.95	23.61	25.28	26.94	28.60	30.27	31.93	33.59
0.59	13.22	14.89	16.55	18.21	19.88	21.54	23.20	24.87	26.53	28.19	29.86	31.52
0.62	11.15	12.81	14.48	16.14	17.80	19.47	21.13	22.79	24.46	26.12	27.78	29.45
0.65	9.08	10.74	12.40	14.07	15.73	17.39	19.06	20.72	22.38	24.05	25.71	27.37
0.68	7.00	8.67	10.33	11.99	13.66	15.32	16.98	18.65	20.31	21.97	23.64	25.30
0.71	4.93	6.59	8.26	9.92	11.58	13.25	14.91	16.57	18.24	19.90	21.56	23.23
0.74	2.86	4.52	6.18	7.85	9.51	11.17	12.84	14.50	16.16	17.83	19.49	21.15
0.77	0.78	2.45	4.11	5.77	7.44	9.10	10.76	12.43	14.09	15.75	17.42	19.08
0.8	(1.29)	0.37	2.04	3.70	5.36	7.03	8.69	10.35	12.02	13.68	15.34	17.01
0.83	(3.36)	(1.70)	(0.04)	1.63	3.29	4.95	6.62	8.28	9.94	11.61	13.27	14.93
0.86	(5.44)	(3.77)	(2.11)	(0.45)	1.22	2.88	4.54	6.21	7.87	9.53	11.20	12.86
0.89	(7.51)	(5.85)	(4.18)	(2.52)	(0.86)	0.81	2.47	4.13	5.80	7.46	9.12	10.79
0.92	(9.58)	(7.92)	(6.26)	(4.59)	(2.93)	(1.27)	0.40	2.06	3.72	5.39	7.05	8.71
0.95	(11.66)	(9.99)	(8.33)	(6.67)	(5.00)	(3.34)	(1.68)	(0.01)	1.65	3.31	4.98	6.64
0.98	(13.73)	(12.07)	(10.40)	(8.74)	(7.08)	(5.41)	(3.75)	(2.09)	(0.42)	1.24	2.90	4.57
1.01	(15.80)	(14.14)	(12.48)	(10.81)	(9.15)	(7.49)	(5.82)	(4.16)	(2.50)	(0.83)	0.83	2.49
1.04	(17.87)	(16.21)	(14.55)	(12.89)	(11.22)	(9.56)	(7.90)	(6.23)	(4.57)	(2.91)	(1.24)	0.42
1.07	(19.95)	(18.28)	(16.62)	(14.96)	(13.30)	(11.63)	(9.97)	(8.31)	(6.64)	(4.98)	(3.32)	(1.65)
1.1	(22.02)	(20.36)	(18.69)	(17.03)	(15.37)	(13.71)	(12.04)	(10.38)	(8.72)	(7.05)	(5.39)	(3.73)
1.13	(24.09)	(22.43)	(20.77)	(19.10)	(17.44)	(15.78)	(14.12)	(12.45)	(10.79)	(9.13)	(7.46)	(5.80)

**Tabla C2.** Cálculos de valor presente neto en millones de dólares [MUSD] para relación de propano en la mezcla aire-propano de 37.65% en volumen, con diferentes combinaciones de precios de gas natural y propano – parte 2 (continuación)

VPN Precio propano [USD/Gal]	Precio Gas Natural [USD/MBTU]											
	8.25	8.50	8.75	9.00	9.25	9.50	9.75	10.00	10.25	10.50	10.75	11.00
1.16	(26.17)	(24.50)	(22.84)	(21.18)	(19.51)	(17.85)	(16.19)	(14.53)	(12.86)	(11.20)	(9.54)	(7.87)
1.19	(28.24)	(26.58)	(24.91)	(23.25)	(21.59)	(19.92)	(18.26)	(16.60)	(14.94)	(13.27)	(11.61)	(9.95)
1.22	(30.31)	(28.65)	(26.99)	(25.32)	(23.66)	(22.00)	(20.33)	(18.67)	(17.01)	(15.35)	(13.68)	(12.02)
1.25	(32.39)	(30.72)	(29.06)	(27.40)	(25.73)	(24.07)	(22.41)	(20.74)	(19.08)	(17.42)	(15.76)	(14.09)
1.28	(34.46)	(32.80)	(31.13)	(29.47)	(27.81)	(26.14)	(24.48)	(22.82)	(21.15)	(19.49)	(17.83)	(16.17)
1.31	(36.53)	(34.87)	(33.21)	(31.54)	(29.88)	(28.22)	(26.55)	(24.89)	(23.23)	(21.56)	(19.90)	(18.24)
1.34	(38.61)	(36.94)	(35.28)	(33.62)	(31.95)	(30.29)	(28.63)	(26.96)	(25.30)	(23.64)	(21.97)	(20.31)
1.37	(40.68)	(39.02)	(37.35)	(35.69)	(34.03)	(32.36)	(30.70)	(29.04)	(27.37)	(25.71)	(24.05)	(22.38)
1.4	(42.75)	(41.09)	(39.43)	(37.76)	(36.10)	(34.44)	(32.77)	(31.11)	(29.45)	(27.78)	(26.12)	(24.46)
1.43	(44.83)	(43.16)	(41.50)	(39.84)	(38.17)	(36.51)	(34.85)	(33.18)	(31.52)	(29.86)	(28.19)	(26.53)
1.46	(46.90)	(45.24)	(43.57)	(41.91)	(40.25)	(38.58)	(36.92)	(35.26)	(33.59)	(31.93)	(30.27)	(28.60)
1.49	(48.97)	(47.31)	(45.65)	(43.98)	(42.32)	(40.66)	(38.99)	(37.33)	(35.67)	(34.00)	(32.34)	(30.68)
1.52	(51.05)	(49.38)	(47.72)	(46.06)	(44.39)	(42.73)	(41.07)	(39.40)	(37.74)	(36.08)	(34.41)	(32.75)
1.55	(53.12)	(51.46)	(49.79)	(48.13)	(46.47)	(44.80)	(43.14)	(41.48)	(39.81)	(38.15)	(36.49)	(34.82)
1.58	(55.19)	(53.53)	(51.87)	(50.20)	(48.54)	(46.88)	(45.21)	(43.55)	(41.89)	(40.22)	(38.56)	(36.90)
1.61	(57.27)	(55.60)	(53.94)	(52.28)	(50.61)	(48.95)	(47.29)	(45.62)	(43.96)	(42.30)	(40.63)	(38.97)
1.64	(59.34)	(57.68)	(56.01)	(54.35)	(52.69)	(51.02)	(49.36)	(47.70)	(46.03)	(44.37)	(42.71)	(41.04)
1.67	(61.41)	(59.75)	(58.09)	(56.42)	(54.76)	(53.10)	(51.43)	(49.77)	(48.11)	(46.44)	(44.78)	(43.12)
1.7	(63.49)	(61.82)	(60.16)	(58.50)	(56.83)	(55.17)	(53.51)	(51.84)	(50.18)	(48.52)	(46.85)	(45.19)
1.73	(65.56)	(63.90)	(62.23)	(60.57)	(58.91)	(57.24)	(55.58)	(53.92)	(52.25)	(50.59)	(48.93)	(47.26)
1.76	(67.63)	(65.97)	(64.31)	(62.64)	(60.98)	(59.32)	(57.65)	(55.99)	(54.33)	(52.66)	(51.00)	(49.34)
1.79	(69.71)	(68.04)	(66.38)	(64.72)	(63.05)	(61.39)	(59.73)	(58.06)	(56.40)	(54.74)	(53.07)	(51.41)
1.82	(71.78)	(70.12)	(68.45)	(66.79)	(65.13)	(63.46)	(61.80)	(60.14)	(58.47)	(56.81)	(55.15)	(53.48)
1.85	(73.85)	(72.19)	(70.53)	(68.86)	(67.20)	(65.54)	(63.87)	(62.21)	(60.55)	(58.88)	(57.22)	(55.56)
1.88	(75.92)	(74.26)	(72.60)	(70.94)	(69.27)	(67.61)	(65.95)	(64.28)	(62.62)	(60.96)	(59.29)	(57.63)
1.91	(78.00)	(76.33)	(74.67)	(73.01)	(71.35)	(69.68)	(68.02)	(66.36)	(64.69)	(63.03)	(61.37)	(59.70)
1.94	(80.07)	(78.41)	(76.74)	(75.08)	(73.42)	(71.76)	(70.09)	(68.43)	(66.77)	(65.10)	(63.44)	(61.78)
1.97	(82.14)	(80.48)	(78.82)	(77.15)	(75.49)	(73.83)	(72.17)	(70.50)	(68.84)	(67.18)	(65.51)	(63.85)

**Tabla C2.** Cálculos de valor presente neto en millones de dólares [MUSD] para relación de propano en la mezcla aire-propano de 37.65% en volumen, con diferentes combinaciones de precios de gas natural y propano – parte 2 (continuación)

<b>VPN</b>	<b>Precio Gas Natural [USD/MBTU]</b>											
<b>Precio propano [USD/Gal]</b>	8.25	8.50	8.75	9.00	9.25	9.50	9.75	10.00	10.25	10.50	10.75	11.00
2.00	(84.22)	(82.55)	(80.89)	(79.23)	(77.56)	(75.90)	(74.24)	(72.58)	(70.91)	(69.25)	(67.59)	(65.92)
2.03	(86.29)	(84.63)	(82.96)	(81.30)	(79.64)	(77.97)	(76.31)	(74.65)	(72.99)	(71.32)	(69.66)	(68.00)
2.06	(88.36)	(86.70)	(85.04)	(83.37)	(81.71)	(80.05)	(78.38)	(76.72)	(75.06)	(73.40)	(71.73)	(70.07)

**Tabla C3.** Cálculos de valor presente neto en millones de dólares [MUSD] para relación de propano en la mezcla aire-propano de 45.57% en volumen, con diferentes combinaciones de precios de gas natural y propano – parte 1

<b>VPN</b>	<b>Precio Gas Natural [USD/MBTU]</b>														
<b>Precio propano [USD/Gal]</b>	4.50	4.75	5.00	5.25	5.50	5.75	6.00	6.25	6.50	6.75	7.00	7.25	7.50	7.75	8.00
0.32	<b>2.52</b>	<b>4.43</b>	<b>6.33</b>	<b>8.23</b>	<b>10.13</b>	<b>12.03</b>	<b>13.93</b>	<b>15.83</b>	<b>17.73</b>	<b>19.63</b>	<b>21.53</b>	<b>23.43</b>	<b>25.33</b>	<b>27.24</b>	<b>29.14</b>
0.35	(0.34)	<b>1.56</b>	<b>3.46</b>	<b>5.36</b>	<b>7.26</b>	<b>9.16</b>	<b>11.06</b>	<b>12.96</b>	<b>14.86</b>	<b>16.76</b>	<b>18.66</b>	<b>20.57</b>	<b>22.47</b>	<b>24.37</b>	<b>26.27</b>
0.38	(3.21)	(1.31)	<b>0.59</b>	<b>2.49</b>	<b>4.39</b>	<b>6.29</b>	<b>8.19</b>	<b>10.09</b>	<b>12.00</b>	<b>13.90</b>	<b>15.80</b>	<b>17.70</b>	<b>19.60</b>	<b>21.50</b>	<b>23.40</b>
0.41	(6.08)	(4.18)	(2.28)	(0.38)	<b>1.52</b>	<b>3.42</b>	<b>5.33</b>	<b>7.23</b>	<b>9.13</b>	<b>11.03</b>	<b>12.93</b>	<b>14.83</b>	<b>16.73</b>	<b>18.63</b>	<b>20.53</b>
0.44	(8.95)	(7.05)	(5.15)	(3.25)	(1.34)	<b>0.56</b>	<b>2.46</b>	<b>4.36</b>	<b>6.26</b>	<b>8.16</b>	<b>10.06</b>	<b>11.96</b>	<b>13.86</b>	<b>15.76</b>	<b>17.66</b>
0.47	(11.82)	(9.91)	(8.01)	(6.11)	(4.21)	(2.31)	(0.41)	<b>1.49</b>	<b>3.39</b>	<b>5.29</b>	<b>7.19</b>	<b>9.09</b>	<b>10.99</b>	<b>12.90</b>	<b>14.80</b>
0.5	(14.68)	(12.78)	(10.88)	(8.98)	(7.08)	(5.18)	(3.28)	(1.38)	<b>0.52</b>	<b>2.42</b>	<b>4.32</b>	<b>6.23</b>	<b>8.13</b>	<b>10.03</b>	<b>11.93</b>
0.53	(17.55)	(15.65)	(13.75)	(11.85)	(9.95)	(8.05)	(6.15)	(4.25)	(2.35)	(0.44)	<b>1.46</b>	<b>3.36</b>	<b>5.26</b>	<b>7.16</b>	<b>9.06</b>
0.56	(20.42)	(18.52)	(16.62)	(14.72)	(12.82)	(10.92)	(9.01)	(7.11)	(5.21)	(3.31)	(1.41)	<b>0.49</b>	<b>2.39</b>	<b>4.29</b>	<b>6.19</b>
0.59	(23.29)	(21.39)	(19.49)	(17.59)	(15.68)	(13.78)	(11.88)	(9.98)	(8.08)	(6.18)	(4.28)	(2.38)	(0.48)	<b>1.42</b>	<b>3.32</b>
0.62	(26.16)	(24.25)	(22.35)	(20.45)	(18.55)	(16.65)	(14.75)	(12.85)	(10.95)	(9.05)	(7.15)	(5.25)	(3.35)	(1.45)	<b>0.46</b>
0.65	(29.02)	(27.12)	(25.22)	(23.32)	(21.42)	(19.52)	(17.62)	(15.72)	(13.82)	(11.92)	(10.02)	(8.11)	(6.21)	(4.31)	(2.41)
0.68	(31.89)	(29.99)	(28.09)	(26.19)	(24.29)	(22.39)	(20.49)	(18.59)	(16.69)	(14.78)	(12.88)	(10.98)	(9.08)	(7.18)	(5.28)
0.71	(34.76)	(32.86)	(30.96)	(29.06)	(27.16)	(25.26)	(23.35)	(21.45)	(19.55)	(17.65)	(15.75)	(13.85)	(11.95)	(10.05)	(8.15)
0.74	(37.63)	(35.73)	(33.83)	(31.93)	(30.02)	(28.12)	(26.22)	(24.32)	(22.42)	(20.52)	(18.62)	(16.72)	(14.82)	(12.92)	(11.02)
0.77	(40.50)	(38.60)	(36.69)	(34.79)	(32.89)	(30.99)	(29.09)	(27.19)	(25.29)	(23.39)	(21.49)	(19.59)	(17.69)	(15.79)	(13.88)

**Tabla C3.** Cálculos de valor presente neto en millones de dólares [MUSD] para relación de propano en la mezcla aire-propano de 45.57% en volumen, con diferentes combinaciones de precios de gas natural y propano – parte 1 (continuación)

VPN Precio propano [USD/Gal]	Precio Gas Natural [USD/MBTU]														
	4.50	4.75	5.00	5.25	5.50	5.75	6.00	6.25	6.50	6.75	7.00	7.25	7.50	7.75	8.00
0.8	(43.36)	(41.46)	(39.56)	(37.66)	(35.76)	(33.86)	(31.96)	(30.06)	(28.16)	(26.26)	(24.36)	(22.45)	(20.55)	(18.65)	(16.75)
0.83	(46.23)	(44.33)	(42.43)	(40.53)	(38.63)	(36.73)	(34.83)	(32.93)	(31.03)	(29.12)	(27.22)	(25.32)	(23.42)	(21.52)	(19.62)
0.86	(49.10)	(47.20)	(45.30)	(43.40)	(41.50)	(39.60)	(37.70)	(35.79)	(33.89)	(31.99)	(30.09)	(28.19)	(26.29)	(24.39)	(22.49)
0.89	(51.97)	(50.07)	(48.17)	(46.27)	(44.36)	(42.46)	(40.56)	(38.66)	(36.76)	(34.86)	(32.96)	(31.06)	(29.16)	(27.26)	(25.36)
0.92	(54.84)	(52.94)	(51.03)	(49.13)	(47.23)	(45.33)	(43.43)	(41.53)	(39.63)	(37.73)	(35.83)	(33.93)	(32.03)	(30.13)	(28.22)
0.95	(57.70)	(55.80)	(53.90)	(52.00)	(50.10)	(48.20)	(46.30)	(44.40)	(42.50)	(40.60)	(38.70)	(36.80)	(34.89)	(32.99)	(31.09)
0.98	(60.57)	(58.67)	(56.77)	(54.87)	(52.97)	(51.07)	(49.17)	(47.27)	(45.37)	(43.46)	(41.56)	(39.66)	(37.76)	(35.86)	(33.96)
1.01	(63.44)	(61.54)	(59.64)	(57.74)	(55.84)	(53.94)	(52.04)	(50.13)	(48.23)	(46.33)	(44.43)	(42.53)	(40.63)	(38.73)	(36.83)
1.04	(66.31)	(64.41)	(62.51)	(60.61)	(58.71)	(56.80)	(54.90)	(53.00)	(51.10)	(49.20)	(47.30)	(45.40)	(43.50)	(41.60)	(39.70)
1.07	(69.18)	(67.28)	(65.37)	(63.47)	(61.57)	(59.67)	(57.77)	(55.87)	(53.97)	(52.07)	(50.17)	(48.27)	(46.37)	(44.47)	(42.56)
1.1	(72.04)	(70.14)	(68.24)	(66.34)	(64.44)	(62.54)	(60.64)	(58.74)	(56.84)	(54.94)	(53.04)	(51.14)	(49.23)	(47.33)	(45.43)
1.13	(74.91)	(73.01)	(71.11)	(69.21)	(67.31)	(65.41)	(63.51)	(61.61)	(59.71)	(57.81)	(55.90)	(54.00)	(52.10)	(50.20)	(48.30)
1.16	(77.78)	(75.88)	(73.98)	(72.08)	(70.18)	(68.28)	(66.38)	(64.47)	(62.57)	(60.67)	(58.77)	(56.87)	(54.97)	(53.07)	(51.17)
1.19	(80.65)	(78.75)	(76.85)	(74.95)	(73.05)	(71.14)	(69.24)	(67.34)	(65.44)	(63.54)	(61.64)	(59.74)	(57.84)	(55.94)	(54.04)
1.22	(83.52)	(81.62)	(79.71)	(77.81)	(75.91)	(74.01)	(72.11)	(70.21)	(68.31)	(66.41)	(64.51)	(62.61)	(60.71)	(58.81)	(56.91)
1.25	(86.38)	(84.48)	(82.58)	(80.68)	(78.78)	(76.88)	(74.98)	(73.08)	(71.18)	(69.28)	(67.38)	(65.48)	(63.57)	(61.67)	(59.77)
1.28	(89.25)	(87.35)	(85.45)	(83.55)	(81.65)	(79.75)	(77.85)	(75.95)	(74.05)	(72.15)	(70.24)	(68.34)	(66.44)	(64.54)	(62.64)
1.31	(92.12)	(90.22)	(88.32)	(86.42)	(84.52)	(82.62)	(80.72)	(78.81)	(76.91)	(75.01)	(73.11)	(71.21)	(69.31)	(67.41)	(65.51)
1.34	(94.99)	(93.09)	(91.19)	(89.29)	(87.39)	(85.48)	(83.58)	(81.68)	(79.78)	(77.88)	(75.98)	(74.08)	(72.18)	(70.28)	(68.38)
1.37	(97.86)	(95.96)	(94.06)	(92.15)	(90.25)	(88.35)	(86.45)	(84.55)	(82.65)	(80.75)	(78.85)	(76.95)	(75.05)	(73.15)	(71.25)
1.4	(100.72)	(98.82)	(96.92)	(95.02)	(93.12)	(91.22)	(89.32)	(87.42)	(85.52)	(83.62)	(81.72)	(79.82)	(77.91)	(76.01)	(74.11)
1.43	(103.59)	(101.69)	(99.79)	(97.89)	(95.99)	(94.09)	(92.19)	(90.29)	(88.39)	(86.49)	(84.58)	(82.68)	(80.78)	(78.88)	(76.98)
1.46	(106.46)	(104.56)	(102.66)	(100.76)	(98.86)	(96.96)	(95.06)	(93.16)	(91.25)	(89.35)	(87.45)	(85.55)	(83.65)	(81.75)	(79.85)
1.49	(109.33)	(107.43)	(105.53)	(103.63)	(101.73)	(99.82)	(97.92)	(96.02)	(94.12)	(92.22)	(90.32)	(88.42)	(86.52)	(84.62)	(82.72)
1.52	(112.20)	(110.30)	(108.40)	(106.49)	(104.59)	(102.69)	(100.79)	(98.89)	(96.99)	(95.09)	(93.19)	(91.29)	(89.39)	(87.49)	(85.59)
1.55	(115.07)	(113.16)	(111.26)	(109.36)	(107.46)	(105.56)	(103.66)	(101.76)	(99.86)	(97.96)	(96.06)	(94.16)	(92.26)	(90.35)	(88.45)
1.58	(117.93)	(116.03)	(114.13)	(112.23)	(110.33)	(108.43)	(106.53)	(104.63)	(102.73)	(100.83)	(98.92)	(97.02)	(95.12)	(93.22)	(91.32)
1.61	(120.80)	(118.90)	(117.00)	(115.10)	(113.20)	(111.30)	(109.40)	(107.50)	(105.59)	(103.69)	(101.79)	(99.89)	(97.99)	(96.09)	(94.19)

**Tabla C3.** Cálculos de valor presente neto en millones de dólares [MUSD] para relación de propano en la mezcla aire-propano de 45.57% en volumen, con diferentes combinaciones de precios de gas natural y propano – parte 1 (continuación)

VPN Precio propano [USD/Gal]	Precio Gas Natural [USD/MBTU]														
	4.50	4.75	5.00	5.25	5.50	5.75	6.00	6.25	6.50	6.75	7.00	7.25	7.50	7.75	8.00
1.64	(123.67)	(121.77)	(119.87)	(117.97)	(116.07)	(114.17)	(112.26)	(110.36)	(108.46)	(106.56)	(104.66)	(102.76)	(100.86)	(98.96)	(97.06)
1.67	(126.54)	(124.64)	(122.74)	(120.83)	(118.93)	(117.03)	(115.13)	(113.23)	(111.33)	(109.43)	(107.53)	(105.63)	(103.73)	(101.83)	(99.93)
1.7	(129.41)	(127.50)	(125.60)	(123.70)	(121.80)	(119.90)	(118.00)	(116.10)	(114.20)	(112.30)	(110.40)	(108.50)	(106.60)	(104.69)	(102.79)
1.73	(132.27)	(130.37)	(128.47)	(126.57)	(124.67)	(122.77)	(120.87)	(118.97)	(117.07)	(115.17)	(113.27)	(111.36)	(109.46)	(107.56)	(105.66)
1.76	(135.14)	(133.24)	(131.34)	(129.44)	(127.54)	(125.64)	(123.74)	(121.84)	(119.93)	(118.03)	(116.13)	(114.23)	(112.33)	(110.43)	(108.53)
1.79	(138.01)	(136.11)	(134.21)	(132.31)	(130.41)	(128.51)	(126.60)	(124.70)	(122.80)	(120.90)	(119.00)	(117.10)	(115.20)	(113.30)	(111.40)
1.82	(140.88)	(138.98)	(137.08)	(135.17)	(133.27)	(131.37)	(129.47)	(127.57)	(125.67)	(123.77)	(121.87)	(119.97)	(118.07)	(116.17)	(114.27)
1.85	(143.75)	(141.84)	(139.94)	(138.04)	(136.14)	(134.24)	(132.34)	(130.44)	(128.54)	(126.64)	(124.74)	(122.84)	(120.94)	(119.03)	(117.13)
1.88	(146.61)	(144.71)	(142.81)	(140.91)	(139.01)	(137.11)	(135.21)	(133.31)	(131.41)	(129.51)	(127.61)	(125.70)	(123.80)	(121.90)	(120.00)
1.91	(149.48)	(147.58)	(145.68)	(143.78)	(141.88)	(139.98)	(138.08)	(136.18)	(134.27)	(132.37)	(130.47)	(128.57)	(126.67)	(124.77)	(122.87)
1.94	(152.35)	(150.45)	(148.55)	(146.65)	(144.75)	(142.85)	(140.94)	(139.04)	(137.14)	(135.24)	(133.34)	(131.44)	(129.54)	(127.64)	(125.74)
1.97	(155.22)	(153.32)	(151.42)	(149.52)	(147.61)	(145.71)	(143.81)	(141.91)	(140.01)	(138.11)	(136.21)	(134.31)	(132.41)	(130.51)	(128.61)
2.00	(158.09)	(156.18)	(154.28)	(152.38)	(150.48)	(148.58)	(146.68)	(144.78)	(142.88)	(140.98)	(139.08)	(137.18)	(135.28)	(133.37)	(131.47)
2.03	(160.95)	(159.05)	(157.15)	(155.25)	(153.35)	(151.45)	(149.55)	(147.65)	(145.75)	(143.85)	(141.95)	(140.04)	(138.14)	(136.24)	(134.34)
2.06	(163.82)	(161.92)	(160.02)	(158.12)	(156.22)	(154.32)	(152.42)	(150.52)	(148.62)	(146.71)	(144.81)	(142.91)	(141.01)	(139.11)	(137.21)

**Tabla C4.** Cálculos de valor presente neto en millones de dólares [MUSD] para relación de propano en la mezcla aire-propano de 45.57% en volumen, con diferentes combinaciones de precios de gas natural y propano – parte 2

VPN Precio propano [USD/Gal]	Precio Gas Natural [USD/MBTU]											
	8.25	8.50	8.75	9.00	9.25	9.50	9.75	10.00	10.25	10.50	10.75	11.00
0.32	<b>31.04</b>	<b>32.94</b>	<b>34.84</b>	<b>36.74</b>	<b>38.64</b>	<b>40.54</b>	<b>42.44</b>	<b>44.34</b>	<b>46.24</b>	<b>48.14</b>	<b>50.05</b>	<b>51.95</b>
0.35	<b>28.17</b>	<b>30.07</b>	<b>31.97</b>	<b>33.87</b>	<b>35.77</b>	<b>37.67</b>	<b>39.57</b>	<b>41.47</b>	<b>43.38</b>	<b>45.28</b>	<b>47.18</b>	<b>49.08</b>
0.38	<b>25.30</b>	<b>27.20</b>	<b>29.10</b>	<b>31.00</b>	<b>32.90</b>	<b>34.81</b>	<b>36.71</b>	<b>38.61</b>	<b>40.51</b>	<b>42.41</b>	<b>44.31</b>	<b>46.21</b>
0.41	<b>22.43</b>	<b>24.33</b>	<b>26.23</b>	<b>28.14</b>	<b>30.04</b>	<b>31.94</b>	<b>33.84</b>	<b>35.74</b>	<b>37.64</b>	<b>39.54</b>	<b>41.44</b>	<b>43.34</b>

**Tabla C4.** Cálculos de valor presente neto en millones de dólares [MUSD] para relación de propano en la mezcla aire-propano de 45.57% en volumen, con diferentes combinaciones de precios de gas natural y propano – parte 2 (continuación)

VPN Precio propano [USD/Gal]	Precio Gas Natural [USD/MBTU]											
	8.25	8.50	8.75	9.00	9.25	9.50	9.75	10.00	10.25	10.50	10.75	11.00
0.44	19.56	21.47	23.37	25.27	27.17	29.07	30.97	32.87	34.77	36.67	38.57	40.47
0.47	16.70	18.60	20.50	22.40	24.30	26.20	28.10	30.00	31.90	33.80	35.71	37.61
0.5	13.83	15.73	17.63	19.53	21.43	23.33	25.23	27.13	29.04	30.94	32.84	34.74
0.53	10.96	12.86	14.76	16.66	18.56	20.46	22.37	24.27	26.17	28.07	29.97	31.87
0.56	8.09	9.99	11.89	13.80	15.70	17.60	19.50	21.40	23.30	25.20	27.10	29.00
0.59	5.22	7.13	9.03	10.93	12.83	14.73	16.63	18.53	20.43	22.33	24.23	26.13
0.62	2.36	4.26	6.16	8.06	9.96	11.86	13.76	15.66	17.56	19.46	21.36	23.27
0.65	(0.51)	1.39	3.29	5.19	7.09	8.99	10.89	12.79	14.70	16.60	18.50	20.40
0.68	(3.38)	(1.48)	0.42	2.32	4.22	6.12	8.03	9.93	11.83	13.73	15.63	17.53
0.71	(6.25)	(4.35)	(2.45)	(0.55)	1.36	3.26	5.16	7.06	8.96	10.86	12.76	14.66
0.74	(9.12)	(7.21)	(5.31)	(3.41)	(1.51)	0.39	2.29	4.19	6.09	7.99	9.89	11.79
0.77	(11.98)	(10.08)	(8.18)	(6.28)	(4.38)	(2.48)	(0.58)	1.32	3.22	5.12	7.02	8.93
0.8	(14.85)	(12.95)	(11.05)	(9.15)	(7.25)	(5.35)	(3.45)	(1.55)	0.35	2.26	4.16	6.06
0.83	(17.72)	(15.82)	(13.92)	(12.02)	(10.12)	(8.22)	(6.31)	(4.41)	(2.51)	(0.61)	1.29	3.19
0.86	(20.59)	(18.69)	(16.79)	(14.89)	(12.98)	(11.08)	(9.18)	(7.28)	(5.38)	(3.48)	(1.58)	0.32
0.89	(23.46)	(21.55)	(19.65)	(17.75)	(15.85)	(13.95)	(12.05)	(10.15)	(8.25)	(6.35)	(4.45)	(2.55)
0.92	(26.32)	(24.42)	(22.52)	(20.62)	(18.72)	(16.82)	(14.92)	(13.02)	(11.12)	(9.22)	(7.32)	(5.41)
0.95	(29.19)	(27.29)	(25.39)	(23.49)	(21.59)	(19.69)	(17.79)	(15.89)	(13.99)	(12.08)	(10.18)	(8.28)
0.98	(32.06)	(30.16)	(28.26)	(26.36)	(24.46)	(22.56)	(20.65)	(18.75)	(16.85)	(14.95)	(13.05)	(11.15)
1.01	(34.93)	(33.03)	(31.13)	(29.23)	(27.32)	(25.42)	(23.52)	(21.62)	(19.72)	(17.82)	(15.92)	(14.02)
1.04	(37.80)	(35.90)	(33.99)	(32.09)	(30.19)	(28.29)	(26.39)	(24.49)	(22.59)	(20.69)	(18.79)	(16.89)
1.07	(40.66)	(38.76)	(36.86)	(34.96)	(33.06)	(31.16)	(29.26)	(27.36)	(25.46)	(23.56)	(21.66)	(19.75)
1.1	(43.53)	(41.63)	(39.73)	(37.83)	(35.93)	(34.03)	(32.13)	(30.23)	(28.33)	(26.42)	(24.52)	(22.62)
1.13	(46.40)	(44.50)	(42.60)	(40.70)	(38.80)	(36.90)	(35.00)	(33.09)	(31.19)	(29.29)	(27.39)	(25.49)
1.16	(49.27)	(47.37)	(45.47)	(43.57)	(41.66)	(39.76)	(37.86)	(35.96)	(34.06)	(32.16)	(30.26)	(28.36)
1.19	(52.14)	(50.24)	(48.33)	(46.43)	(44.53)	(42.63)	(40.73)	(38.83)	(36.93)	(35.03)	(33.13)	(31.23)
1.22	(55.00)	(53.10)	(51.20)	(49.30)	(47.40)	(45.50)	(43.60)	(41.70)	(39.80)	(37.90)	(36.00)	(34.10)
1.25	(57.87)	(55.97)	(54.07)	(52.17)	(50.27)	(48.37)	(46.47)	(44.57)	(42.67)	(40.76)	(38.86)	(36.96)

**Tabla C4.** Cálculos de valor presente neto en millones de dólares [MUSD] para relación de propano en la mezcla aire-propano de 45.57% en volumen, con diferentes combinaciones de precios de gas natural y propano – parte 2 (continuación)

VPN Precio propano [USD/Gal]	Precio Gas Natural [USD/MBTU]											
	8.25	8.50	8.75	9.00	9.25	9.50	9.75	10.00	10.25	10.50	10.75	11.00
1.28	(60.74)	(58.84)	(56.94)	(55.04)	(53.14)	(51.24)	(49.34)	(47.43)	(45.53)	(43.63)	(41.73)	(39.83)
1.31	(63.61)	(61.71)	(59.81)	(57.91)	(56.01)	(54.10)	(52.20)	(50.30)	(48.40)	(46.50)	(44.60)	(42.70)
1.34	(66.48)	(64.58)	(62.67)	(60.77)	(58.87)	(56.97)	(55.07)	(53.17)	(51.27)	(49.37)	(47.47)	(45.57)
1.37	(69.34)	(67.44)	(65.54)	(63.64)	(61.74)	(59.84)	(57.94)	(56.04)	(54.14)	(52.24)	(50.34)	(48.44)
1.4	(72.21)	(70.31)	(68.41)	(66.51)	(64.61)	(62.71)	(60.81)	(58.91)	(57.01)	(55.11)	(53.20)	(51.30)
1.43	(75.08)	(73.18)	(71.28)	(69.38)	(67.48)	(65.58)	(63.68)	(61.77)	(59.87)	(57.97)	(56.07)	(54.17)
1.46	(77.95)	(76.05)	(74.15)	(72.25)	(70.35)	(68.44)	(66.54)	(64.64)	(62.74)	(60.84)	(58.94)	(57.04)
1.49	(80.82)	(78.92)	(77.01)	(75.11)	(73.21)	(71.31)	(69.41)	(67.51)	(65.61)	(63.71)	(61.81)	(59.91)
1.52	(83.68)	(81.78)	(79.88)	(77.98)	(76.08)	(74.18)	(72.28)	(70.38)	(68.48)	(66.58)	(64.68)	(62.78)
1.55	(86.55)	(84.65)	(82.75)	(80.85)	(78.95)	(77.05)	(75.15)	(73.25)	(71.35)	(69.45)	(67.54)	(65.64)
1.58	(89.42)	(87.52)	(85.62)	(83.72)	(81.82)	(79.92)	(78.02)	(76.11)	(74.21)	(72.31)	(70.41)	(68.51)
1.61	(92.29)	(90.39)	(88.49)	(86.59)	(84.69)	(82.78)	(80.88)	(78.98)	(77.08)	(75.18)	(73.28)	(71.38)
1.64	(95.16)	(93.26)	(91.36)	(89.45)	(87.55)	(85.65)	(83.75)	(81.85)	(79.95)	(78.05)	(76.15)	(74.25)
1.67	(98.02)	(96.12)	(94.22)	(92.32)	(90.42)	(88.52)	(86.62)	(84.72)	(82.82)	(80.92)	(79.02)	(77.12)
1.7	(100.89)	(98.99)	(97.09)	(95.19)	(93.29)	(91.39)	(89.49)	(87.59)	(85.69)	(83.79)	(81.88)	(79.98)
1.73	(103.76)	(101.86)	(99.96)	(98.06)	(96.16)	(94.26)	(92.36)	(90.46)	(88.55)	(86.65)	(84.75)	(82.85)
1.76	(106.63)	(104.73)	(102.83)	(100.93)	(99.03)	(97.12)	(95.22)	(93.32)	(91.42)	(89.52)	(87.62)	(85.72)
1.79	(109.50)	(107.60)	(105.70)	(103.79)	(101.89)	(99.99)	(98.09)	(96.19)	(94.29)	(92.39)	(90.49)	(88.59)
1.82	(112.37)	(110.46)	(108.56)	(106.66)	(104.76)	(102.86)	(100.96)	(99.06)	(97.16)	(95.26)	(93.36)	(91.46)
1.85	(115.23)	(113.33)	(111.43)	(109.53)	(107.63)	(105.73)	(103.83)	(101.93)	(100.03)	(98.13)	(96.22)	(94.32)
1.88	(118.10)	(116.20)	(114.30)	(112.40)	(110.50)	(108.60)	(106.70)	(104.80)	(102.89)	(100.99)	(99.09)	(97.19)
1.91	(120.97)	(119.07)	(117.17)	(115.27)	(113.37)	(111.47)	(109.56)	(107.66)	(105.76)	(103.86)	(101.96)	(100.06)
1.94	(123.84)	(121.94)	(120.04)	(118.13)	(116.23)	(114.33)	(112.43)	(110.53)	(108.63)	(106.73)	(104.83)	(102.93)
1.97	(126.71)	(124.80)	(122.90)	(121.00)	(119.10)	(117.20)	(115.30)	(113.40)	(111.50)	(109.60)	(107.70)	(105.80)
2.00	(129.57)	(127.67)	(125.77)	(123.87)	(121.97)	(120.07)	(118.17)	(116.27)	(114.37)	(112.47)	(110.57)	(108.66)
2.03	(132.44)	(130.54)	(128.64)	(126.74)	(124.84)	(122.94)	(121.04)	(119.14)	(117.23)	(115.33)	(113.43)	(111.53)
2.06	(135.31)	(133.41)	(131.51)	(129.61)	(127.71)	(125.81)	(123.90)	(122.00)	(120.10)	(118.20)	(116.30)	(114.40)

**Tabla C5.** Cálculos de valor presente neto en millones de dólares [MUSD] para relación de propano en la mezcla aire-propano de 58.04% en volumen, con diferentes combinaciones de precios de gas natural y propano – parte 1

VPN	Precio Gas Natural [USD/MBTU]														
Precio propano [USD/Gal]	4.50	4.75	5.00	5.25	5.50	5.75	6.00	6.25	6.50	6.75	7.00	7.25	7.50	7.75	8.00
0.32	(7.76)	(5.28)	(2.79)	(0.31)	2.17	4.66	7.14	9.63	12.11	14.59	17.08	19.56	22.05	24.53	27.01
0.35	(12.54)	(10.05)	(7.57)	(5.08)	(2.60)	(0.12)	2.37	4.85	7.34	9.82	12.30	14.79	17.27	19.76	22.24
0.38	(17.31)	(14.83)	(12.34)	(9.86)	(7.37)	(4.89)	(2.41)	0.08	2.56	5.05	7.53	10.02	12.50	14.98	17.47
0.41	(22.08)	(19.60)	(17.11)	(14.63)	(12.15)	(9.66)	(7.18)	(4.69)	(2.21)	0.27	2.76	5.24	7.73	10.21	12.69
0.44	(26.86)	(24.37)	(21.89)	(19.40)	(16.92)	(14.44)	(11.95)	(9.47)	(6.98)	(4.50)	(2.02)	0.47	2.95	5.44	7.92
0.47	(31.63)	(29.15)	(26.66)	(24.18)	(21.69)	(19.21)	(16.73)	(14.24)	(11.76)	(9.27)	(6.79)	(4.31)	(1.82)	0.66	3.15
0.5	(36.40)	(33.92)	(31.44)	(28.95)	(26.47)	(23.98)	(21.50)	(19.02)	(16.53)	(14.05)	(11.56)	(9.08)	(6.60)	(4.11)	(1.63)
0.53	(41.18)	(38.69)	(36.21)	(33.73)	(31.24)	(28.76)	(26.27)	(23.79)	(21.31)	(18.82)	(16.34)	(13.85)	(11.37)	(8.89)	(6.40)
0.56	(45.95)	(43.47)	(40.98)	(38.50)	(36.02)	(33.53)	(31.05)	(28.56)	(26.08)	(23.59)	(21.11)	(18.63)	(16.14)	(13.66)	(11.17)
0.59	(50.72)	(48.24)	(45.76)	(43.27)	(40.79)	(38.30)	(35.82)	(33.34)	(30.85)	(28.37)	(25.88)	(23.40)	(20.92)	(18.43)	(15.95)
0.62	(55.50)	(53.01)	(50.53)	(48.05)	(45.56)	(43.08)	(40.59)	(38.11)	(35.63)	(33.14)	(30.66)	(28.17)	(25.69)	(23.21)	(20.72)
0.65	(60.27)	(57.79)	(55.30)	(52.82)	(50.34)	(47.85)	(45.37)	(42.88)	(40.40)	(37.92)	(35.43)	(32.95)	(30.46)	(27.98)	(25.50)
0.68	(65.05)	(62.56)	(60.08)	(57.59)	(55.11)	(52.63)	(50.14)	(47.66)	(45.17)	(42.69)	(40.21)	(37.72)	(35.24)	(32.75)	(30.27)
0.71	(69.82)	(67.34)	(64.85)	(62.37)	(59.88)	(57.40)	(54.92)	(52.43)	(49.95)	(47.46)	(44.98)	(42.50)	(40.01)	(37.53)	(35.04)
0.74	(74.59)	(72.11)	(69.63)	(67.14)	(64.66)	(62.17)	(59.69)	(57.20)	(54.72)	(52.24)	(49.75)	(47.27)	(44.78)	(42.30)	(39.82)
0.77	(79.37)	(76.88)	(74.40)	(71.91)	(69.43)	(66.95)	(64.46)	(61.98)	(59.49)	(57.01)	(54.53)	(52.04)	(49.56)	(47.07)	(44.59)
0.8	(84.14)	(81.66)	(79.17)	(76.69)	(74.20)	(71.72)	(69.24)	(66.75)	(64.27)	(61.78)	(59.30)	(56.82)	(54.33)	(51.85)	(49.36)
0.83	(88.91)	(86.43)	(83.95)	(81.46)	(78.98)	(76.49)	(74.01)	(71.53)	(69.04)	(66.56)	(64.07)	(61.59)	(59.11)	(56.62)	(54.14)
0.86	(93.69)	(91.20)	(88.72)	(86.24)	(83.75)	(81.27)	(78.78)	(76.30)	(73.82)	(71.33)	(68.85)	(66.36)	(63.88)	(61.40)	(58.91)
0.89	(98.46)	(95.98)	(93.49)	(91.01)	(88.53)	(86.04)	(83.56)	(81.07)	(78.59)	(76.11)	(73.62)	(71.14)	(68.65)	(66.17)	(63.68)
0.92	(103.23)	(100.75)	(98.27)	(95.78)	(93.30)	(90.81)	(88.33)	(85.85)	(83.36)	(80.88)	(78.39)	(75.91)	(73.43)	(70.94)	(68.46)
0.95	(108.01)	(105.52)	(103.04)	(100.56)	(98.07)	(95.59)	(93.10)	(90.62)	(88.14)	(85.65)	(83.17)	(80.68)	(78.20)	(75.72)	(73.23)
0.98	(112.78)	(110.30)	(107.81)	(105.33)	(102.85)	(100.36)	(97.88)	(95.39)	(92.91)	(90.43)	(87.94)	(85.46)	(82.97)	(80.49)	(78.01)
1.01	(117.56)	(115.07)	(112.59)	(110.10)	(107.62)	(105.14)	(102.65)	(100.17)	(97.68)	(95.20)	(92.72)	(90.23)	(87.75)	(85.26)	(82.78)
1.04	(122.33)	(119.85)	(117.36)	(114.88)	(112.39)	(109.91)	(107.43)	(104.94)	(102.46)	(99.97)	(97.49)	(95.01)	(92.52)	(90.04)	(87.55)
1.07	(127.10)	(124.62)	(122.14)	(119.65)	(117.17)	(114.68)	(112.20)	(109.71)	(107.23)	(104.75)	(102.26)	(99.78)	(97.29)	(94.81)	(92.33)
1.1	(131.88)	(129.39)	(126.91)	(124.42)	(121.94)	(119.46)	(116.97)	(114.49)	(112.00)	(109.52)	(107.04)	(104.55)	(102.07)	(99.58)	(97.10)
1.13	(136.65)	(134.17)	(131.68)	(129.20)	(126.71)	(124.23)	(121.75)	(119.26)	(116.78)	(114.29)	(111.81)	(109.33)	(106.84)	(104.36)	(101.87)

**Tabla C5.** Cálculos de valor presente neto en millones de dólares [MUSD] para relación de propano en la mezcla aire-propano de 58.04% en volumen, con diferentes combinaciones de precios de gas natural y propano – parte 1 (continuación)

VPN Precio propano [USD/Gal]	Precio Gas Natural [USD/MBTU]														
	4.50	4.75	5.00	5.25	5.50	5.75	6.00	6.25	6.50	6.75	7.00	7.25	7.50	7.75	8.00
1.16	(141.42)	(138.94)	(136.46)	(133.97)	(131.49)	(129.00)	(126.52)	(124.04)	(121.55)	(119.07)	(116.58)	(114.10)	(111.62)	(109.13)	(106.65)
1.19	(146.20)	(143.71)	(141.23)	(138.75)	(136.26)	(133.78)	(131.29)	(128.81)	(126.33)	(123.84)	(121.36)	(118.87)	(116.39)	(113.91)	(111.42)
1.22	(150.97)	(148.49)	(146.00)	(143.52)	(141.04)	(138.55)	(136.07)	(133.58)	(131.10)	(128.62)	(126.13)	(123.65)	(121.16)	(118.68)	(116.19)
1.25	(155.75)	(153.26)	(150.78)	(148.29)	(145.81)	(143.32)	(140.84)	(138.36)	(135.87)	(133.39)	(130.90)	(128.42)	(125.94)	(123.45)	(120.97)
1.28	(160.52)	(158.03)	(155.55)	(153.07)	(150.58)	(148.10)	(145.61)	(143.13)	(140.65)	(138.16)	(135.68)	(133.19)	(130.71)	(128.23)	(125.74)
1.31	(165.29)	(162.81)	(160.32)	(157.84)	(155.36)	(152.87)	(150.39)	(147.90)	(145.42)	(142.94)	(140.45)	(137.97)	(135.48)	(133.00)	(130.52)
1.34	(170.07)	(167.58)	(165.10)	(162.61)	(160.13)	(157.65)	(155.16)	(152.68)	(150.19)	(147.71)	(145.23)	(142.74)	(140.26)	(137.77)	(135.29)
1.37	(174.84)	(172.36)	(169.87)	(167.39)	(164.90)	(162.42)	(159.94)	(157.45)	(154.97)	(152.48)	(150.00)	(147.52)	(145.03)	(142.55)	(140.06)
1.4	(179.61)	(177.13)	(174.65)	(172.16)	(169.68)	(167.19)	(164.71)	(162.23)	(159.74)	(157.26)	(154.77)	(152.29)	(149.80)	(147.32)	(144.84)
1.43	(184.39)	(181.90)	(179.42)	(176.93)	(174.45)	(171.97)	(169.48)	(167.00)	(164.51)	(162.03)	(159.55)	(157.06)	(154.58)	(152.09)	(149.61)
1.46	(189.16)	(186.68)	(184.19)	(181.71)	(179.22)	(176.74)	(174.26)	(171.77)	(169.29)	(166.80)	(164.32)	(161.84)	(159.35)	(156.87)	(154.38)
1.49	(193.93)	(191.45)	(188.97)	(186.48)	(184.00)	(181.51)	(179.03)	(176.55)	(174.06)	(171.58)	(169.09)	(166.61)	(164.13)	(161.64)	(159.16)
1.52	(198.71)	(196.22)	(193.74)	(191.26)	(188.77)	(186.29)	(183.80)	(181.32)	(178.84)	(176.35)	(173.87)	(171.38)	(168.90)	(166.42)	(163.93)
1.55	(203.48)	(201.00)	(198.51)	(196.03)	(193.55)	(191.06)	(188.58)	(186.09)	(183.61)	(181.13)	(178.64)	(176.16)	(173.67)	(171.19)	(168.71)
1.58	(208.26)	(205.77)	(203.29)	(200.80)	(198.32)	(195.84)	(193.35)	(190.87)	(188.38)	(185.90)	(183.41)	(180.93)	(178.45)	(175.96)	(173.48)
1.61	(213.03)	(210.54)	(208.06)	(205.58)	(203.09)	(200.61)	(198.12)	(195.64)	(193.16)	(190.67)	(188.19)	(185.70)	(183.22)	(180.74)	(178.25)
1.64	(217.80)	(215.32)	(212.83)	(210.35)	(207.87)	(205.38)	(202.90)	(200.41)	(197.93)	(195.45)	(192.96)	(190.48)	(187.99)	(185.51)	(183.03)
1.67	(222.58)	(220.09)	(217.61)	(215.12)	(212.64)	(210.16)	(207.67)	(205.19)	(202.70)	(200.22)	(197.74)	(195.25)	(192.77)	(190.28)	(187.80)
1.7	(227.35)	(224.87)	(222.38)	(219.90)	(217.41)	(214.93)	(212.45)	(209.96)	(207.48)	(204.99)	(202.51)	(200.03)	(197.54)	(195.06)	(192.57)
1.73	(232.12)	(229.64)	(227.16)	(224.67)	(222.19)	(219.70)	(217.22)	(214.74)	(212.25)	(209.77)	(207.28)	(204.80)	(202.32)	(199.83)	(197.35)
1.76	(236.90)	(234.41)	(231.93)	(229.44)	(226.96)	(224.48)	(221.99)	(219.51)	(217.02)	(214.54)	(212.06)	(209.57)	(207.09)	(204.60)	(202.12)
1.79	(241.67)	(239.19)	(236.70)	(234.22)	(231.73)	(229.25)	(226.77)	(224.28)	(221.80)	(219.31)	(216.83)	(214.35)	(211.86)	(209.38)	(206.89)
1.82	(246.44)	(243.96)	(241.48)	(238.99)	(236.51)	(234.02)	(231.54)	(229.06)	(226.57)	(224.09)	(221.60)	(219.12)	(216.64)	(214.15)	(211.67)
1.85	(251.22)	(248.73)	(246.25)	(243.77)	(241.28)	(238.80)	(236.31)	(233.83)	(231.35)	(228.86)	(226.38)	(223.89)	(221.41)	(218.93)	(216.44)
1.88	(255.99)	(253.51)	(251.02)	(248.54)	(246.06)	(243.57)	(241.09)	(238.60)	(236.12)	(233.64)	(231.15)	(228.67)	(226.18)	(223.70)	(221.22)
1.91	(260.77)	(258.28)	(255.80)	(253.31)	(250.83)	(248.35)	(245.86)	(243.38)	(240.89)	(238.41)	(235.92)	(233.44)	(230.96)	(228.47)	(225.99)
1.94	(265.54)	(263.05)	(260.57)	(258.09)	(255.60)	(253.12)	(250.63)	(248.15)	(245.67)	(243.18)	(240.70)	(238.21)	(235.73)	(233.25)	(230.76)
1.97	(270.31)	(267.83)	(265.34)	(262.86)	(260.38)	(257.89)	(255.41)	(252.92)	(250.44)	(247.96)	(245.47)	(242.99)	(240.50)	(238.02)	(235.54)

**Tabla C5.** Cálculos de valor presente neto en millones de dólares [MUSD] para relación de propano en la mezcla aire-propano de 58.04% en volumen, con diferentes combinaciones de precios de gas natural y propano – parte 1 (continuación)

<b>VPN</b>	<b>Precio Gas Natural [USD/MBTU]</b>														
<b>Precio propano [USD/Gal]</b>	4.50	4.75	5.00	5.25	5.50	5.75	6.00	6.25	6.50	6.75	7.00	7.25	7.50	7.75	8.00
2.00	(275.09)	(272.60)	(270.12)	(267.63)	(265.15)	(262.67)	(260.18)	(257.70)	(255.21)	(252.73)	(250.25)	(247.76)	(245.28)	(242.79)	(240.31)
2.03	(279.86)	(277.38)	(274.89)	(272.41)	(269.92)	(267.44)	(264.96)	(262.47)	(259.99)	(257.50)	(255.02)	(252.54)	(250.05)	(247.57)	(245.08)
2.06	(284.63)	(282.15)	(279.67)	(277.18)	(274.70)	(272.21)	(269.73)	(267.25)	(264.76)	(262.28)	(259.79)	(257.31)	(254.83)	(252.34)	(249.86)

**Tabla C6.** Cálculos de valor presente neto en millones de dólares [MUSD] para relación de propano en la mezcla aire-propano de 58.04% en volumen, con diferentes combinaciones de precios de gas natural y propano – parte 2

<b>VPN</b>	<b>Precio Gas Natural [USD/MBTU]</b>												
<b>Precio propano [USD/Gal]</b>	8.25	8.50	8.75	9.00	9.25	9.50	9.75	10.00	10.25	10.50	10.75	11.00	
0.32	<b>29.50</b>	<b>31.98</b>	<b>34.47</b>	<b>36.95</b>	<b>39.43</b>	<b>41.92</b>	<b>44.40</b>	<b>46.89</b>	<b>49.37</b>	<b>51.85</b>	<b>54.34</b>	<b>56.82</b>	
0.35	<b>24.72</b>	<b>27.21</b>	<b>29.69</b>	<b>32.18</b>	<b>34.66</b>	<b>37.14</b>	<b>39.63</b>	<b>42.11</b>	<b>44.60</b>	<b>47.08</b>	<b>49.57</b>	<b>52.05</b>	
0.38	<b>19.95</b>	<b>22.44</b>	<b>24.92</b>	<b>27.40</b>	<b>29.89</b>	<b>32.37</b>	<b>34.86</b>	<b>37.34</b>	<b>39.82</b>	<b>42.31</b>	<b>44.79</b>	<b>47.28</b>	
0.41	<b>15.18</b>	<b>17.66</b>	<b>20.15</b>	<b>22.63</b>	<b>25.11</b>	<b>27.60</b>	<b>30.08</b>	<b>32.57</b>	<b>35.05</b>	<b>37.53</b>	<b>40.02</b>	<b>42.50</b>	
0.44	<b>10.40</b>	<b>12.89</b>	<b>15.37</b>	<b>17.86</b>	<b>20.34</b>	<b>22.82</b>	<b>25.31</b>	<b>27.79</b>	<b>30.28</b>	<b>32.76</b>	<b>35.24</b>	<b>37.73</b>	
0.47	<b>5.63</b>	<b>8.11</b>	<b>10.60</b>	<b>13.08</b>	<b>15.57</b>	<b>18.05</b>	<b>20.53</b>	<b>23.02</b>	<b>25.50</b>	<b>27.99</b>	<b>30.47</b>	<b>32.95</b>	
0.5	<b>0.86</b>	<b>3.34</b>	<b>5.82</b>	<b>8.31</b>	<b>10.79</b>	<b>13.28</b>	<b>15.76</b>	<b>18.24</b>	<b>20.73</b>	<b>23.21</b>	<b>25.70</b>	<b>28.18</b>	
0.53	(3.92)	(1.43)	<b>1.05</b>	<b>3.54</b>	<b>6.02</b>	<b>8.50</b>	<b>10.99</b>	<b>13.47</b>	<b>15.96</b>	<b>18.44</b>	<b>20.92</b>	<b>23.41</b>	
0.56	(8.69)	(6.21)	(3.72)	(1.24)	<b>1.25</b>	<b>3.73</b>	<b>6.21</b>	<b>8.70</b>	<b>11.18</b>	<b>13.67</b>	<b>16.15</b>	<b>18.63</b>	
0.59	(13.46)	(10.98)	(8.50)	(6.01)	(3.53)	(1.04)	<b>1.44</b>	<b>3.92</b>	<b>6.41</b>	<b>8.89</b>	<b>11.38</b>	<b>13.86</b>	
0.62	(18.24)	(15.75)	(13.27)	(10.79)	(8.30)	(5.82)	(3.33)	(0.85)	<b>1.63</b>	<b>4.12</b>	<b>6.60</b>	<b>9.09</b>	
0.65	(23.01)	(20.53)	(18.04)	(15.56)	(13.08)	(10.59)	(8.11)	(5.62)	(3.14)	(0.66)	<b>1.83</b>	<b>4.31</b>	
0.68	(27.79)	(25.30)	(22.82)	(20.33)	(17.85)	(15.37)	(12.88)	(10.40)	(7.91)	(5.43)	(2.94)	(0.46)	
0.71	(32.56)	(30.07)	(27.59)	(25.11)	(22.62)	(20.14)	(17.65)	(15.17)	(12.69)	(10.20)	(7.72)	(5.23)	
0.74	(37.33)	(34.85)	(32.36)	(29.88)	(27.40)	(24.91)	(22.43)	(19.94)	(17.46)	(14.98)	(12.49)	(10.01)	
0.77	(42.11)	(39.62)	(37.14)	(34.65)	(32.17)	(29.69)	(27.20)	(24.72)	(22.23)	(19.75)	(17.27)	(14.78)	

**Tabla C6.** Cálculos de valor presente neto en millones de dólares [MUSD] para relación de propano en la mezcla aire-propano de 58.04% en volumen, con diferentes combinaciones de precios de gas natural y propano – parte 2 (continuación)

VPN	Precio Gas Natural [USD/MBTU]											
Precio propano [USD/Gal]	8.25	8.50	8.75	9.00	9.25	9.50	9.75	10.00	10.25	10.50	10.75	11.00
0.8	(46.88)	(44.40)	(41.91)	(39.43)	(36.94)	(34.46)	(31.98)	(29.49)	(27.01)	(24.52)	(22.04)	(19.56)
0.83	(51.65)	(49.17)	(46.69)	(44.20)	(41.72)	(39.23)	(36.75)	(34.27)	(31.78)	(29.30)	(26.81)	(24.33)
0.86	(56.43)	(53.94)	(51.46)	(48.98)	(46.49)	(44.01)	(41.52)	(39.04)	(36.55)	(34.07)	(31.59)	(29.10)
0.89	(61.20)	(58.72)	(56.23)	(53.75)	(51.26)	(48.78)	(46.30)	(43.81)	(41.33)	(38.84)	(36.36)	(33.88)
0.92	(65.97)	(63.49)	(61.01)	(58.52)	(56.04)	(53.55)	(51.07)	(48.59)	(46.10)	(43.62)	(41.13)	(38.65)
0.95	(70.75)	(68.26)	(65.78)	(63.30)	(60.81)	(58.33)	(55.84)	(53.36)	(50.88)	(48.39)	(45.91)	(43.42)
0.98	(75.52)	(73.04)	(70.55)	(68.07)	(65.59)	(63.10)	(60.62)	(58.13)	(55.65)	(53.17)	(50.68)	(48.20)
1.01	(80.30)	(77.81)	(75.33)	(72.84)	(70.36)	(67.88)	(65.39)	(62.91)	(60.42)	(57.94)	(55.46)	(52.97)
1.04	(85.07)	(82.59)	(80.10)	(77.62)	(75.13)	(72.65)	(70.16)	(67.68)	(65.20)	(62.71)	(60.23)	(57.74)
1.07	(89.84)	(87.36)	(84.87)	(82.39)	(79.91)	(77.42)	(74.94)	(72.45)	(69.97)	(67.49)	(65.00)	(62.52)
1.1	(94.62)	(92.13)	(89.65)	(87.16)	(84.68)	(82.20)	(79.71)	(77.23)	(74.74)	(72.26)	(69.78)	(67.29)
1.13	(99.39)	(96.91)	(94.42)	(91.94)	(89.45)	(86.97)	(84.49)	(82.00)	(79.52)	(77.03)	(74.55)	(72.07)
1.16	(104.16)	(101.68)	(99.20)	(96.71)	(94.23)	(91.74)	(89.26)	(86.78)	(84.29)	(81.81)	(79.32)	(76.84)
1.19	(108.94)	(106.45)	(103.97)	(101.49)	(99.00)	(96.52)	(94.03)	(91.55)	(89.07)	(86.58)	(84.10)	(81.61)
1.22	(113.71)	(111.23)	(108.74)	(106.26)	(103.77)	(101.29)	(98.81)	(96.32)	(93.84)	(91.35)	(88.87)	(86.39)
1.25	(118.48)	(116.00)	(113.52)	(111.03)	(108.55)	(106.06)	(103.58)	(101.10)	(98.61)	(96.13)	(93.64)	(91.16)
1.28	(123.26)	(120.77)	(118.29)	(115.81)	(113.32)	(110.84)	(108.35)	(105.87)	(103.39)	(100.90)	(98.42)	(95.93)
1.31	(128.03)	(125.55)	(123.06)	(120.58)	(118.10)	(115.61)	(113.13)	(110.64)	(108.16)	(105.68)	(103.19)	(100.71)
1.34	(132.81)	(130.32)	(127.84)	(125.35)	(122.87)	(120.39)	(117.90)	(115.42)	(112.93)	(110.45)	(107.97)	(105.48)
1.37	(137.58)	(135.10)	(132.61)	(130.13)	(127.64)	(125.16)	(122.67)	(120.19)	(117.71)	(115.22)	(112.74)	(110.25)
1.4	(142.35)	(139.87)	(137.38)	(134.90)	(132.42)	(129.93)	(127.45)	(124.96)	(122.48)	(120.00)	(117.51)	(115.03)
1.43	(147.13)	(144.64)	(142.16)	(139.67)	(137.19)	(134.71)	(132.22)	(129.74)	(127.25)	(124.77)	(122.29)	(119.80)
1.46	(151.90)	(149.42)	(146.93)	(144.45)	(141.96)	(139.48)	(137.00)	(134.51)	(132.03)	(129.54)	(127.06)	(124.58)
1.49	(156.67)	(154.19)	(151.71)	(149.22)	(146.74)	(144.25)	(141.77)	(139.29)	(136.80)	(134.32)	(131.83)	(129.35)
1.52	(161.45)	(158.96)	(156.48)	(154.00)	(151.51)	(149.03)	(146.54)	(144.06)	(141.58)	(139.09)	(136.61)	(134.12)
1.55	(166.22)	(163.74)	(161.25)	(158.77)	(156.28)	(153.80)	(151.32)	(148.83)	(146.35)	(143.86)	(141.38)	(138.90)
1.58	(170.99)	(168.51)	(166.03)	(163.54)	(161.06)	(158.57)	(156.09)	(153.61)	(151.12)	(148.64)	(146.15)	(143.67)
1.61	(175.77)	(173.28)	(170.80)	(168.32)	(165.83)	(163.35)	(160.86)	(158.38)	(155.90)	(153.41)	(150.93)	(148.44)

**Tabla C6.** Cálculos de valor presente neto en millones de dólares [MUSD] para relación de propano en la mezcla aire-propano de 58.04% en volumen, con diferentes combinaciones de precios de gas natural y propano – parte 2 (continuación)

VPN Precio propano [USD/Gal]	Precio Gas Natural [USD/MBTU]											
	8.25	8.50	8.75	9.00	9.25	9.50	9.75	10.00	10.25	10.50	10.75	11.00
1.64	(180.54)	(178.06)	(175.57)	(173.09)	(170.61)	(168.12)	(165.64)	(163.15)	(160.67)	(158.19)	(155.70)	(153.22)
1.67	(185.32)	(182.83)	(180.35)	(177.86)	(175.38)	(172.90)	(170.41)	(167.93)	(165.44)	(162.96)	(160.48)	(157.99)
1.7	(190.09)	(187.61)	(185.12)	(182.64)	(180.15)	(177.67)	(175.19)	(172.70)	(170.22)	(167.73)	(165.25)	(162.76)
1.73	(194.86)	(192.38)	(189.89)	(187.41)	(184.93)	(182.44)	(179.96)	(177.47)	(174.99)	(172.51)	(170.02)	(167.54)
1.76	(199.64)	(197.15)	(194.67)	(192.18)	(189.70)	(187.22)	(184.73)	(182.25)	(179.76)	(177.28)	(174.80)	(172.31)
1.79	(204.41)	(201.93)	(199.44)	(196.96)	(194.47)	(191.99)	(189.51)	(187.02)	(184.54)	(182.05)	(179.57)	(177.09)
1.82	(209.18)	(206.70)	(204.22)	(201.73)	(199.25)	(196.76)	(194.28)	(191.80)	(189.31)	(186.83)	(184.34)	(181.86)
1.85	(213.96)	(211.47)	(208.99)	(206.51)	(204.02)	(201.54)	(199.05)	(196.57)	(194.09)	(191.60)	(189.12)	(186.63)
1.88	(218.73)	(216.25)	(213.76)	(211.28)	(208.80)	(206.31)	(203.83)	(201.34)	(198.86)	(196.37)	(193.89)	(191.41)
1.91	(223.50)	(221.02)	(218.54)	(216.05)	(213.57)	(211.08)	(208.60)	(206.12)	(203.63)	(201.15)	(198.66)	(196.18)
1.94	(228.28)	(225.79)	(223.31)	(220.83)	(218.34)	(215.86)	(213.37)	(210.89)	(208.41)	(205.92)	(203.44)	(200.95)
1.97	(233.05)	(230.57)	(228.08)	(225.60)	(223.12)	(220.63)	(218.15)	(215.66)	(213.18)	(210.70)	(208.21)	(205.73)
2.00	(237.83)	(235.34)	(232.86)	(230.37)	(227.89)	(225.41)	(222.92)	(220.44)	(217.95)	(215.47)	(212.99)	(210.50)
2.03	(242.60)	(240.12)	(237.63)	(235.15)	(232.66)	(230.18)	(227.70)	(225.21)	(222.73)	(220.24)	(217.76)	(215.28)
2.06	(247.37)	(244.89)	(242.40)	(239.92)	(237.44)	(234.95)	(232.47)	(229.98)	(227.50)	(225.02)	(222.53)	(220.05)

**Tabla C7.** Cálculos de valor presente neto en millones de dólares [MUSD] para relación de propano en la mezcla aire-propano de 65.06% en volumen, con diferentes combinaciones de precios de gas natural y propano – parte 1

VPN Precio propano [USD/Gal]	Precio Gas Natural [USD/MBTU]														
	4.50	4.75	5.00	5.25	5.50	5.75	6.00	6.25	6.50	6.75	7.00	7.25	7.50	7.75	8.00
0.32	(16.94)	(13.96)	(10.98)	(8.00)	(5.02)	(2.04)	<b>0.94</b>	<b>3.92</b>	<b>6.90</b>	<b>9.88</b>	<b>12.86</b>	<b>15.84</b>	<b>18.83</b>	<b>21.81</b>	<b>24.79</b>
0.35	(23.37)	(20.38)	(17.40)	(14.42)	(11.44)	(8.46)	(5.48)	(2.50)	<b>0.48</b>	<b>3.46</b>	<b>6.44</b>	<b>9.42</b>	<b>12.40</b>	<b>15.39</b>	<b>18.37</b>
0.38	(29.79)	(26.81)	(23.82)	(20.84)	(17.86)	(14.88)	(11.90)	(8.92)	(5.94)	(2.96)	<b>0.02</b>	<b>3.00</b>	<b>5.98</b>	<b>8.96</b>	<b>11.95</b>
0.41	(36.21)	(33.23)	(30.25)	(27.27)	(24.28)	(21.30)	(18.32)	(15.34)	(12.36)	(9.38)	(6.40)	(3.42)	(0.44)	<b>2.54</b>	<b>5.52</b>

**Tabla C7.** Cálculos de valor presente neto en millones de dólares [MUSD] para relación de propano en la mezcla aire-propano de 65.06% en volumen, con diferentes combinaciones de precios de gas natural y propano – parte 1 (continuación)

VPN	Precio Gas Natural [USD/MBTU]														
Precio propano [USD/Gal]	4.50	4.75	5.00	5.25	5.50	5.75	6.00	6.25	6.50	6.75	7.00	7.25	7.50	7.75	8.00
0.44	(42.63)	(39.65)	(36.67)	(33.69)	(30.71)	(27.72)	(24.74)	(21.76)	(18.78)	(15.80)	(12.82)	(9.84)	(6.86)	(3.88)	(0.90)
0.47	(49.05)	(46.07)	(43.09)	(40.11)	(37.13)	(34.15)	(31.16)	(28.18)	(25.20)	(22.22)	(19.24)	(16.26)	(13.28)	(10.30)	(7.32)
0.5	(55.47)	(52.49)	(49.51)	(46.53)	(43.55)	(40.57)	(37.59)	(34.61)	(31.62)	(28.64)	(25.66)	(22.68)	(19.70)	(16.72)	(13.74)
0.53	(61.89)	(58.91)	(55.93)	(52.95)	(49.97)	(46.99)	(44.01)	(41.03)	(38.05)	(35.06)	(32.08)	(29.10)	(26.12)	(23.14)	(20.16)
0.56	(68.31)	(65.33)	(62.35)	(59.37)	(56.39)	(53.41)	(50.43)	(47.45)	(44.47)	(41.49)	(38.50)	(35.52)	(32.54)	(29.56)	(26.58)
0.59	(74.73)	(71.75)	(68.77)	(65.79)	(62.81)	(59.83)	(56.85)	(53.87)	(50.89)	(47.91)	(44.93)	(41.95)	(38.96)	(35.98)	(33.00)
0.62	(81.16)	(78.17)	(75.19)	(72.21)	(69.23)	(66.25)	(63.27)	(60.29)	(57.31)	(54.33)	(51.35)	(48.37)	(45.39)	(42.40)	(39.42)
0.65	(87.58)	(84.60)	(81.61)	(78.63)	(75.65)	(72.67)	(69.69)	(66.71)	(63.73)	(60.75)	(57.77)	(54.79)	(51.81)	(48.83)	(45.84)
0.68	(94.00)	(91.02)	(88.04)	(85.06)	(82.07)	(79.09)	(76.11)	(73.13)	(70.15)	(67.17)	(64.19)	(61.21)	(58.23)	(55.25)	(52.27)
0.71	(100.42)	(97.44)	(94.46)	(91.48)	(88.50)	(85.51)	(82.53)	(79.55)	(76.57)	(73.59)	(70.61)	(67.63)	(64.65)	(61.67)	(58.69)
0.74	(106.84)	(103.86)	(100.88)	(97.90)	(94.92)	(91.94)	(88.95)	(85.97)	(82.99)	(80.01)	(77.03)	(74.05)	(71.07)	(68.09)	(65.11)
0.77	(113.26)	(110.28)	(107.30)	(104.32)	(101.34)	(98.36)	(95.38)	(92.40)	(89.41)	(86.43)	(83.45)	(80.47)	(77.49)	(74.51)	(71.53)
0.8	(119.68)	(116.70)	(113.72)	(110.74)	(107.76)	(104.78)	(101.80)	(98.82)	(95.84)	(92.85)	(89.87)	(86.89)	(83.91)	(80.93)	(77.95)
0.83	(126.10)	(123.12)	(120.14)	(117.16)	(114.18)	(111.20)	(108.22)	(105.24)	(102.26)	(99.28)	(96.29)	(93.31)	(90.33)	(87.35)	(84.37)
0.86	(132.52)	(129.54)	(126.56)	(123.58)	(120.60)	(117.62)	(114.64)	(111.66)	(108.68)	(105.70)	(102.72)	(99.74)	(96.75)	(93.77)	(90.79)
0.89	(138.95)	(135.96)	(132.98)	(130.00)	(127.02)	(124.04)	(121.06)	(118.08)	(115.10)	(112.12)	(109.14)	(106.16)	(103.18)	(100.19)	(97.21)
0.92	(145.37)	(142.39)	(139.40)	(136.42)	(133.44)	(130.46)	(127.48)	(124.50)	(121.52)	(118.54)	(115.56)	(112.58)	(109.60)	(106.62)	(103.63)
0.95	(151.79)	(148.81)	(145.83)	(142.85)	(139.86)	(136.88)	(133.90)	(130.92)	(127.94)	(124.96)	(121.98)	(119.00)	(116.02)	(113.04)	(110.06)
0.98	(158.21)	(155.23)	(152.25)	(149.27)	(146.29)	(143.30)	(140.32)	(137.34)	(134.36)	(131.38)	(128.40)	(125.42)	(122.44)	(119.46)	(116.48)
1.01	(164.63)	(161.65)	(158.67)	(155.69)	(152.71)	(149.73)	(146.74)	(143.76)	(140.78)	(137.80)	(134.82)	(131.84)	(128.86)	(125.88)	(122.90)
1.04	(171.05)	(168.07)	(165.09)	(162.11)	(159.13)	(156.15)	(153.17)	(150.19)	(147.20)	(144.22)	(141.24)	(138.26)	(135.28)	(132.30)	(129.32)
1.07	(177.47)	(174.49)	(171.51)	(168.53)	(165.55)	(162.57)	(159.59)	(156.61)	(153.63)	(150.64)	(147.66)	(144.68)	(141.70)	(138.72)	(135.74)
1.1	(183.89)	(180.91)	(177.93)	(174.95)	(171.97)	(168.99)	(166.01)	(163.03)	(160.05)	(157.07)	(154.08)	(151.10)	(148.12)	(145.14)	(142.16)
1.13	(190.31)	(187.33)	(184.35)	(181.37)	(178.39)	(175.41)	(172.43)	(169.45)	(166.47)	(163.49)	(160.51)	(157.53)	(154.54)	(151.56)	(148.58)
1.16	(196.74)	(193.75)	(190.77)	(187.79)	(184.81)	(181.83)	(178.85)	(175.87)	(172.89)	(169.91)	(166.93)	(163.95)	(160.97)	(157.98)	(155.00)
1.19	(203.16)	(200.18)	(197.19)	(194.21)	(191.23)	(188.25)	(185.27)	(182.29)	(179.31)	(176.33)	(173.35)	(170.37)	(167.39)	(164.41)	(161.42)
1.22	(209.58)	(206.60)	(203.62)	(200.64)	(197.65)	(194.67)	(191.69)	(188.71)	(185.73)	(182.75)	(179.77)	(176.79)	(173.81)	(170.83)	(167.85)
1.25	(216.00)	(213.02)	(210.04)	(207.06)	(204.08)	(201.09)	(198.11)	(195.13)	(192.15)	(189.17)	(186.19)	(183.21)	(180.23)	(177.25)	(174.27)

**Tabla C7.** Cálculos de valor presente neto en millones de dólares [MUSD] para relación de propano en la mezcla aire-propano de 65.06% en volumen, con diferentes combinaciones de precios de gas natural y propano – parte 1 (continuación)

VPN	Precio Gas Natural [USD/MBTU]														
Precio propano [USD/Gal]	4.50	4.75	5.00	5.25	5.50	5.75	6.00	6.25	6.50	6.75	7.00	7.25	7.50	7.75	8.00
1.28	(222.42)	(219.44)	(216.46)	(213.48)	(210.50)	(207.52)	(204.53)	(201.55)	(198.57)	(195.59)	(192.61)	(189.63)	(186.65)	(183.67)	(180.69)
1.31	(228.84)	(225.86)	(222.88)	(219.90)	(216.92)	(213.94)	(210.96)	(207.98)	(204.99)	(202.01)	(199.03)	(196.05)	(193.07)	(190.09)	(187.11)
1.34	(235.26)	(232.28)	(229.30)	(226.32)	(223.34)	(220.36)	(217.38)	(214.40)	(211.42)	(208.43)	(205.45)	(202.47)	(199.49)	(196.51)	(193.53)
1.37	(241.68)	(238.70)	(235.72)	(232.74)	(229.76)	(226.78)	(223.80)	(220.82)	(217.84)	(214.86)	(211.87)	(208.89)	(205.91)	(202.93)	(199.95)
1.4	(248.10)	(245.12)	(242.14)	(239.16)	(236.18)	(233.20)	(230.22)	(227.24)	(224.26)	(221.28)	(218.30)	(215.31)	(212.33)	(209.35)	(206.37)
1.43	(254.53)	(251.54)	(248.56)	(245.58)	(242.60)	(239.62)	(236.64)	(233.66)	(230.68)	(227.70)	(224.72)	(221.74)	(218.76)	(215.77)	(212.79)
1.46	(260.95)	(257.97)	(254.98)	(252.00)	(249.02)	(246.04)	(243.06)	(240.08)	(237.10)	(234.12)	(231.14)	(228.16)	(225.18)	(222.20)	(219.21)
1.49	(267.37)	(264.39)	(261.41)	(258.42)	(255.44)	(252.46)	(249.48)	(246.50)	(243.52)	(240.54)	(237.56)	(234.58)	(231.60)	(228.62)	(225.64)
1.52	(273.79)	(270.81)	(267.83)	(264.85)	(261.87)	(258.88)	(255.90)	(252.92)	(249.94)	(246.96)	(243.98)	(241.00)	(238.02)	(235.04)	(232.06)
1.55	(280.21)	(277.23)	(274.25)	(271.27)	(268.29)	(265.31)	(262.32)	(259.34)	(256.36)	(253.38)	(250.40)	(247.42)	(244.44)	(241.46)	(238.48)
1.58	(286.63)	(283.65)	(280.67)	(277.69)	(274.71)	(271.73)	(268.75)	(265.76)	(262.78)	(259.80)	(256.82)	(253.84)	(250.86)	(247.88)	(244.90)
1.61	(293.05)	(290.07)	(287.09)	(284.11)	(281.13)	(278.15)	(275.17)	(272.19)	(269.21)	(266.22)	(263.24)	(260.26)	(257.28)	(254.30)	(251.32)
1.64	(299.47)	(296.49)	(293.51)	(290.53)	(287.55)	(284.57)	(281.59)	(278.61)	(275.63)	(272.65)	(269.66)	(266.68)	(263.70)	(260.72)	(257.74)
1.67	(305.89)	(302.91)	(299.93)	(296.95)	(293.97)	(290.99)	(288.01)	(285.03)	(282.05)	(279.07)	(276.09)	(273.10)	(270.12)	(267.14)	(264.16)
1.7	(312.32)	(309.33)	(306.35)	(303.37)	(300.39)	(297.41)	(294.43)	(291.45)	(288.47)	(285.49)	(282.51)	(279.53)	(276.55)	(273.56)	(270.58)
1.73	(318.74)	(315.76)	(312.77)	(309.79)	(306.81)	(303.83)	(300.85)	(297.87)	(294.89)	(291.91)	(288.93)	(285.95)	(282.97)	(279.99)	(277.00)
1.76	(325.16)	(322.18)	(319.20)	(316.21)	(313.23)	(310.25)	(307.27)	(304.29)	(301.31)	(298.33)	(295.35)	(292.37)	(289.39)	(286.41)	(283.43)
1.79	(331.58)	(328.60)	(325.62)	(322.64)	(319.66)	(316.67)	(313.69)	(310.71)	(307.73)	(304.75)	(301.77)	(298.79)	(295.81)	(292.83)	(289.85)
1.82	(338.00)	(335.02)	(332.04)	(329.06)	(326.08)	(323.10)	(320.11)	(317.13)	(314.15)	(311.17)	(308.19)	(305.21)	(302.23)	(299.25)	(296.27)
1.85	(344.42)	(341.44)	(338.46)	(335.48)	(332.50)	(329.52)	(326.54)	(323.55)	(320.57)	(317.59)	(314.61)	(311.63)	(308.65)	(305.67)	(302.69)
1.88	(350.84)	(347.86)	(344.88)	(341.90)	(338.92)	(335.94)	(332.96)	(329.98)	(327.00)	(324.01)	(321.03)	(318.05)	(315.07)	(312.09)	(309.11)
1.91	(357.26)	(354.28)	(351.30)	(348.32)	(345.34)	(342.36)	(339.38)	(336.40)	(333.42)	(330.44)	(327.45)	(324.47)	(321.49)	(318.51)	(315.53)
1.94	(363.68)	(360.70)	(357.72)	(354.74)	(351.76)	(348.78)	(345.80)	(342.82)	(339.84)	(336.86)	(333.88)	(330.89)	(327.91)	(324.93)	(321.95)
1.97	(370.11)	(367.12)	(364.14)	(361.16)	(358.18)	(355.20)	(352.22)	(349.24)	(346.26)	(343.28)	(340.30)	(337.32)	(334.34)	(331.35)	(328.37)
2.00	(376.53)	(373.55)	(370.56)	(367.58)	(364.60)	(361.62)	(358.64)	(355.66)	(352.68)	(349.70)	(346.72)	(343.74)	(340.76)	(337.78)	(334.79)
2.03	(382.95)	(379.97)	(376.99)	(374.00)	(371.02)	(368.04)	(365.06)	(362.08)	(359.10)	(356.12)	(353.14)	(350.16)	(347.18)	(344.20)	(341.22)
2.06	(389.37)	(386.39)	(383.41)	(380.43)	(377.45)	(374.46)	(371.48)	(368.50)	(365.52)	(362.54)	(359.56)	(356.58)	(353.60)	(350.62)	(347.64)

**Tabla C8.** Cálculos de valor presente neto en millones de dólares [MUSD] para relación de propano en la mezcla aire-propano de 65.06% en volumen, con diferentes combinaciones de precios de gas natural y propano – parte 2

VPN Precio propano [USD/Gal]	Precio Gas Natural [USD/MBTU]											
	8.25	8.50	8.75	9.00	9.25	9.50	9.75	10.00	10.25	10.50	10.75	11.00
0.32	27.77	30.75	33.73	36.71	39.69	42.67	45.65	48.63	51.61	54.60	57.58	60.56
0.35	21.35	24.33	27.31	30.29	33.27	36.25	39.23	42.21	45.19	48.17	51.16	54.14
0.38	14.93	17.91	20.89	23.87	26.85	29.83	32.81	35.79	38.77	41.75	44.73	47.72
0.41	8.50	11.49	14.47	17.45	20.43	23.41	26.39	29.37	32.35	35.33	38.31	41.29
0.44	2.08	5.06	8.05	11.03	14.01	16.99	19.97	22.95	25.93	28.91	31.89	34.87
0.47	(4.34)	(1.36)	1.62	4.61	7.59	10.57	13.55	16.53	19.51	22.49	25.47	28.45
0.5	(10.76)	(7.78)	(4.80)	(1.82)	1.16	4.15	7.13	10.11	13.09	16.07	19.05	22.03
0.53	(17.18)	(14.20)	(11.22)	(8.24)	(5.26)	(2.28)	0.71	3.69	6.67	9.65	12.63	15.61
0.56	(23.60)	(20.62)	(17.64)	(14.66)	(11.68)	(8.70)	(5.72)	(2.73)	0.25	3.23	6.21	9.19
0.59	(30.02)	(27.04)	(24.06)	(21.08)	(18.10)	(15.12)	(12.14)	(9.16)	(6.18)	(3.19)	(0.21)	2.77
0.62	(36.44)	(33.46)	(30.48)	(27.50)	(24.52)	(21.54)	(18.56)	(15.58)	(12.60)	(9.62)	(6.63)	(3.65)
0.65	(42.86)	(39.88)	(36.90)	(33.92)	(30.94)	(27.96)	(24.98)	(22.00)	(19.02)	(16.04)	(13.06)	(10.07)
0.68	(49.29)	(46.30)	(43.32)	(40.34)	(37.36)	(34.38)	(31.40)	(28.42)	(25.44)	(22.46)	(19.48)	(16.50)
0.71	(55.71)	(52.73)	(49.74)	(46.76)	(43.78)	(40.80)	(37.82)	(34.84)	(31.86)	(28.88)	(25.90)	(22.92)
0.74	(62.13)	(59.15)	(56.17)	(53.18)	(50.20)	(47.22)	(44.24)	(41.26)	(38.28)	(35.30)	(32.32)	(29.34)
0.77	(68.55)	(65.57)	(62.59)	(59.61)	(56.63)	(53.64)	(50.66)	(47.68)	(44.70)	(41.72)	(38.74)	(35.76)
0.8	(74.97)	(71.99)	(69.01)	(66.03)	(63.05)	(60.07)	(57.08)	(54.10)	(51.12)	(48.14)	(45.16)	(42.18)
0.83	(81.39)	(78.41)	(75.43)	(72.45)	(69.47)	(66.49)	(63.51)	(60.52)	(57.54)	(54.56)	(51.58)	(48.60)
0.86	(87.81)	(84.83)	(81.85)	(78.87)	(75.89)	(72.91)	(69.93)	(66.95)	(63.97)	(60.98)	(58.00)	(55.02)
0.89	(94.23)	(91.25)	(88.27)	(85.29)	(82.31)	(79.33)	(76.35)	(73.37)	(70.39)	(67.41)	(64.42)	(61.44)
0.92	(100.65)	(97.67)	(94.69)	(91.71)	(88.73)	(85.75)	(82.77)	(79.79)	(76.81)	(73.83)	(70.85)	(67.86)
0.95	(107.08)	(104.09)	(101.11)	(98.13)	(95.15)	(92.17)	(89.19)	(86.21)	(83.23)	(80.25)	(77.27)	(74.29)
0.98	(113.50)	(110.52)	(107.53)	(104.55)	(101.57)	(98.59)	(95.61)	(92.63)	(89.65)	(86.67)	(83.69)	(80.71)
1.01	(119.92)	(116.94)	(113.96)	(110.97)	(107.99)	(105.01)	(102.03)	(99.05)	(96.07)	(93.09)	(90.11)	(87.13)
1.04	(126.34)	(123.36)	(120.38)	(117.40)	(114.41)	(111.43)	(108.45)	(105.47)	(102.49)	(99.51)	(96.53)	(93.55)
1.07	(132.76)	(129.78)	(126.80)	(123.82)	(120.84)	(117.86)	(114.87)	(111.89)	(108.91)	(105.93)	(102.95)	(99.97)
1.1	(139.18)	(136.20)	(133.22)	(130.24)	(127.26)	(124.28)	(121.30)	(118.31)	(115.33)	(112.35)	(109.37)	(106.39)
1.13	(145.60)	(142.62)	(139.64)	(136.66)	(133.68)	(130.70)	(127.72)	(124.74)	(121.75)	(118.77)	(115.79)	(112.81)

**Tabla C8.** Cálculos de valor presente neto en millones de dólares [MUSD] para relación de propano en la mezcla aire-propano de 65.06% en volumen, con diferentes combinaciones de precios de gas natural y propano – parte 2 (continuación)

VPN Precio propano [USD/Gal]	Precio Gas Natural [USD/MBTU]											
	8.25	8.50	8.75	9.00	9.25	9.50	9.75	10.00	10.25	10.50	10.75	11.00
1.16	(152.02)	(149.04)	(146.06)	(143.08)	(140.10)	(137.12)	(134.14)	(131.16)	(128.18)	(125.20)	(122.21)	(119.23)
1.19	(158.44)	(155.46)	(152.48)	(149.50)	(146.52)	(143.54)	(140.56)	(137.58)	(134.60)	(131.62)	(128.64)	(125.65)
1.22	(164.86)	(161.88)	(158.90)	(155.92)	(152.94)	(149.96)	(146.98)	(144.00)	(141.02)	(138.04)	(135.06)	(132.08)
1.25	(171.29)	(168.31)	(165.32)	(162.34)	(159.36)	(156.38)	(153.40)	(150.42)	(147.44)	(144.46)	(141.48)	(138.50)
1.28	(177.71)	(174.73)	(171.75)	(168.76)	(165.78)	(162.80)	(159.82)	(156.84)	(153.86)	(150.88)	(147.90)	(144.92)
1.31	(184.13)	(181.15)	(178.17)	(175.19)	(172.20)	(169.22)	(166.24)	(163.26)	(160.28)	(157.30)	(154.32)	(151.34)
1.34	(190.55)	(187.57)	(184.59)	(181.61)	(178.63)	(175.65)	(172.66)	(169.68)	(166.70)	(163.72)	(160.74)	(157.76)
1.37	(196.97)	(193.99)	(191.01)	(188.03)	(185.05)	(182.07)	(179.09)	(176.10)	(173.12)	(170.14)	(167.16)	(164.18)
1.4	(203.39)	(200.41)	(197.43)	(194.45)	(191.47)	(188.49)	(185.51)	(182.53)	(179.54)	(176.56)	(173.58)	(170.60)
1.43	(209.81)	(206.83)	(203.85)	(200.87)	(197.89)	(194.91)	(191.93)	(188.95)	(185.97)	(182.99)	(180.00)	(177.02)
1.46	(216.23)	(213.25)	(210.27)	(207.29)	(204.31)	(201.33)	(198.35)	(195.37)	(192.39)	(189.41)	(186.43)	(183.44)
1.49	(222.65)	(219.67)	(216.69)	(213.71)	(210.73)	(207.75)	(204.77)	(201.79)	(198.81)	(195.83)	(192.85)	(189.87)
1.52	(229.08)	(226.10)	(223.11)	(220.13)	(217.15)	(214.17)	(211.19)	(208.21)	(205.23)	(202.25)	(199.27)	(196.29)
1.55	(235.50)	(232.52)	(229.54)	(226.55)	(223.57)	(220.59)	(217.61)	(214.63)	(211.65)	(208.67)	(205.69)	(202.71)
1.58	(241.92)	(238.94)	(235.96)	(232.98)	(229.99)	(227.01)	(224.03)	(221.05)	(218.07)	(215.09)	(212.11)	(209.13)
1.61	(248.34)	(245.36)	(242.38)	(239.40)	(236.42)	(233.44)	(230.45)	(227.47)	(224.49)	(221.51)	(218.53)	(215.55)
1.64	(254.76)	(251.78)	(248.80)	(245.82)	(242.84)	(239.86)	(236.88)	(233.89)	(230.91)	(227.93)	(224.95)	(221.97)
1.67	(261.18)	(258.20)	(255.22)	(252.24)	(249.26)	(246.28)	(243.30)	(240.32)	(237.33)	(234.35)	(231.37)	(228.39)
1.7	(267.60)	(264.62)	(261.64)	(258.66)	(255.68)	(252.70)	(249.72)	(246.74)	(243.76)	(240.78)	(237.79)	(234.81)
1.73	(274.02)	(271.04)	(268.06)	(265.08)	(262.10)	(259.12)	(256.14)	(253.16)	(250.18)	(247.20)	(244.22)	(241.23)
1.76	(280.44)	(277.46)	(274.48)	(271.50)	(268.52)	(265.54)	(262.56)	(259.58)	(256.60)	(253.62)	(250.64)	(247.66)
1.79	(286.87)	(283.89)	(280.90)	(277.92)	(274.94)	(271.96)	(268.98)	(266.00)	(263.02)	(260.04)	(257.06)	(254.08)
1.82	(293.29)	(290.31)	(287.33)	(284.34)	(281.36)	(278.38)	(275.40)	(272.42)	(269.44)	(266.46)	(263.48)	(260.50)
1.85	(299.71)	(296.73)	(293.75)	(290.77)	(287.78)	(284.80)	(281.82)	(278.84)	(275.86)	(272.88)	(269.90)	(266.92)
1.88	(306.13)	(303.15)	(300.17)	(297.19)	(294.21)	(291.23)	(288.24)	(285.26)	(282.28)	(279.30)	(276.32)	(273.34)
1.91	(312.55)	(309.57)	(306.59)	(303.61)	(300.63)	(297.65)	(294.67)	(291.68)	(288.70)	(285.72)	(282.74)	(279.76)
1.94	(318.97)	(315.99)	(313.01)	(310.03)	(307.05)	(304.07)	(301.09)	(298.11)	(295.12)	(292.14)	(289.16)	(286.18)
1.97	(325.39)	(322.41)	(319.43)	(316.45)	(313.47)	(310.49)	(307.51)	(304.53)	(301.55)	(298.57)	(295.58)	(292.60)

**Tabla C8.** Cálculos de valor presente neto en millones de dólares [MUSD] para relación de propano en la mezcla aire-propano de 65.06% en volumen, con diferentes combinaciones de precios de gas natural y propano – parte 2 (continuación)

VPN	Precio Gas Natural [USD/MBTU]											
Precio propano [USD/Gal]	8.25	8.50	8.75	9.00	9.25	9.50	9.75	10.00	10.25	10.50	10.75	11.00
2.00	(331.81)	(328.83)	(325.85)	(322.87)	(319.89)	(316.91)	(313.93)	(310.95)	(307.97)	(304.99)	(302.01)	(299.02)
2.03	(338.23)	(335.25)	(332.27)	(329.29)	(326.31)	(323.33)	(320.35)	(317.37)	(314.39)	(311.41)	(308.43)	(305.45)
2.06	(344.66)	(341.68)	(338.69)	(335.71)	(332.73)	(329.75)	(326.77)	(323.79)	(320.81)	(317.83)	(314.85)	(311.87)

**Tabla C9.** Cálculos de tasa interna de retorno para relación de propano en la mezcla aire-propano de 37.65% en volumen, con diferentes combinaciones de precios de gas natural y propano – parte 1

TIR	Precio Gas Natural [USD/MBTU]														
Precio propano [USD/Gal]	4.50	4.75	5.00	5.25	5.50	5.75	6.00	6.25	6.50	6.75	7.00	7.25	7.50	7.75	8.00
0.32	94%	117%	139%	162%	184%	206%	229%	251%	273%	296%	318%	340%	363%	385%	407%
0.35	67%	89%	111%	134%	156%	178%	201%	223%	245%	268%	290%	312%	335%	357%	380%
0.38	39%	61%	83%	106%	128%	150%	173%	195%	218%	240%	262%	285%	307%	329%	352%
0.41	7%	33%	56%	78%	100%	123%	145%	167%	190%	212%	234%	257%	279%	301%	324%
0.44	0%	-5%	27%	50%	72%	95%	117%	139%	162%	184%	207%	229%	251%	274%	296%
0.47	0%	0%	0%	21%	44%	67%	89%	112%	134%	156%	179%	201%	223%	246%	268%
0.5	0%	0%	0%	0%	15%	39%	61%	84%	106%	128%	151%	173%	196%	218%	240%
0.53	0%	0%	0%	0%	0%	7%	33%	56%	78%	101%	123%	145%	168%	190%	212%
0.56	0%	0%	0%	0%	0%	0%	-4%	27%	50%	73%	95%	117%	140%	162%	184%
0.59	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	21%	45%	67%	90%	112%	134%	157%
0.62	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	15%	39%	62%	84%	106%	129%
0.65	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	8%	34%	56%	79%	101%
0.68	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	-3%	28%	51%	73%
0.71	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	22%	45%
0.74	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	15%
0.77	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
0.8	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%

**Tabla C9.** Cálculos de tasa interna de retorno para relación de propano en la mezcla aire-propano de 37.65% en volumen, con diferentes combinaciones de precios de gas natural y propano – parte 1 (continuación)

TIR	Precio Gas Natural [USD/MBTU]															
	Precio propano [USD/Gal]	4.50	4.75	5.00	5.25	5.50	5.75	6.00	6.25	6.50	6.75	7.00	7.25	7.50	7.75	8.00
0.83	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
0.86	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
0.89	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
0.92	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
0.95	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
0.98	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
1.01	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
1.04	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
1.07	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
1.1	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
1.13	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
1.16	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
1.19	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
1.22	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
1.25	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
1.28	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
1.31	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
1.34	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
1.37	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
1.4	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
1.43	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
1.46	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
1.49	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
1.52	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
1.55	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
1.58	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
1.61	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
1.64	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%

**Tabla C9.** Cálculos de tasa interna de retorno para relación de propano en la mezcla aire-propano de 37.65% en volumen, con diferentes combinaciones de precios de gas natural y propano – parte 1 (continuación)

TIR	Precio Gas Natural [USD/MBTU]															
	Precio propano [USD/Gal]	4.50	4.75	5.00	5.25	5.50	5.75	6.00	6.25	6.50	6.75	7.00	7.25	7.50	7.75	8.00
1.67	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
1.7	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
1.73	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
1.76	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
1.79	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
1.82	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
1.85	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
1.88	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
1.91	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
1.94	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
1.97	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
2.00	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
2.03	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
2.06	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%

**Tabla C10.** Cálculos de tasa interna de retorno para relación de propano en la mezcla aire-propano de 37.65% en volumen, con diferentes combinaciones de precios de gas natural y propano – parte 2

TIR	Precio Gas Natural [USD/MBTU]											
	Precio propano [USD/Gal]	8.25	8.50	8.75	9.00	9.25	9.50	9.75	10.00	10.25	10.50	10.75
0.32	430%	452%	474%	497%	519%	542%	564%	586%	609%	631%	653%	676%
0.35	402%	424%	447%	469%	491%	514%	536%	558%	581%	603%	625%	648%
0.38	374%	396%	419%	441%	463%	486%	508%	531%	553%	575%	598%	620%
0.41	346%	369%	391%	413%	436%	458%	480%	503%	525%	547%	570%	592%
0.44	318%	341%	363%	385%	408%	430%	452%	475%	497%	519%	542%	564%

**Tabla C10.** Cálculos de tasa interna de retorno para relación de propano en la mezcla aire-propano de 37.65% en volumen, con diferentes combinaciones de precios de gas natural y propano – parte 2 (continuación)

TIR	Precio Gas Natural [USD/MBTU]											
	8.25	8.50	8.75	9.00	9.25	9.50	9.75	10.00	10.25	10.50	10.75	11.00
Precio propano [USD/Gal]												
0.47	290%	313%	335%	357%	380%	402%	425%	447%	469%	492%	514%	536%
0.5	263%	285%	307%	330%	352%	374%	397%	419%	441%	464%	486%	508%
0.53	235%	257%	279%	302%	324%	346%	369%	391%	414%	436%	458%	481%
0.56	207%	229%	252%	274%	296%	319%	341%	363%	386%	408%	430%	453%
0.59	179%	201%	224%	246%	268%	291%	313%	335%	358%	380%	403%	425%
0.62	151%	173%	196%	218%	241%	263%	285%	308%	330%	352%	375%	397%
0.65	123%	146%	168%	190%	213%	235%	257%	280%	302%	324%	347%	369%
0.68	95%	118%	140%	162%	185%	207%	230%	252%	274%	297%	319%	341%
0.71	68%	90%	112%	135%	157%	179%	202%	224%	246%	269%	291%	313%
0.74	39%	62%	84%	107%	129%	151%	174%	196%	218%	241%	263%	286%
0.77	8%	34%	56%	79%	101%	124%	146%	168%	191%	213%	235%	258%
0.8	0%	-2%	28%	51%	73%	96%	118%	140%	163%	185%	207%	230%
0.83	0%	0%	0%	22%	45%	68%	90%	113%	135%	157%	180%	202%
0.86	0%	0%	0%	0%	16%	40%	62%	85%	107%	129%	152%	174%
0.89	0%	0%	0%	0%	0%	8%	34%	57%	79%	102%	124%	146%
0.92	0%	0%	0%	0%	0%	0%	-1%	28%	51%	74%	96%	118%
0.95	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	22%	46%	68%	90%
0.98	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	16%	40%	63%
1.01	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	9%	34%
1.04	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	-1%
1.07	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
1.1	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
1.13	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
1.16	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
1.19	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
1.22	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
1.25	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
1.28	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%

**Tabla C10.** Cálculos de tasa interna de retorno para relación de propano en la mezcla aire-propano de 37.65% en volumen, con diferentes combinaciones de precios de gas natural y propano – parte 2 (continuación)

TIR	Precio Gas Natural [USD/MBTU]											
	8.25	8.50	8.75	9.00	9.25	9.50	9.75	10.00	10.25	10.50	10.75	11.00
Precio propano [USD/Gal]												
1.31	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
1.34	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
1.37	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
1.4	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
1.43	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
1.46	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
1.49	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
1.52	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
1.55	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
1.58	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
1.61	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
1.64	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
1.67	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
1.7	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
1.73	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
1.76	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
1.79	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
1.82	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
1.85	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
1.88	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
1.91	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
1.94	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
1.97	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
2.00	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
2.03	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
2.06	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%

**Tabla C11.** Cálculos de tasa interna de retorno para relación de propano en la mezcla aire-propano de 45.57% en volumen, con diferentes combinaciones de precios de gas natural y propano – parte 1

TIR	Precio Gas Natural [USD/MBTU]														
	Precio propano [USD/Gal]	4.50	4.75	5.00	5.25	5.50	5.75	6.00	6.25	6.50	6.75	7.00	7.25	7.50	7.75
0.32	28%	49%	70%	91%	112%	132%	153%	174%	194%	215%	236%	256%	277%	298%	319%
0.35	0%	16%	39%	60%	80%	101%	122%	142%	163%	184%	204%	225%	246%	267%	287%
0.38	0%	0%	1%	28%	49%	70%	90%	111%	132%	153%	173%	194%	215%	235%	256%
0.41	0%	0%	0%	0%	16%	38%	59%	80%	101%	121%	142%	163%	183%	204%	225%
0.44	0%	0%	0%	0%	0%	0%	27%	49%	69%	90%	111%	131%	152%	173%	194%
0.47	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	16%	38%	59%	80%	100%	121%	142%	162%
0.5	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	-1%	27%	48%	69%	90%	110%	131%
0.53	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	15%	38%	58%	79%	100%
0.56	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	-2%	27%	48%	69%
0.59	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	15%	37%
0.62	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	-2%
0.65	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
0.68	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
0.71	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
0.74	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
0.77	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
0.8	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
0.83	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
0.86	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
0.89	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
0.92	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
0.95	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
0.98	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
1.01	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
1.04	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
1.07	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
1.1	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
1.13	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%

**Tabla C11.** Cálculos de tasa interna de retorno para relación de propano en la mezcla aire-propano de 45.57% en volumen, con diferentes combinaciones de precios de gas natural y propano – parte 1 (continuación)

TIR	Precio Gas Natural [USD/MBTU]															
	Precio propano [USD/Gal]	4.50	4.75	5.00	5.25	5.50	5.75	6.00	6.25	6.50	6.75	7.00	7.25	7.50	7.75	8.00
1.16	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
1.19	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
1.22	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
1.25	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
1.28	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
1.31	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
1.34	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
1.37	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
1.4	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
1.43	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
1.46	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
1.49	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
1.52	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
1.55	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
1.58	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
1.61	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
1.64	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
1.67	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
1.7	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
1.73	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
1.76	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
1.79	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
1.82	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
1.85	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
1.88	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
1.91	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
1.94	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
1.97	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%

**Tabla C11.** Cálculos de tasa interna de retorno para relación de propano en la mezcla aire-propano de 45.57% en volumen, con diferentes combinaciones de precios de gas natural y propano – parte 1 (continuación)

<b>TIR</b>	<b>Precio Gas Natural [USD/MBTU]</b>														
<b>Precio propano [USD/Gal]</b>	4.50	4.75	5.00	5.25	5.50	5.75	6.00	6.25	6.50	6.75	7.00	7.25	7.50	7.75	8.00
2.00	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
2.03	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
2.06	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%

**Tabla C12.** Cálculos de tasa interna de retorno para relación de propano en la mezcla aire-propano de 45.57% en volumen, con diferentes combinaciones de precios de gas natural y propano – parte 2

<b>TIR</b>	<b>Precio Gas Natural [USD/MBTU]</b>												
<b>Precio propano [USD/Gal]</b>	8.25	8.50	8.75	9.00	9.25	9.50	9.75	10.00	10.25	10.50	10.75	11.00	
0.32	339%	360%	381%	401%	422%	443%	463%	484%	505%	526%	546%	567%	
0.35	308%	329%	349%	370%	391%	411%	432%	453%	474%	494%	515%	536%	
0.38	277%	297%	318%	339%	360%	380%	401%	422%	442%	463%	484%	504%	
0.41	246%	266%	287%	308%	328%	349%	370%	390%	411%	432%	453%	473%	
0.44	214%	235%	256%	276%	297%	318%	338%	359%	380%	401%	421%	442%	
0.47	183%	204%	224%	245%	266%	287%	307%	328%	349%	369%	390%	411%	
0.5	152%	173%	193%	214%	235%	255%	276%	297%	317%	338%	359%	380%	
0.53	121%	141%	162%	183%	203%	224%	245%	265%	286%	307%	328%	348%	
0.56	89%	110%	131%	151%	172%	193%	214%	234%	255%	276%	296%	317%	
0.59	58%	79%	100%	120%	141%	162%	182%	203%	224%	244%	265%	286%	
0.62	26%	48%	68%	89%	110%	130%	151%	172%	192%	213%	234%	255%	
0.65	0%	14%	37%	58%	78%	99%	120%	141%	161%	182%	203%	223%	
0.68	0%	0%	-3%	26%	47%	68%	89%	109%	130%	151%	171%	192%	
0.71	0%	0%	0%	0%	14%	36%	57%	78%	99%	119%	140%	161%	
0.74	0%	0%	0%	0%	0%	-4%	25%	47%	68%	88%	109%	130%	
0.77	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	13%	36%	57%	78%	98%	

**Tabla C12.** Cálculos de tasa interna de retorno para relación de propano en la mezcla aire-propano de 45.57% en volumen, con diferentes combinaciones de precios de gas natural y propano – parte 2 (continuación)

TIR	Precio Gas Natural [USD/MBTU]											
	8.25	8.50	8.75	9.00	9.25	9.50	9.75	10.00	10.25	10.50	10.75	11.00
Precio propano [USD/Gal]												
0.8	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	-5%	25%	46%	67%
0.83	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	13%	36%
0.86	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	-7%
0.89	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
0.92	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
0.95	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
0.98	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
1.01	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
1.04	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
1.07	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
1.1	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
1.13	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
1.16	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
1.19	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
1.22	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
1.25	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
1.28	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
1.31	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
1.34	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
1.37	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
1.4	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
1.43	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
1.46	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
1.49	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
1.52	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
1.55	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
1.58	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
1.61	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%

**Tabla C12.** Cálculos de tasa interna de retorno para relación de propano en la mezcla aire-propano de 45.57% en volumen, con diferentes combinaciones de precios de gas natural y propano – parte 2 (continuación)

<b>TIR</b>	<b>Precio Gas Natural [USD/MBTU]</b>											
<b>Precio propano [USD/Gal]</b>	8.25	8.50	8.75	9.00	9.25	9.50	9.75	10.00	10.25	10.50	10.75	11.00
1.64	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
1.67	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
1.7	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
1.73	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
1.76	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
1.79	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
1.82	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
1.85	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
1.88	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
1.91	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
1.94	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
1.97	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
2.00	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
2.03	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
2.06	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%

**Tabla C13.** Cálculos de tasa interna de retorno para relación de propano en la mezcla aire-propano de 58.04% en volumen, con diferentes combinaciones de precios de gas natural y propano – parte 1

<b>TIR</b>	<b>Precio Gas Natural [USD/MBTU]</b>														
<b>Precio propano [USD/Gal]</b>	4.50	4.75	5.00	5.25	5.50	5.75	6.00	6.25	6.50	6.75	7.00	7.25	7.50	7.75	8.00
0.32	0%	0%	0%	0%	16%	37%	56%	75%	94%	113%	132%	152%	171%	190%	209%
0.35	0%	0%	0%	0%	0%	0%	18%	38%	58%	77%	96%	115%	134%	153%	172%
0.38	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	20%	40%	59%	78%	97%	116%	135%
0.41	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	-13%	21%	41%	61%	80%	99%

**Tabla C13.** Cálculos de tasa interna de retorno para relación de propano en la mezcla aire-propano de 58.04% en volumen, con diferentes combinaciones de precios de gas natural y propano – parte 1 (continuación)

TIR	Precio Gas Natural [USD/MBTU]															
	Precio propano [USD/Gal]	4.50	4.75	5.00	5.25	5.50	5.75	6.00	6.25	6.50	6.75	7.00	7.25	7.50	7.75	8.00
0.44	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	-6%	23%	43%	62%
0.47	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	-2%	25%
0.5	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
0.53	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
0.56	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
0.59	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
0.62	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
0.65	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
0.68	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
0.71	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
0.74	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
0.77	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
0.8	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
0.83	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
0.86	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
0.89	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
0.92	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
0.95	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
0.98	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
1.01	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
1.04	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
1.07	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
1.1	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
1.13	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
1.16	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
1.19	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
1.22	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
1.25	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%

**Tabla C13.** Cálculos de tasa interna de retorno para relación de propano en la mezcla aire-propano de 58.04% en volumen, con diferentes combinaciones de precios de gas natural y propano – parte 1 (continuación)

TIR	Precio Gas Natural [USD/MBTU]														
Precio propano [USD/Gal]	4.50	4.75	5.00	5.25	5.50	5.75	6.00	6.25	6.50	6.75	7.00	7.25	7.50	7.75	8.00
1.28	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
1.31	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
1.34	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
1.37	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
1.4	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
1.43	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
1.46	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
1.49	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
1.52	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
1.55	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
1.58	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
1.61	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
1.64	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
1.67	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
1.7	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
1.73	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
1.76	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
1.79	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
1.82	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
1.85	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
1.88	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
1.91	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
1.94	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
1.97	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
2.00	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
2.03	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
2.06	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%

**Tabla C14.** Cálculos de tasa interna de retorno para relación de propano en la mezcla aire-propano de 58.04% en volumen, con diferentes combinaciones de precios de gas natural y propano – parte 2

TIR	Precio Gas Natural [USD/MBTU]											
	8.25	8.50	8.75	9.00	9.25	9.50	9.75	10.00	10.25	10.50	10.75	11.00
Precio propano [USD/Gal]												
0.32	228%	247%	266%	285%	304%	323%	342%	361%	381%	400%	419%	438%
0.35	191%	210%	229%	248%	268%	287%	306%	325%	344%	363%	382%	401%
0.38	155%	174%	193%	212%	231%	250%	269%	288%	307%	326%	345%	364%
0.41	118%	137%	156%	175%	194%	213%	232%	251%	271%	290%	309%	328%
0.44	81%	100%	119%	138%	158%	177%	196%	215%	234%	253%	272%	291%
0.47	44%	64%	83%	102%	121%	140%	159%	178%	197%	216%	235%	254%
0.5	1%	26%	46%	65%	84%	103%	122%	141%	161%	180%	199%	218%
0.53	0%	0%	4%	28%	47%	67%	86%	105%	124%	143%	162%	181%
0.56	0%	0%	0%	0%	7%	29%	49%	68%	87%	106%	125%	144%
0.59	0%	0%	0%	0%	0%	0%	9%	31%	50%	70%	89%	108%
0.62	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	11%	33%	52%	71%
0.65	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	13%	34%
0.68	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
0.71	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
0.74	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
0.77	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
0.8	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
0.83	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
0.86	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
0.89	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
0.92	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
0.95	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
0.98	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
1.01	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
1.04	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
1.07	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
1.1	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
1.13	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%

**Tabla C14.** Cálculos de tasa interna de retorno para relación de propano en la mezcla aire-propano de 58.04% en volumen, con diferentes combinaciones de precios de gas natural y propano – parte 2 (continuación)

TIR	Precio Gas Natural [USD/MBTU]											
	8.25	8.50	8.75	9.00	9.25	9.50	9.75	10.00	10.25	10.50	10.75	11.00
Precio propano [USD/Gal]												
1.16	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
1.19	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
1.22	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
1.25	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
1.28	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
1.31	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
1.34	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
1.37	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
1.4	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
1.43	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
1.46	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
1.49	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
1.52	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
1.55	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
1.58	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
1.61	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
1.64	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
1.67	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
1.7	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
1.73	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
1.76	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
1.79	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
1.82	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
1.85	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
1.88	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
1.91	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
1.94	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
1.97	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%

**Tabla C14.** Cálculos de tasa interna de retorno para relación de propano en la mezcla aire-propano de 58.04% en volumen, con diferentes combinaciones de precios de gas natural y propano – parte 2 (continuación)

<b>TIR</b>	<b>Precio Gas Natural [USD/MBTU]</b>											
<b>Precio propano [USD/Gal]</b>	8.25	8.50	8.75	9.00	9.25	9.50	9.75	10.00	10.25	10.50	10.75	11.00
2.00	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
2.03	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
2.06	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%

**Tabla C15.** Cálculos de tasa interna de retorno para relación de propano en la mezcla aire-propano de 65.06% en volumen, con diferentes combinaciones de precios de gas natural y propano – parte 1

<b>TIR</b>	<b>Precio Gas Natural [USD/MBTU]</b>														
<b>Precio propano [USD/Gal]</b>	4.50	4.75	5.00	5.25	5.50	5.75	6.00	6.25	6.50	6.75	7.00	7.25	7.50	7.75	8.00
0.32	0%	0%	0%	0%	0%	0%	-2%	23%	40%	57%	74%	91%	108%	125%	142%
0.35	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	-10%	20%	38%	55%	72%	88%	105%
0.38	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	17%	35%	52%	69%
0.41	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	13%	32%
0.44	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
0.47	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
0.5	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
0.53	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
0.56	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
0.59	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
0.62	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
0.65	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
0.68	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
0.71	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
0.74	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
0.77	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%

**Tabla C15.** Cálculos de tasa interna de retorno para relación de propano en la mezcla aire-propano de 65.06% en volumen, con diferentes combinaciones de precios de gas natural y propano – parte 1 (continuación)

TIR	Precio Gas Natural [USD/MBTU]															
	Precio propano [USD/Gal]	4.50	4.75	5.00	5.25	5.50	5.75	6.00	6.25	6.50	6.75	7.00	7.25	7.50	7.75	8.00
0.8	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
0.83	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
0.86	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
0.89	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
0.92	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
0.95	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
0.98	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
1.01	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
1.04	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
1.07	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
1.1	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
1.13	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
1.16	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
1.19	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
1.22	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
1.25	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
1.28	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
1.31	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
1.34	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
1.37	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
1.4	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
1.43	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
1.46	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
1.49	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
1.52	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
1.55	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
1.58	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
1.61	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%

**Tabla C15.** Cálculos de tasa interna de retorno para relación de propano en la mezcla aire-propano de 65.06% en volumen, con diferentes combinaciones de precios de gas natural y propano – parte 1 (continuación)

<b>TIR</b>	<b>Precio Gas Natural [USD/MBTU]</b>														
<b>Precio propano [USD/Gal]</b>	4.50	4.75	5.00	5.25	5.50	5.75	6.00	6.25	6.50	6.75	7.00	7.25	7.50	7.75	8.00
1.64	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
1.67	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
1.7	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
1.73	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
1.76	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
1.79	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
1.82	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
1.85	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
1.88	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
1.91	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
1.94	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
1.97	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
2.00	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
2.03	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
2.06	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%

**Tabla C16.** Cálculos de tasa interna de retorno para relación de propano en la mezcla aire-propano de 65.06% en volumen, con diferentes combinaciones de precios de gas natural y propano – parte 2

<b>TIR</b>	<b>Precio Gas Natural [USD/MBTU]</b>												
<b>Precio propano [USD/Gal]</b>	8.25	8.50	8.75	9.00	9.25	9.50	9.75	10.00	10.25	10.50	10.75	11.00	
0.32	159%	176%	193%	209%	226%	243%	260%	277%	294%	311%	328%	345%	
0.35	122%	139%	156%	173%	190%	207%	224%	241%	258%	274%	291%	308%	
0.38	86%	103%	120%	137%	154%	170%	187%	204%	221%	238%	255%	272%	
0.41	49%	66%	83%	100%	117%	134%	151%	168%	185%	202%	219%	235%	

**Tabla C16.** Cálculos de tasa interna de retorno para relación de propano en la mezcla aire-propano de 65.06% en volumen, con diferentes combinaciones de precios de gas natural y propano – parte 2 (continuación)

TIR	Precio Gas Natural [USD/MBTU]											
	8.25	8.50	8.75	9.00	9.25	9.50	9.75	10.00	10.25	10.50	10.75	11.00
Precio propano [USD/Gal]												
0.44	10%	30%	47%	64%	81%	98%	114%	131%	148%	165%	182%	199%
0.47	0%	0%	6%	27%	44%	61%	78%	95%	112%	129%	146%	163%
0.5	0%	0%	0%	0%	1%	24%	42%	59%	75%	92%	109%	126%
0.53	0%	0%	0%	0%	0%	0%	-5%	21%	39%	56%	73%	90%
0.56	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	18%	36%	53%
0.59	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	15%
0.62	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
0.65	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
0.68	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
0.71	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
0.74	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
0.77	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
0.8	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
0.83	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
0.86	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
0.89	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
0.92	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
0.95	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
0.98	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
1.01	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
1.04	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
1.07	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
1.1	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
1.13	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
1.16	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
1.19	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
1.22	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
1.25	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%

**Tabla C16.** Cálculos de tasa interna de retorno para relación de propano en la mezcla aire-propano de 65.06% en volumen, con diferentes combinaciones de precios de gas natural y propano – parte 2 (continuación)

TIR	Precio Gas Natural [USD/MBTU]											
Precio propano [USD/Gal]	8.25	8.50	8.75	9.00	9.25	9.50	9.75	10.00	10.25	10.50	10.75	11.00
1.28	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
1.31	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
1.34	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
1.37	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
1.4	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
1.43	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
1.46	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
1.49	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
1.52	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
1.55	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
1.58	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
1.61	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
1.64	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
1.67	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
1.7	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
1.73	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
1.76	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
1.79	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
1.82	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
1.85	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
1.88	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
1.91	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
1.94	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
1.97	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
2.00	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
2.03	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
2.06	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%

**Tabla C17.** Cálculos de tiempo de recuperación en años para relación de propano en la mezcla aire-propano de 37.65% en volumen, con diferentes combinaciones de precios de gas natural y propano – parte 1

PAYBACK	Precio Gas Natural [USD/MBTU]														
	Precio propano [USD/Gal]	4.50	4.75	5.00	5.25	5.50	5.75	6.00	6.25	6.50	6.75	7.00	7.25	7.50	7.75
0.32	0.85	0.70	0.60	0.52	0.46	0.41	0.37	0.34	0.31	0.29	0.27	0.25	0.24	0.23	0.21
0.35	1.33	1.00	0.73	0.62	0.54	0.47	0.42	0.38	0.35	0.32	0.30	0.28	0.26	0.24	0.23
0.38	2.16	1.44	1.07	0.77	0.64	0.55	0.49	0.43	0.39	0.36	0.33	0.30	0.28	0.26	0.25
0.41	6.07	2.48	1.57	1.14	0.80	0.67	0.57	0.50	0.45	0.40	0.36	0.33	0.31	0.29	0.27
0.44	0.00	9.73	2.89	1.72	1.23	0.85	0.70	0.59	0.52	0.46	0.41	0.37	0.34	0.31	0.29
0.47	0.00	0.00	0.00	3.49	1.91	1.32	1.00	0.73	0.62	0.53	0.47	0.42	0.38	0.35	0.32
0.50	0.00	0.00	0.00	0.00	4.39	2.15	1.43	1.07	0.76	0.64	0.55	0.49	0.43	0.39	0.36
0.53	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	5.94	2.46	1.56	1.14	0.80	0.67	0.57	0.50	0.44	0.40
0.56	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	9.40	2.87	1.71	1.22	0.84	0.70	0.59	0.52	0.46
0.59	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3.45	1.90	1.32	0.89	0.73	0.62	0.53
0.62	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	4.33	2.13	1.43	1.06	0.76	0.64
0.65	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	5.83	2.44	1.55	1.13	0.80
0.68	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	9.08	2.84	1.70	1.22
0.71	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3.41	1.88
0.74	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	4.27
0.77	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.80	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.83	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.86	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.89	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.92	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.95	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.98	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1.04	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1.07	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1.10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1.13	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

**Tabla C17.** Cálculos de tiempo de recuperación en años para relación de propano en la mezcla aire-propano de 37.65% en volumen, con diferentes combinaciones de precios de gas natural y propano – parte 1 (continuación)

PAYBACK	Precio Gas Natural [USD/MBTU]															
	Precio propano [USD/Gal]	4.50	4.75	5.00	5.25	5.50	5.75	6.00	6.25	6.50	6.75	7.00	7.25	7.50	7.75	8.00
1.16	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1.19	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1.22	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1.25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1.28	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1.31	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1.34	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1.37	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1.40	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1.43	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1.46	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1.49	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1.52	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1.55	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1.58	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1.61	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1.64	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1.67	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1.70	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1.73	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1.76	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1.79	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1.82	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1.85	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1.88	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1.91	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1.94	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1.97	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

**Tabla C17.** Cálculos de tiempo de recuperación en años para relación de propano en la mezcla aire-propano de 37.65% en volumen, con diferentes combinaciones de precios de gas natural y propano – parte 1 (continuación)

PAYBACK	Precio Gas Natural [USD/MBTU]															
	Precio propano [USD/Gal]	4.50	4.75	5.00	5.25	5.50	5.75	6.00	6.25	6.50	6.75	7.00	7.25	7.50	7.75	8.00
2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2.06	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

**Tabla C18.** Cálculos de tiempo de recuperación en años para relación de propano en la mezcla aire-propano de 37.65% en volumen, con diferentes combinaciones de precios de gas natural y propano – parte 2

PAYBACK	Precio Gas Natural [USD/MBTU]												
	Precio propano [USD/Gal]	8.25	8.50	8.75	9.00	9.25	9.50	9.75	10.00	10.25	10.50	10.75	11.00
0.32	0.20	0.19	0.18	0.18	0.17	0.16	0.16	0.15	0.14	0.14	0.13	0.13	
0.35	0.22	0.21	0.20	0.19	0.18	0.17	0.16	0.16	0.15	0.15	0.14	0.14	
0.38	0.23	0.22	0.21	0.20	0.19	0.18	0.17	0.16	0.16	0.15	0.15	0.14	
0.41	0.25	0.24	0.22	0.21	0.20	0.19	0.18	0.17	0.17	0.16	0.15	0.15	
0.44	0.27	0.25	0.24	0.23	0.21	0.20	0.19	0.18	0.18	0.17	0.16	0.16	
0.47	0.30	0.28	0.26	0.24	0.23	0.22	0.21	0.20	0.19	0.18	0.17	0.16	
0.50	0.33	0.30	0.28	0.26	0.25	0.23	0.22	0.21	0.20	0.19	0.18	0.17	
0.53	0.36	0.33	0.31	0.29	0.27	0.25	0.24	0.22	0.21	0.20	0.19	0.18	
0.56	0.41	0.37	0.34	0.31	0.29	0.27	0.25	0.24	0.23	0.21	0.20	0.19	
0.59	0.47	0.42	0.38	0.35	0.32	0.30	0.28	0.26	0.24	0.23	0.22	0.20	
0.62	0.55	0.48	0.43	0.39	0.36	0.33	0.30	0.28	0.26	0.25	0.23	0.22	
0.65	0.67	0.57	0.50	0.44	0.40	0.36	0.33	0.31	0.29	0.27	0.25	0.24	
0.68	0.84	0.70	0.59	0.52	0.46	0.41	0.37	0.34	0.31	0.29	0.27	0.25	
0.71	1.31	0.89	0.73	0.61	0.53	0.47	0.42	0.38	0.35	0.32	0.30	0.28	
0.74	2.12	1.42	1.06	0.76	0.64	0.55	0.48	0.43	0.39	0.35	0.33	0.30	

**Tabla C18.** Cálculos de tiempo de recuperación en años para relación de propano en la mezcla aire-propano de 37.65% en volumen, con diferentes combinaciones de precios de gas natural y propano – parte 2 (continuación)

PAYBACK Precio propano [USD/Gal]	Precio Gas Natural [USD/MBTU]											
	8.25	8.50	8.75	9.00	9.25	9.50	9.75	10.00	10.25	10.50	10.75	11.00
0.77	5.72	2.42	1.55	1.13	0.80	0.66	0.57	0.50	0.44	0.40	0.36	0.33
0.80	0.00	8.80	2.81	1.70	1.21	0.84	0.69	0.59	0.51	0.46	0.41	0.37
0.83	0.00	0.00	0.00	3.37	1.87	1.31	0.88	0.72	0.61	0.53	0.47	0.42
0.86	0.00	0.00	0.00	0.00	4.20	2.10	1.41	1.05	0.76	0.64	0.55	0.48
0.89	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	5.61	2.40	1.54	1.13	0.80	0.66	0.57
0.92	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	8.54	2.79	1.69	1.21	0.84	0.69
0.95	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3.34	1.86	1.30	0.88
0.98	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	4.14	2.09	1.41
1.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	5.51	2.38
1.04	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	8.29
1.07	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1.10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1.13	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1.16	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1.19	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1.22	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1.25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1.28	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1.31	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1.34	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1.37	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1.40	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1.43	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1.46	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1.49	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1.52	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1.55	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1.58	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

**Tabla C18.** Cálculos de tiempo de recuperación en años para relación de propano en la mezcla aire-propano de 37.65% en volumen, con diferentes combinaciones de precios de gas natural y propano – parte 2 (continuación)

PAYBACK	Precio Gas Natural [USD/MBTU]												
	Precio propano [USD/Gal]	8.25	8.50	8.75	9.00	9.25	9.50	9.75	10.00	10.25	10.50	10.75	11.00
1.61	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1.64	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1.67	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1.70	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1.73	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1.76	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1.79	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1.82	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1.85	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1.88	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1.91	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1.94	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1.97	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2.06	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

**Tabla C19.** Cálculos de tiempo de recuperación en años para relación de propano en la mezcla aire-propano de 45.57% en volumen, con diferentes combinaciones de precios de gas natural y propano – parte 1

PAYBACK	Precio Gas Natural [USD/MBTU]														
	Precio propano [USD/Gal]	4.50	4.75	5.00	5.25	5.50	5.75	6.00	6.25	6.50	6.75	7.00	7.25	7.50	7.75
0.32	2.81	1.74	1.27	0.88	0.73	0.62	0.55	0.48	0.44	0.40	0.36	0.33	0.31	0.29	0.27
0.35	0.00	4.09	2.15	1.47	1.11	0.80	0.67	0.58	0.51	0.46	0.41	0.38	0.35	0.32	0.30
0.38	0.00	0.00	7.73	2.84	1.75	1.27	0.88	0.73	0.63	0.55	0.49	0.44	0.40	0.36	0.33

**Tabla C19.** Cálculos de tiempo de recuperación en años para relación de propano en la mezcla aire-propano de 45.57% en volumen, con diferentes combinaciones de precios de gas natural y propano – parte 1 (continuación)

PAYBACK Precio propano [USD/Gal]	Precio Gas Natural [USD/MBTU]														
	4.50	4.75	5.00	5.25	5.50	5.75	6.00	6.25	6.50	6.75	7.00	7.25	7.50	7.75	8.00
0.41	0.00	0.00	0.00	0.00	4.16	2.17	1.48	1.12	0.80	0.68	0.58	0.51	0.46	0.42	0.38
0.44	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	7.97	2.87	1.77	1.28	0.89	0.73	0.63	0.55	0.49	0.44
0.47	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	4.23	2.19	1.49	1.12	0.80	0.68	0.59	0.52
0.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	8.25	2.90	1.78	1.28	0.89	0.74	0.63
0.53	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	4.30	2.21	1.50	1.13	0.81
0.56	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	8.55	2.93	1.79	1.29
0.59	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	4.38	2.23
0.62	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	8.86
0.65	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.68	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.71	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.74	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.77	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.80	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.83	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.86	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.89	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.92	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.95	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.98	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1.04	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1.07	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1.10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1.13	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1.16	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1.19	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1.22	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

**Tabla C19.** Cálculos de tiempo de recuperación en años para relación de propano en la mezcla aire-propano de 45.57% en volumen, con diferentes combinaciones de precios de gas natural y propano – parte 1 (continuación)

PAYBACK	Precio Gas Natural [USD/MBTU]															
	Precio propano [USD/Gal]	4.50	4.75	5.00	5.25	5.50	5.75	6.00	6.25	6.50	6.75	7.00	7.25	7.50	7.75	8.00
1.25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1.28	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1.31	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1.34	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1.37	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1.40	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1.43	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1.46	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1.49	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1.52	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1.55	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1.58	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1.61	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1.64	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1.67	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1.70	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1.73	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1.76	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1.79	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1.82	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1.85	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1.88	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1.91	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1.94	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1.97	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2.06	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

**Tabla C20.** Cálculos de tiempo de recuperación en años para relación de propano en la mezcla aire-propano de 45.57% en volumen, con diferentes combinaciones de precios de gas natural y propano – parte 2

PAYBACK Precio propano [USD/Gal]	Precio Gas Natural [USD/MBTU]											
	8.25	8.50	8.75	9.00	9.25	9.50	9.75	10.00	10.25	10.50	10.75	11.00
0.32	0.26	0.24	0.23	0.22	0.21	0.20	0.19	0.18	0.17	0.17	0.16	0.15
0.35	0.28	0.26	0.25	0.23	0.22	0.21	0.20	0.19	0.18	0.18	0.17	0.16
0.38	0.31	0.29	0.27	0.26	0.24	0.23	0.22	0.21	0.20	0.19	0.18	0.17
0.41	0.35	0.32	0.30	0.28	0.26	0.25	0.23	0.22	0.21	0.20	0.19	0.18
0.44	0.40	0.36	0.34	0.31	0.29	0.27	0.26	0.24	0.23	0.22	0.21	0.20
0.47	0.46	0.42	0.38	0.35	0.32	0.30	0.28	0.26	0.25	0.23	0.22	0.21
0.50	0.55	0.49	0.44	0.40	0.36	0.34	0.31	0.29	0.27	0.26	0.24	0.23
0.53	0.68	0.59	0.52	0.46	0.42	0.38	0.35	0.32	0.30	0.28	0.26	0.25
0.56	0.89	0.74	0.63	0.55	0.49	0.44	0.40	0.36	0.34	0.31	0.29	0.27
0.59	1.51	1.13	0.81	0.68	0.59	0.52	0.46	0.42	0.38	0.35	0.32	0.30
0.62	2.96	1.80	1.30	1.00	0.74	0.63	0.55	0.49	0.44	0.40	0.37	0.34
0.65	0.00	4.46	2.25	1.52	1.14	0.81	0.68	0.59	0.52	0.46	0.42	0.38
0.68	0.00	0.00	9.21	2.99	1.81	1.30	1.01	0.74	0.63	0.55	0.49	0.44
0.71	0.00	0.00	0.00	0.00	4.54	2.27	1.52	1.14	0.82	0.69	0.59	0.52
0.74	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	9.59	3.03	1.83	1.31	1.01	0.75	0.64
0.77	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	4.62	2.29	1.53	1.15	0.82
0.80	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	9.98	3.07	1.84	1.32
0.83	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	4.70	2.31
0.86	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	10.44
0.89	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.92	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.95	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.98	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1.04	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1.07	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1.10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1.13	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

**Tabla C20.** Cálculos de tiempo de recuperación en años para relación de propano en la mezcla aire-propano de 45.57% en volumen, con diferentes combinaciones de precios de gas natural y propano – parte 2 (continuación)

PAYBACK Precio propano [USD/Gal]	Precio Gas Natural [USD/MBTU]											
	8.25	8.50	8.75	9.00	9.25	9.50	9.75	10.00	10.25	10.50	10.75	11.00
1.16	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1.19	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1.22	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1.25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1.28	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1.31	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1.34	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1.37	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1.40	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1.43	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1.46	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1.49	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1.52	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1.55	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1.58	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1.61	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1.64	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1.67	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1.70	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1.73	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1.76	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1.79	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1.82	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1.85	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1.88	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1.91	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1.94	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1.97	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

**Tabla C20.** Cálculos de tiempo de recuperación en años para relación de propano en la mezcla aire-propano de 45.57% en volumen, con diferentes combinaciones de precios de gas natural y propano – parte 2 (continuación)

PAYBACK	Precio Gas Natural [USD/MBTU]												
	Precio propano [USD/Gal]	8.25	8.50	8.75	9.00	9.25	9.50	9.75	10.00	10.25	10.50	10.75	11.00
2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2.06	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

**Tabla C21.** Cálculos de tiempo de recuperación en años para relación de propano en la mezcla aire-propano de 58.04% en volumen, con diferentes combinaciones de precios de gas natural y propano – parte 1

PAYBACK	Precio Gas Natural [USD/MBTU]														
	Precio propano [USD/Gal]	4.50	4.75	5.00	5.25	5.50	5.75	6.00	6.25	6.50	6.75	7.00	7.25	7.50	7.75
0.32	0.00	0.00	0.00	0.00	4.14	2.25	1.56	1.18	0.85	0.72	0.62	0.55	0.49	0.45	0.41
0.35	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3.88	2.17	1.52	1.16	0.84	0.71	0.62	0.55	0.49
0.38	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	16.93	3.66	2.10	1.48	1.14	0.83	0.70	0.61
0.41	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	12.69	3.46	2.03	1.45	1.12	0.82
0.44	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	10.32	3.28	1.96	1.42
0.47	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	8.75	3.11
0.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.53	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.56	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.59	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.62	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.65	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.68	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.71	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.74	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.77	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

**Tabla C21.** Cálculos de tiempo de recuperación en años para relación de propano en la mezcla aire-propano de 58.04% en volumen, con diferentes combinaciones de precios de gas natural y propano – parte 1 (continuación)

PAYBACK	Precio Gas Natural [USD/MBTU]															
	Precio propano [USD/Gal]	4.50	4.75	5.00	5.25	5.50	5.75	6.00	6.25	6.50	6.75	7.00	7.25	7.50	7.75	8.00
0.80	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.83	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.86	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.89	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.92	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.95	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.98	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1.04	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1.07	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1.10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1.13	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1.16	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1.19	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1.22	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1.25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1.28	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1.31	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1.34	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1.37	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1.40	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1.43	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1.46	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1.49	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1.52	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1.55	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1.58	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1.61	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

**Tabla C21.** Cálculos de tiempo de recuperación en años para relación de propano en la mezcla aire-propano de 58.04% en volumen, con diferentes combinaciones de precios de gas natural y propano – parte 1 (continuación)

PAYBACK	Precio Gas Natural [USD/MBTU]															
	Precio propano [USD/Gal]	4.50	4.75	5.00	5.25	5.50	5.75	6.00	6.25	6.50	6.75	7.00	7.25	7.50	7.75	8.00
1.64	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1.67	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1.70	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1.73	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1.76	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1.79	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1.82	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1.85	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1.88	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1.91	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1.94	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1.97	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2.06	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

**Tabla C22.** Cálculos de tiempo de recuperación en años para relación de propano en la mezcla aire-propano de 58.04% en volumen, con diferentes combinaciones de precios de gas natural y propano – parte 2

PAYBACK	Precio Gas Natural [USD/MBTU]												
	Precio propano [USD/Gal]	8.25	8.50	8.75	9.00	9.25	9.50	9.75	10.00	10.25	10.50	10.75	11.00
0.32	0.37	0.35	0.32	0.30	0.28	0.27	0.25	0.24	0.23	0.22	0.21	0.20	
0.35	0.44	0.40	0.37	0.34	0.32	0.30	0.28	0.27	0.25	0.24	0.23	0.22	
0.38	0.54	0.48	0.44	0.40	0.37	0.34	0.32	0.30	0.28	0.26	0.25	0.24	
0.41	0.69	0.60	0.54	0.48	0.44	0.40	0.37	0.34	0.32	0.30	0.28	0.26	

**Tabla C22.** Cálculos de tiempo de recuperación en años para relación de propano en la mezcla aire-propano de 58.04% en volumen, con diferentes combinaciones de precios de gas natural y propano – parte 2 (continuación)

PAYBACK Precio propano [USD/Gal]	Precio Gas Natural [USD/MBTU]											
	8.25	8.50	8.75	9.00	9.25	9.50	9.75	10.00	10.25	10.50	10.75	11.00
0.44	1.10	0.80	0.69	0.60	0.53	0.48	0.43	0.40	0.37	0.34	0.32	0.30
0.47	1.91	1.39	1.08	0.79	0.68	0.59	0.53	0.47	0.43	0.39	0.36	0.34
0.50	7.63	2.96	1.86	1.36	1.06	0.78	0.67	0.59	0.52	0.47	0.43	0.39
0.53	0.00	0.00	6.77	2.83	1.80	1.33	1.04	0.77	0.66	0.58	0.52	0.47
0.56	0.00	0.00	0.00	0.00	6.08	2.71	1.76	1.30	1.02	0.76	0.66	0.58
0.59	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	5.54	2.60	1.71	1.28	1.01	0.75
0.62	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	5.07	2.50	1.67	1.25
0.65	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	4.70	2.41
0.68	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.71	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.74	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.77	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.80	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.83	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.86	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.89	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.92	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.95	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.98	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1.04	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1.07	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1.10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1.13	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1.16	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1.19	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1.22	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1.25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

**Tabla C22.** Cálculos de tiempo de recuperación en años para relación de propano en la mezcla aire-propano de 58.04% en volumen, con diferentes combinaciones de precios de gas natural y propano – parte 2 (continuación)

PAYBACK Precio propano [USD/Gal]	Precio Gas Natural [USD/MBTU]											
	8.25	8.50	8.75	9.00	9.25	9.50	9.75	10.00	10.25	10.50	10.75	11.00
1.28	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1.31	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1.34	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1.37	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1.40	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1.43	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1.46	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1.49	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1.52	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1.55	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1.58	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1.61	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1.64	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1.67	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1.70	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1.73	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1.76	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1.79	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1.82	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1.85	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1.88	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1.91	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1.94	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1.97	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2.06	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

**Tabla C23.** Cálculos de tiempo de recuperación en años para relación de propano en la mezcla aire-propano de 65.06% en volumen, con diferentes combinaciones de precios de gas natural y propano – parte 1

PAYBACK	Precio Gas Natural [USD/MBTU]														
	Precio propano [USD/Gal]	4.50	4.75	5.00	5.25	5.50	5.75	6.00	6.25	6.50	6.75	7.00	7.25	7.50	7.75
0.32	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	8.55	3.33	2.08	1.53	1.20	0.88	0.75	0.66	0.59
0.35	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	11.56	3.67	2.21	1.59	1.24	1.01	0.77
0.38	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	19.26	4.08	2.36	1.66	1.29
0.41	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	4.61	2.52
0.44	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.47	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.53	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.56	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.59	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.62	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.65	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.68	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.71	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.74	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.77	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.80	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.83	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.86	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.89	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.92	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.95	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.98	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1.04	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1.07	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1.10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1.13	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

**Tabla C23.** Cálculos de tiempo de recuperación en años para relación de propano en la mezcla aire-propano de 65.06% en volumen, con diferentes combinaciones de precios de gas natural y propano – parte 1 (continuación)

PAYBACK	Precio Gas Natural [USD/MBTU]															
	Precio propano [USD/Gal]	4.50	4.75	5.00	5.25	5.50	5.75	6.00	6.25	6.50	6.75	7.00	7.25	7.50	7.75	8.00
1.16	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1.19	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1.22	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1.25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1.28	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1.31	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1.34	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1.37	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1.40	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1.43	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1.46	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1.49	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1.52	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1.55	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1.58	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1.61	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1.64	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1.67	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1.70	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1.73	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1.76	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1.79	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1.82	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1.85	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1.88	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1.91	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1.94	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1.97	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

**Tabla C23.** Cálculos de tiempo de recuperación en años para relación de propano en la mezcla aire-propano de 65.06% en volumen, con diferentes combinaciones de precios de gas natural y propano – parte 1 (continuación)

PAYBACK	Precio Gas Natural [USD/MBTU]															
	Precio propano [USD/Gal]	4.50	4.75	5.00	5.25	5.50	5.75	6.00	6.25	6.50	6.75	7.00	7.25	7.50	7.75	8.00
2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2.06	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

**Tabla C24.** Cálculos de tiempo de recuperación en años para relación de propano en la mezcla aire-propano de 65.06% en volumen, con diferentes combinaciones de precios de gas natural y propano – parte 2

PAYBACK	Precio Gas Natural [USD/MBTU]												
	Precio propano [USD/Gal]	8.25	8.50	8.75	9.00	9.25	9.50	9.75	10.00	10.25	10.50	10.75	11.00
0.32	0.53	0.48	0.44	0.41	0.38	0.35	0.33	0.31	0.29	0.28	0.26	0.25	
0.35	0.67	0.60	0.54	0.49	0.44	0.41	0.38	0.36	0.33	0.31	0.30	0.28	
0.38	1.04	0.79	0.68	0.61	0.54	0.49	0.45	0.42	0.39	0.36	0.34	0.32	
0.41	1.74	1.33	1.07	0.81	0.70	0.62	0.55	0.50	0.46	0.42	0.39	0.36	
0.44	5.30	2.71	1.82	1.38	1.11	0.82	0.71	0.63	0.56	0.51	0.46	0.43	
0.47	0.00	0.00	6.24	2.92	1.92	1.44	1.14	0.84	0.73	0.64	0.57	0.52	
0.50	0.00	0.00	0.00	0.00	7.61	3.18	2.02	1.50	1.18	0.87	0.74	0.65	
0.53	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	9.83	3.50	2.15	1.56	1.22	0.89	
0.56	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	14.33	3.86	2.29	1.63	
0.59	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	4.34	
0.62	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
0.65	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
0.68	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
0.71	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
0.74	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
0.77	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	

**Tabla C24.** Cálculos de tiempo de recuperación en años para relación de propano en la mezcla aire-propano de 65.06% en volumen, con diferentes combinaciones de precios de gas natural y propano – parte 2 (continuación)

PAYBACK Precio propano [USD/Gal]	Precio Gas Natural [USD/MBTU]											
	8.25	8.50	8.75	9.00	9.25	9.50	9.75	10.00	10.25	10.50	10.75	11.00
0.80	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.83	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.86	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.89	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.92	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.95	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.98	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1.04	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1.07	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1.10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1.13	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1.16	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1.19	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1.22	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1.25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1.28	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1.31	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1.34	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1.37	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1.40	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1.43	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1.46	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1.49	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1.52	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1.55	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1.58	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1.61	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

**Tabla C24.** Cálculos de tiempo de recuperación en años para relación de propano en la mezcla aire-propano de 65.06% en volumen, con diferentes combinaciones de precios de gas natural y propano – parte 2 (continuación)

PAYBACK	Precio Gas Natural [USD/MBTU]											
Precio propano [USD/Gal]	8.25	8.50	8.75	9.00	9.25	9.50	9.75	10.00	10.25	10.50	10.75	11.00
1.64	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1.67	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1.70	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1.73	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1.76	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1.79	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1.82	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1.85	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1.88	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1.91	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1.94	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1.97	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2.06	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00