

Analizadores de gas natural Micro GC 490 de Agilent

Manual del usuario



Agilent Technologies

Avisos

© Agilent Technologies, Inc. 2012

No se permite la reproducción de ninguna parte de este manual de ninguna forma ni por cualquier medio (incluye su almacenamiento y recuperación electrónicos o la traducción a idiomas extranjeros) sin el consentimiento previo por escrito de Agilent Technologies, Inc. según lo estipulado por las leyes de derechos de autor estadounidenses e internacionales.

Número de pieza del manual

G3582-95002

Edición

Primera edición, mayo de 2012

Impreso en EE. UU.

Agilent Technologies, Inc.
2850 Centerville Road
Wilmington, DE 19808-1610 EE. UU.

Garantía

El material contenido en este documento se proporciona “tal cual”, y está sujeto a modificaciones, sin previo aviso, en ediciones futuras. Además, en la medida en que lo permita la ley aplicable, Agilent rechaza cualquier garantía, expresa o implícita, en relación con este manual y con cualquier información contenida en este, que incluyen, entre otras, las garantías implícitas de comercialización y adecuación a un fin determinado. En ningún caso Agilent será responsable de los errores o de los daños fortuitos o consecuentes relacionados con el suministro, uso o desempeño de este documento o de cualquier información contenida en él. En el caso de que Agilent y el usuario tengan un acuerdo escrito independiente con condiciones de garantía que cubran el material de este documento y que estén en conflicto con estas condiciones, prevalecerán las condiciones de garantía del acuerdo independiente.

Licencias de tecnología

El hardware o el software que se describen en este documento se ofrecen bajo licencia y pueden ser utilizados o copiados únicamente de acuerdo con los términos de esa licencia.

Leyenda sobre la restricción de derechos

Si el software es para su uso de acuerdo con un contrato o subcontrato preferente para el gobierno de Estados Unidos, dicho Software se suministra y se entrega la licencia como software informático comercial (“Commercial computer software”) según la definición de la norma DFAR 252.227-7014 (junio de 1995), como artículo comercial (“commercial item”) según la definición de la norma FAR 2.101(a) o como software informático con derechos limitados (“Restricted computer software”) según la definición de la norma FAR 52.227-19 (junio de 1987) o cualquier regu-

lación o cláusula de contrato de otra agencia. El uso, la duplicación y la divulgación del Software están sujetos a los términos de la licencia comercial estándar de Agilent Technologies y los departamentos y las agencias que no pertenezcan al Departamento de Defensa del gobierno de Estados Unidos no recibirán más derechos que los establecidos en los derechos limitados (Restricted Rights) definidos en la norma FAR 52.227-19(c)(1-2) (junio de 1987). Los usuarios del gobierno de Estados Unidos no recibirán más derechos que los establecidos en los derechos limitados (Limited Rights) definidos en las normas FAR 52.227-14 (junio de 1987) o DFAR 252.227-7015 (b)(2) (noviembre de 1995), aplicables a todos los datos técnicos.

Avisos de seguridad

PRECAUCIÓN

Un aviso de **PRECAUCIÓN** indica un peligro. Llama la atención sobre un procedimiento operativo, una práctica o proceso similar que, si no se realizan correctamente o no se cumplen, pueden provocar daños al producto o incluso la pérdida de datos importantes. No avance más allá de un aviso de **PRECAUCIÓN** hasta que se entiendan y se cumplan completamente las condiciones indicadas.

ADVERTENCIA

Un aviso de **ADVERTENCIA** indica un peligro. Llama la atención sobre un procedimiento operativo, una práctica o procedimiento similar que, si no se realizan correctamente o no se cumplen, pueden provocar lesiones personales o, incluso, la muerte. No avance más allá de un aviso de **ADVERTENCIA** hasta que se entiendan y se cumplan completamente las condiciones indicadas.

Índice

1 Analizadores de gas natural - Micro GC 490 de Agilent

Introducción	5
Tipos de analizadores de gas natural - Micro GC 490 de Agilent	5
Analizador de gas natural A y la versión ampliada - Micro GC 490 de Agilent	6
Analizador de gas natural A	6
Analizador de gas natural A ampliado	6
Analizador de gas natural B y la versión ampliada - Micro GC 490 de Agilent	7
Analizador de gas natural B	7
Analizador de gas natural B ampliado	7

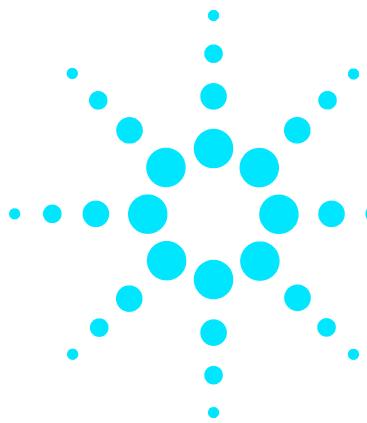
2 Información de verificación

Introducción	8
Analizador de gas natural A y versión A ampliada	10
Canal con HayeSep A directo	10
CP-Sil 5 CB de 6 metros	11
A con HayeSep y retroceso flujo	14
CP-Sil 5 CB de 4 metros	15
CP-Sil 5 CB de 8 metros	17
Analizador de gas natural B y versión B ampliada	20
PoraPLOT U	20
CP Sil 5 CB de 6 metros	22
CP-Molsieve 5A	24

3 Ajuste del tiempo de retroceso de flujo

Ajuste del tiempo de retroceso de flujo en los canales con CP-Molsieve 5A, PoraPLOT U o CP-Sil 5 CB	26
Proceso de ajuste del tiempo retroceso de flujo	26
Cómo ajustar el tiempo de retroceso de flujo en el canal con HayeSep A	28
Procedimiento de ajuste para el canal con HayeSep A	28

A	Apéndice A: Certificado de la norma de calibración de gas de analizador de gas natural
B	Apéndice B: Certificado de la norma de calibración universal de gas
C	Apéndice C: Valores de método típico para analizadores de gas natural
D	Apéndice D: Configuración del tipo de gas portador
	Procedimiento para cambiar el tipo de gas portador 35
E	Apéndice E: Método para el canal con CP-Molsieve 5A con argón como gas portador



1

Analizadores de gas natural - Micro GC 490 de Agilent

Introducción

El gas natural es un combustible fósil. Hace millones de años atrás, los restos de plantas, animales y microorganismos fueron sepultados bajo capas de suelo y sedimentos. Debido al peso del suelo y de los sedimentos, la presión y la temperatura aumentaron. Esto dio lugar a la lenta transformación de los organismos en gas natural y petróleo.

La composición del gas natural varía ampliamente. El gas natural es una mezcla combustible de gases de hidrocarburos cuyos compuestos principales son metano, pequeñas cantidades de hidrocarburos ligeros, como etano, propano, n-butano, n-pentano y hexanos, y otros gases, como nitrógeno, dióxido de carbono, oxígeno, hidrógeno y sulfuro de hidrógeno. El gas natural también puede contener trazas de argón, helio, neón y xenón. El gas natural en su forma pura es incoloro e inodoro.

Los analizadores de gas natural se diseñaron para analizar las diferentes composiciones de gas natural.

Tipos de analizadores de gas natural - Micro GC 490 de Agilent

Los siguientes cuatro tipos de analizadores de gas natural pueden utilizarse para analizar gas natural:

- Analizador de gas natural A - Micro GC 490 de Agilent
- Analizador de gas natural A ampliado - Micro GC 490 de Agilent
- Analizador de gas natural B - Micro GC 490 de Agilent
- Analizador de gas natural B ampliado - Micro GC 490 de Agilent



Analizador de gas natural A y la versión ampliada - Micro GC 490 de Agilent

Analizador de gas natural A

El analizador de gas natural A - Micro GC 490 de Agilent se utiliza para analizar muestras de gas natural que contienen metano, dióxido de carbono e hidrocarburos hasta n-nonano.

El analizador de gas natural A - Micro GC 490 de Agilent es un microcromatógrafo (micro GC) de gases de doble gabinete equipado con dos canales:

- Canal con HayeSep A (directo)
- Canal con CP-Sil 5 CB de 6 metros

Analizador de gas natural A ampliado

El analizador de gas natural A ampliado - Micro GC 490 de Agilent se utiliza para analizar metano, dióxido de carbono e hidrocarburos hasta n-dodecano.

El analizador de gas natural A ampliado - Micro GC 490 de Agilent es un microcromatógrafo (micro GC) de gases de cuatro gabinetes equipado con tres canales:

- Canal con HayeSep A y opción de retroceso de flujo
- Canal con CP-Sil 5 CB de 4 metros con opción de retroceso de flujo
- Canal con CP-Sil 5 CB de 8 metros

Analizador de gas natural B y la versión ampliada - Micro GC 490 de Agilent

Analizador de gas natural B

El analizador de gas natural B - Micro GC 490 de Agilent se utiliza para analizar metano, dióxido de carbono, sulfuro de hidrógeno e hidrocarburos ligeros hasta n-nonano en gas natural.

El analizador de gas natural B - Micro GC 490 de Agilent es un microcromatógrafo (micro GC) de gases de doble gabinete equipado con dos canales:

- Canal con PoraPLOT U y opción de retroceso de flujo
- Canal con CP-Sil 5 CB de 6 metros

Analizador de gas natural B ampliado

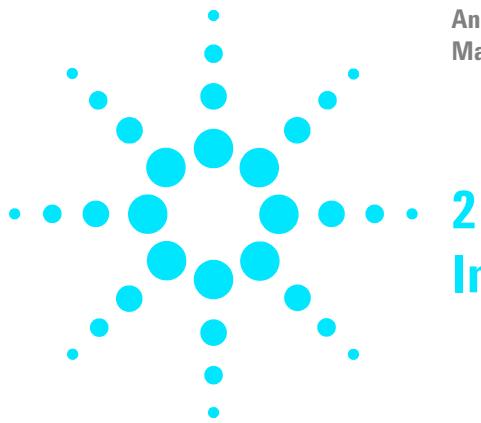
El analizador de gas natural B ampliado - Micro GC 490 de Agilent se utiliza para analizar hidrógeno, nitrógeno, oxígeno, metano, dióxido de carbono, monóxido de carbono, sulfuro de hidrógeno e hidrocarburos hasta n-nonano.

El analizador de gas natural B ampliado - Micro GC 490 de Agilent es un microcromatógrafo (micro GC) de gases de cuatro gabinetes equipado con tres canales:

- Canal con CP-Molsieve 5A y opción de retroceso de flujo
- Canal con PoraPLOT U y opción de retroceso de flujo
- Canal con CP-Sil 5 CB de 6 metros

La versión del analizador de gas natural B ampliado cuenta con la opción de doble gas portador para el canal con CP-Molsieve 5A. Tiene la flexibilidad para analizar hidrógeno y helio en el canal con CP-Molsieve 5A, si es necesario. Para el análisis de helio en el canal con CP-Molsieve 5A, el gas portador debe ser argón. Todos los analizadores se ajustan en fábrica con helio como gas portador.

Antes de la puesta en marcha del analizador de gas natural - Micro GC 490 de Agilent, asegúrese de que estén conectados los gases portadores adecuados para todos los canales. Para todos los tipos de analizadores, el gas portador requerido es helio. Sin embargo, para analizar helio en el canal con CP-Molsieve 5A, el gas portador debe ser argón. La presión requerida para el gas portador es de 550 kPa (80 psi). Para obtener más información sobre los micro GC 490 de Agilent, consulte el manual del usuario correspondiente.



2 Información de verificación

Introducción

Los analizadores de gas natural - Micro GC 490 de Agilent se ajustan en fábrica con helio como gas portador, y se incluyen los ajustes adecuados para los tiempos de retroceso de flujo para los siguientes canales:

- HayeSep A
- CP-Sil 5 CB de 4 metros
- CP-Molsieve 5A
- PoraPLOT U

La verificación final del analizador de gas natural A - Micro GC 490 de Agilent se lleva a cabo con la norma de calibración de gas de analizador de gas natural y con la norma de calibración universal de gas.

- La norma de calibración de gas de analizador de gas natural contiene nitrógeno, metano, etano, dióxido de carbono, propano, isobutano, n-butano, isopentano, n-pentano y n-hexano. Esta norma de gas natural no contiene todos los componentes especificados para cada tipo de analizador de gas natural. Por lo tanto, se analiza una segunda muestra de verificación, la norma de calibración universal de gas en el analizador de gas natural.
- La norma de calibración universal de gas contiene helio, neón, hidrógeno, oxígeno, nitrógeno, metano, etano, etileno, dióxido de carbono, monóxido de carbono, acetileno, propano, acetileno metilo, n-butano, n-hexano y n-heptano. No todos los componentes de la norma de calibración universal de gas están especificados para el analizador de gas natural.



Puede encontrar información más detallada acerca de la norma de calibración de gas de analizador de gas natural y la norma de calibración universal de gas en el [Apéndice A](#), en la [página 30](#) y en el [Apéndice B](#) en la [página 31](#).

Los componentes indicados para cada canal se describen en “[Analizador de gas natural A y la versión ampliada - Micro GC 490 de Agilent](#)” en la página 6 y en “[Analizador de gas natural B y la versión ampliada - Micro GC 490 de Agilent](#)” en la página 7.

La norma de calibración de gas de analizador de gas natural y la norma de calibración universal de gas se envían con el analizador para su uso por parte del ingeniero del cliente de Agilent durante la instalación. En el CD del analizador se entrega el método ajustado en fábrica, cronomatograma final (informe de prueba) y el manual del usuario del analizador de gas natural.

Para realizar controles de referencia en el analizador, utilice la norma de calibración de gas de analizador de gas natural o la norma de calibración universal de gas. Si utiliza OpenLAB CDS EZChrom, cargue el método del CD del analizador o cree un método con los valores del archivo pdf de métodos disponible en el CD del analizador. Para comenzar rápidamente, consulte los valores del método para los analizadores de gas natural que figuran en el [Apéndice C](#) en la [página 32](#). Conecte e inyecte la norma de calibración de gas de analizador de gas natural.

Para analizar helio en el canal con CP-Molsieve 5A, utilice la norma de calibración universal de gas para la verificación. Asegurarse de que se suministra y se configura argón como gas portador antes de comenzar el análisis. Para obtener más información sobre cómo configurar el gas portador para el analizador, consulte [Apéndice D](#) en la [página 34](#). Puede encontrar los valores del método para este análisis en el [Apéndice E](#) en la [página 39](#).

La norma de calibración de gas de analizador de gas natural y la norma de calibración universal de gas no contienen sulfuro de hidrógeno. En este manual se incluye un cronomatograma de referencia de sulfuro de hidrógeno.

Analizador de gas natural A y versión A ampliada

Canal con HayeSep A directo

El canal con HayeSep A del analizador de gas natural A se especifica para el análisis de metano, dióxido de carbono, etano y propano.

El análisis de la norma de calibración de gas de analizador de gas natural tiene como resultado el cronograma mostrado en la [Figura 1](#).

El análisis de la norma de calibración universal de gas tiene como resultado un cronograma similar a la [Figura 2](#).

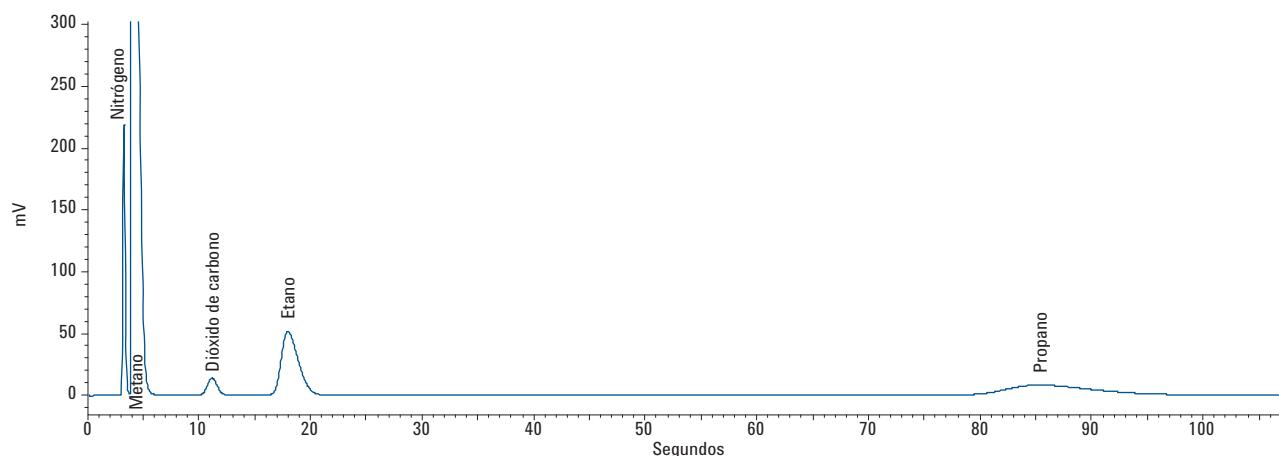


Figura 1 Norma de calibración de gas de analizador de gas natural analizada con el canal con HayeSep A en el analizador A

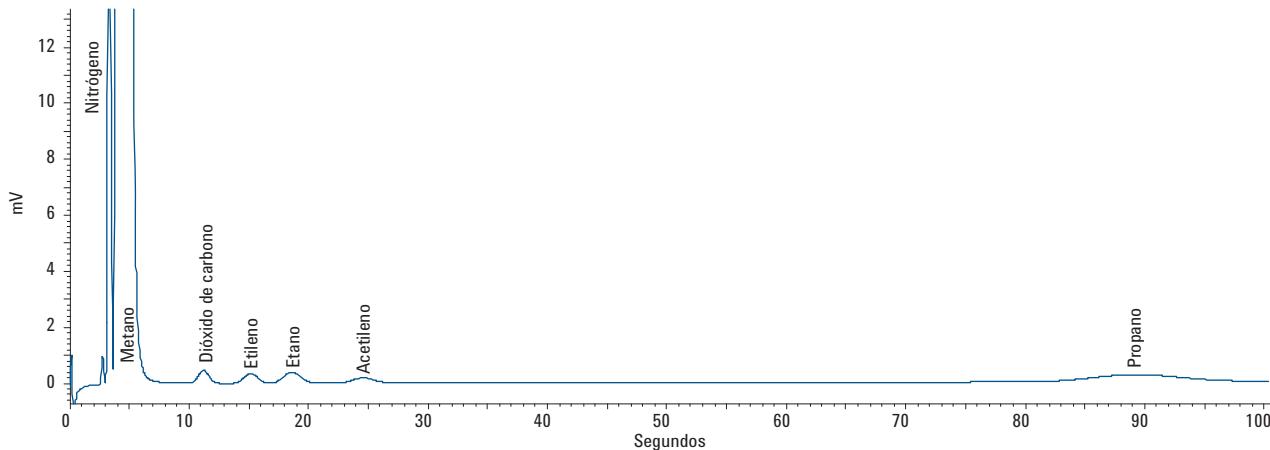


Figura 2 Norma de calibración universal de gas analizada con el canal con HayeSep A en el analizador A

CP-Sil 5 CB de 6 metros

El canal con CP-Sil 5 CB de 6 metros del analizador de gas natural A se especifica para el análisis de hidrocarburos ligeros, desde propano hasta n-nonano.

El análisis de la norma de calibración de gas de analizador de gas natural tiene como resultado un cronomatograma similar a la [Figura 3](#).

El análisis de una muestra que contiene neopentano tiene como resultado un cronomatograma similar a la [Figura 4](#).

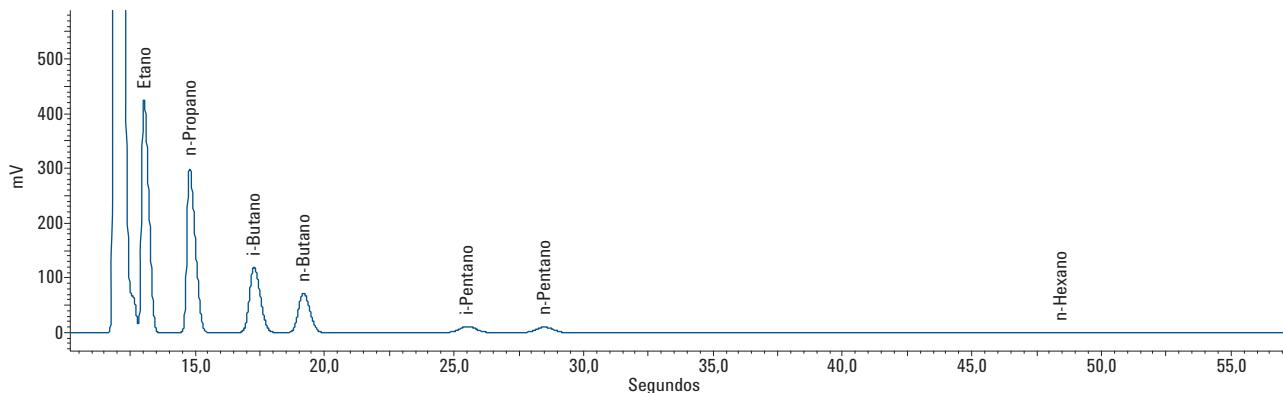


Figura 3 Norma de calibración de gas de analizador de gas natural analizada con el canal con CP-Sil 5 CB de 6 metros en el analizador A

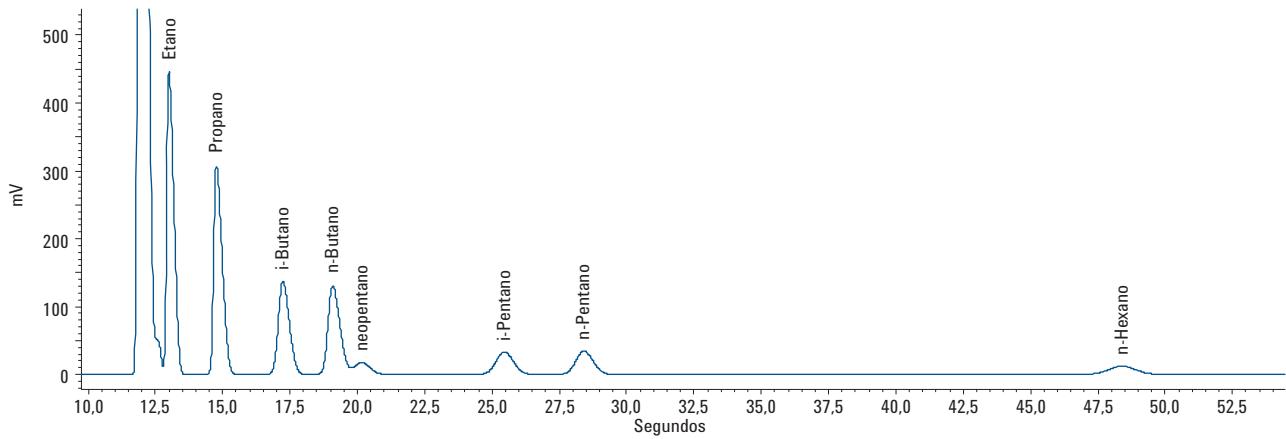


Figura 4 Muestra que contiene neopentano analizada con el canal con CP-Sil 5 CB de 6 metros en el analizador A

El análisis de la norma de calibración universal de gas tiene como resultado un cronograma similar a la [Figura 5](#).

El análisis de una muestra que contiene hidrocarburos más pesados, hasta n-nonano tiene como resultado un cronograma similar a la [Figura 6](#).

Si una muestra contiene hidrocarburos, hasta n-nonano, asegúrese de que el tiempo total del ciclo aumente lo suficientemente como para detectar todos los hidrocarburos en este canal.

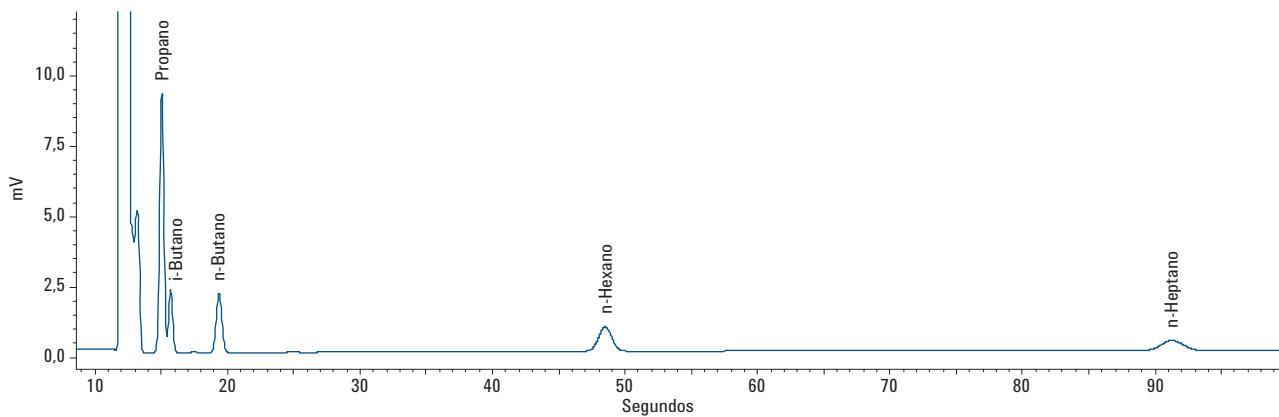


Figura 5 Norma de calibración universal de gas analizada con el canal con CP-Sil 5 CB de 6 metros en el analizador A

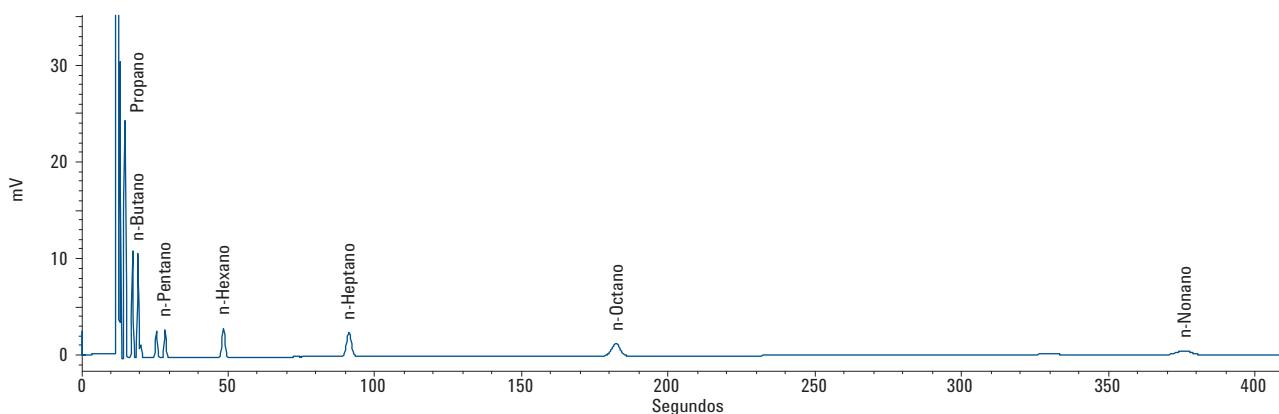


Figura 6 Muestra que contiene hidrocarburos, hasta n-nonano, analizada con el canal con CP-Sil 5 CB de 6 metros en el analizador A

A con HayeSep y retroceso flujo

El canal con HayeSep A y la opción de retroceso de flujo del analizador de gas natural A ampliado se especifica para el análisis de metano, dióxido de carbono, etano y propano.

El análisis de la norma de calibración de gas de analizador de gas natural tiene como resultado el cronograma mostrado en la [Figura 7](#).

El análisis de la norma de calibración universal de gas tiene como resultado un cronograma similar a la [Figura 8](#).

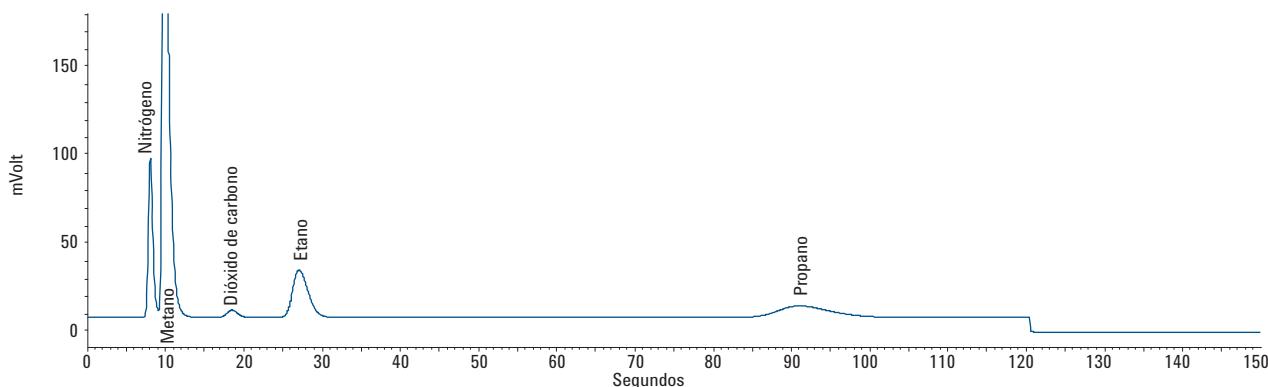


Figura 7 Norma de calibración de gas de analizador de gas natural analizada con el canal con HayeSep A en el analizador A ampliado

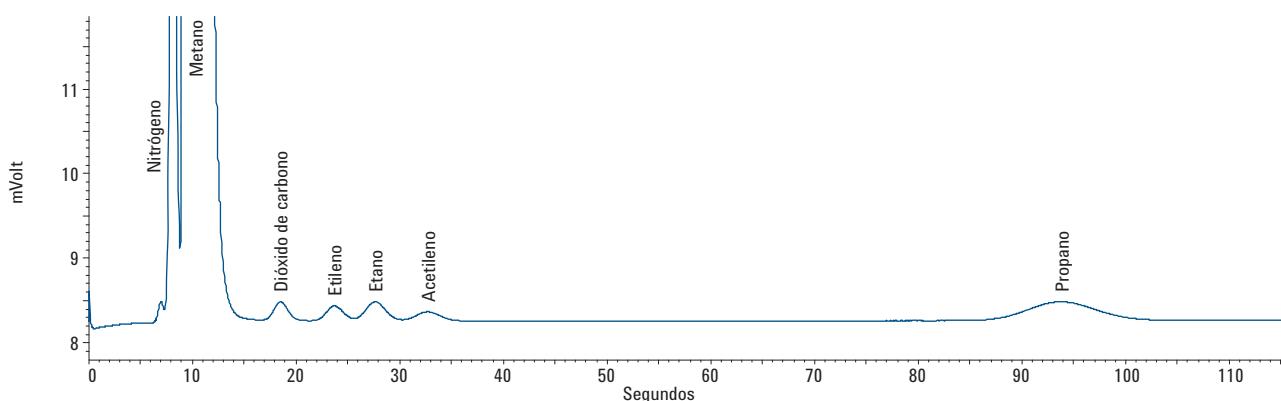


Figura 8 Norma de calibración universal de gas analizada con el canal con HayeSep A en el analizador A ampliado

CP-Sil 5 CB de 4 metros

El canal con CP-Sil 5 CB de 4 metros del analizador de gas natural A ampliado se especifica para el análisis de hidrocarburos ligeros, propano, n-butano, isobutano, isopentano y n-pentano.

El análisis de la norma de calibración de gas de analizador de gas natural tiene como resultado el cronomatograma mostrado en la [Figura 9](#).

El análisis de una muestra que contiene neopentano tiene como resultado un cronomatograma similar a la [Figura 10](#).

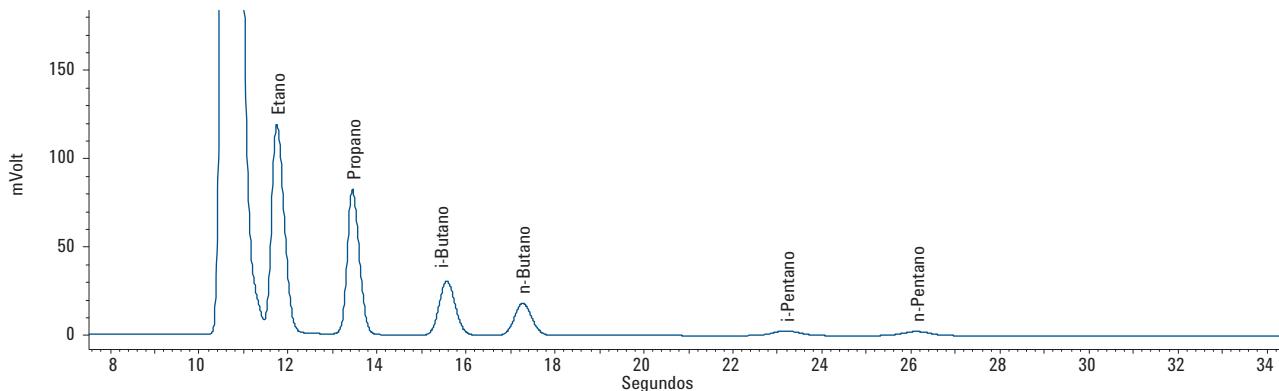


Figura 9 Norma de calibración de gas de analizador de gas natural analizada con el canal con CP-Sil 5 CB de 4 metros en el analizador A ampliado

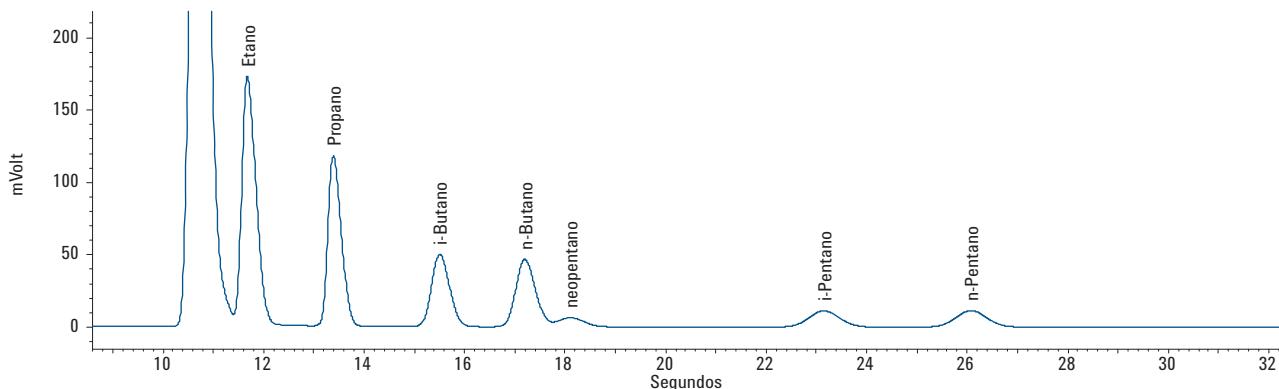


Figura 10 Muestra que contiene neopentano analizada con el canal con CP-Sil 5 CB de 4 metros en el analizador A ampliado

El análisis de la norma de calibración universal de gas tiene como resultado el cronograma mostrado en la [Figura 11](#).

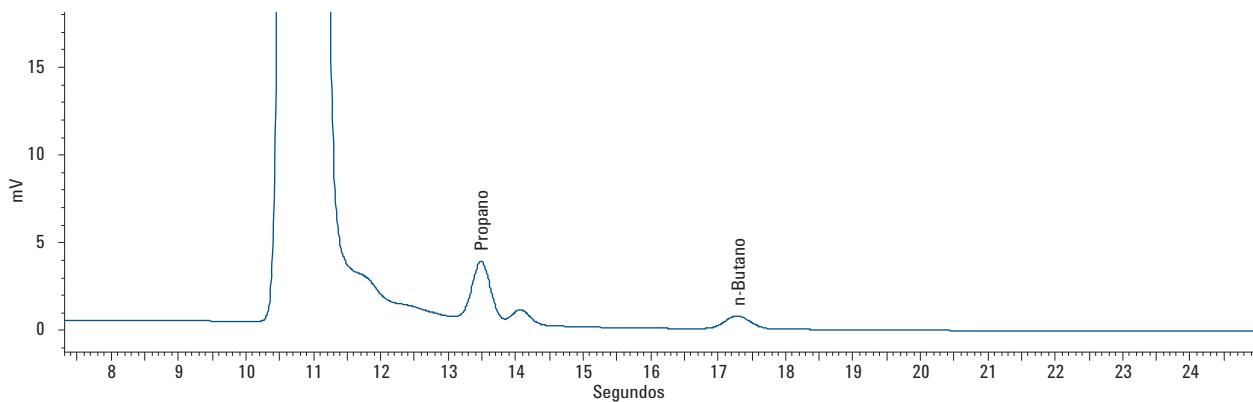


Figura 11 Norma de calibración universal de gas analizada con el canal con CP-Sil 5 CB de 4 metros en el analizador A ampliado

CP-Sil 5 CB de 8 metros

El canal con CP-Sil 5 CB de 8 metros del analizador de gas natural A ampliado se utiliza para el análisis de hidrocarburos, desde n-hexano hasta n-dodecano.

La norma de calibración gas de analizador de gas natural y la norma de calibración universal de gas no contienen hidrocarburos pesados, hasta n-dodecano. En este manual se incluyen cromatogramas de referencia de la norma de calibración de gas de analizador de gas natural y de la norma de calibración universal de gas. Para los hidrocarburos pesados, hasta n-dodecano, se analiza una muestra adicional a fines de identificación.

El análisis de la norma de calibración de gas de analizador de gas natural tiene como resultado el cronograma mostrado en la [Figura 12](#).

El control de referencia de la norma de calibración universal de gas tiene como resultado un cronograma similar a la [Figura 13](#).

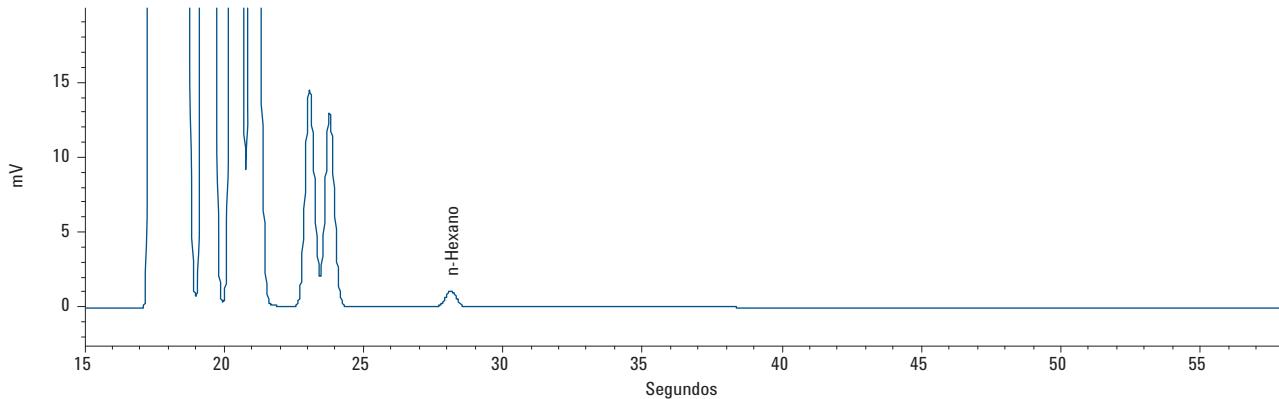


Figura 12 Norma de calibración de gas de analizador de gas natural analizada con el canal con CP-Sil 5 CB de 8 metros en el analizador A ampliado

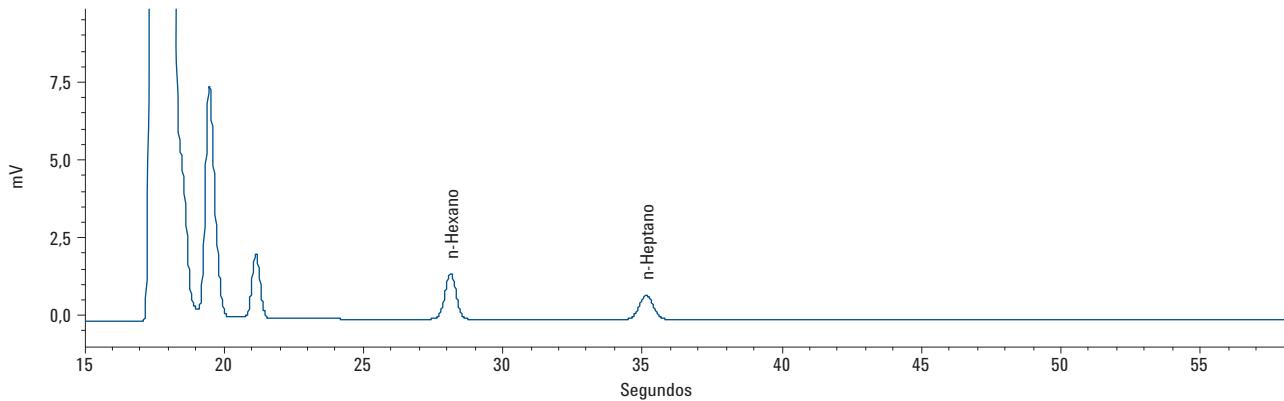


Figura 13 Norma de calibración universal de gas analizada con el canal con CP-Sil 5 CB de 8 metros en el analizador A ampliado

El análisis de una muestra que contiene hidrocarburos más pesados, hasta n-decano, tiene como resultado el cronograma mostrado en la [Figura 14](#).

El análisis de una muestra que contiene hidrocarburos más pesados, hasta n-decano, tiene como resultado un cronograma similar a la [Figura 15](#).

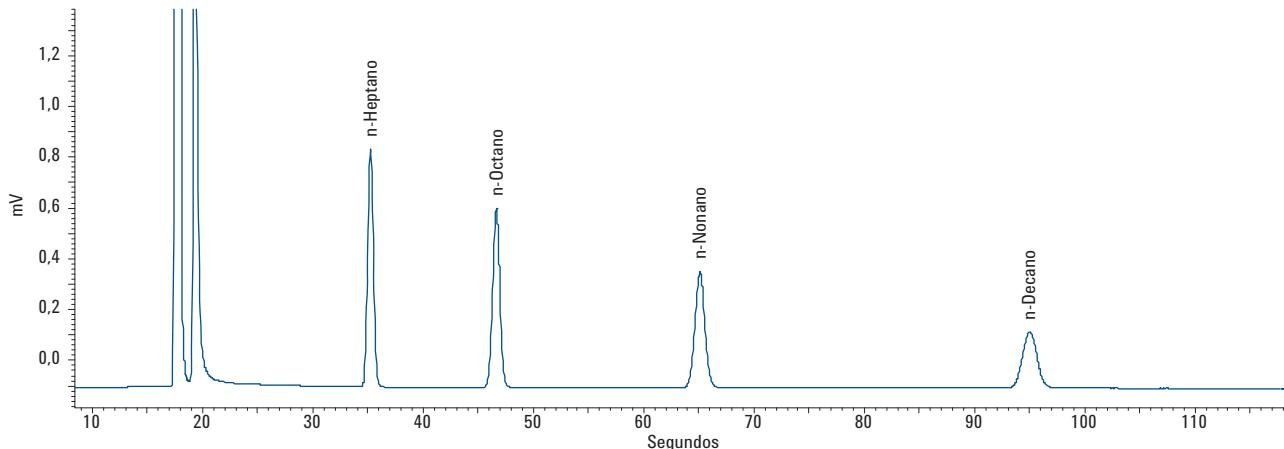


Figura 14 Mezcla de gases de hidrocarburos, que contiene n-heptano hasta n-decano analizada con el canal con CP-Sil 5 CB de 8 metros en el analizador A

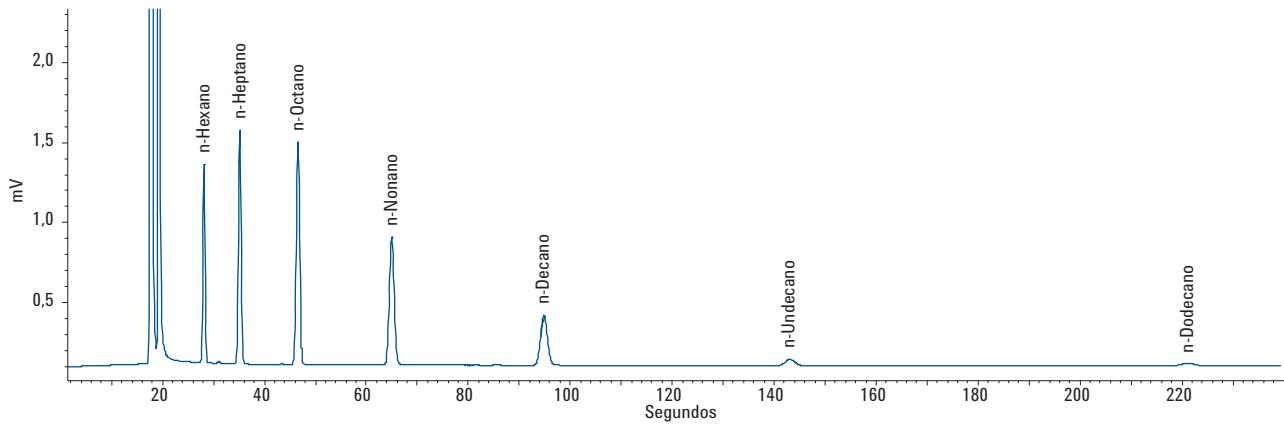


Figura 15 Mezcla de gases de hidrocarburos que contienen n-hexano hasta n-dodecano analizada con el canal con CP-Sil 5 CB de 8 metros en el analizador A

Analizador de gas natural B y versión B ampliada

PoraPLOT U

El canal con PoraPLOT U del analizador de gas natural B - Micro GC 490 Agilent y la versión ampliada se especifica para el análisis de metano, dióxido de carbono, etano, sulfuro de hidrógeno y propano en muestras de gas natural. Se desactiva toda la vía de acceso de la muestra de este canal (Ultimetal), lo que da como resultado un mejor rendimiento y una forma de pico para el sulfuro de hidrógeno.

El análisis de la norma de calibración de gas de analizador de gas natural tiene como resultado un cronograma similar a la [Figura 16](#).

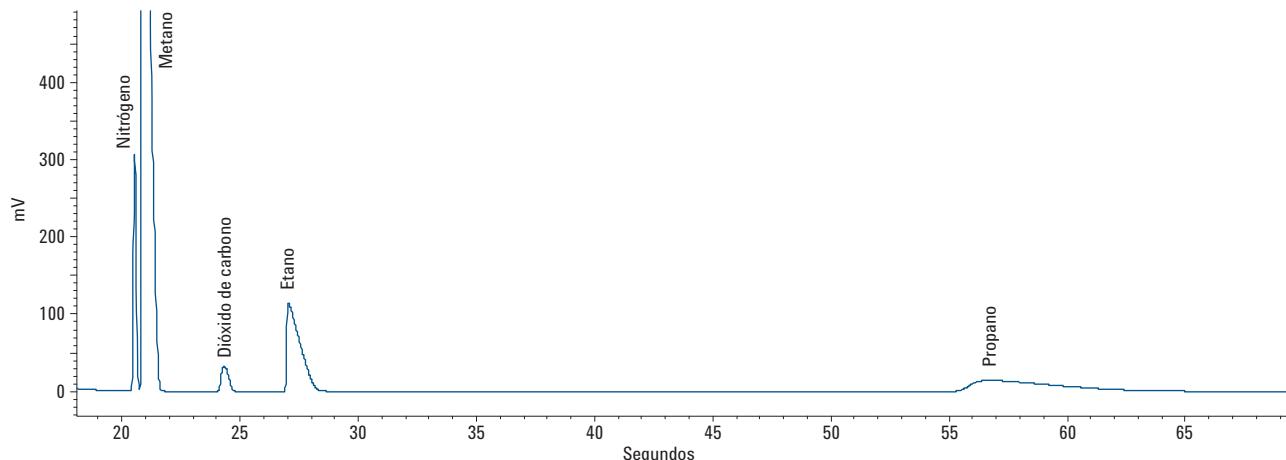


Figura 16 Norma de calibración de gas de analizador de gas natural analizada con el canal con PoraPLOT U en el analizador B

El análisis de la norma de calibración universal de gas tiene como resultado un cronograma similar a la [Figura 17](#).

El análisis de una muestra que contiene sulfuro de hidrógeno tiene como resultado un cronograma similar a la [Figura 18](#).

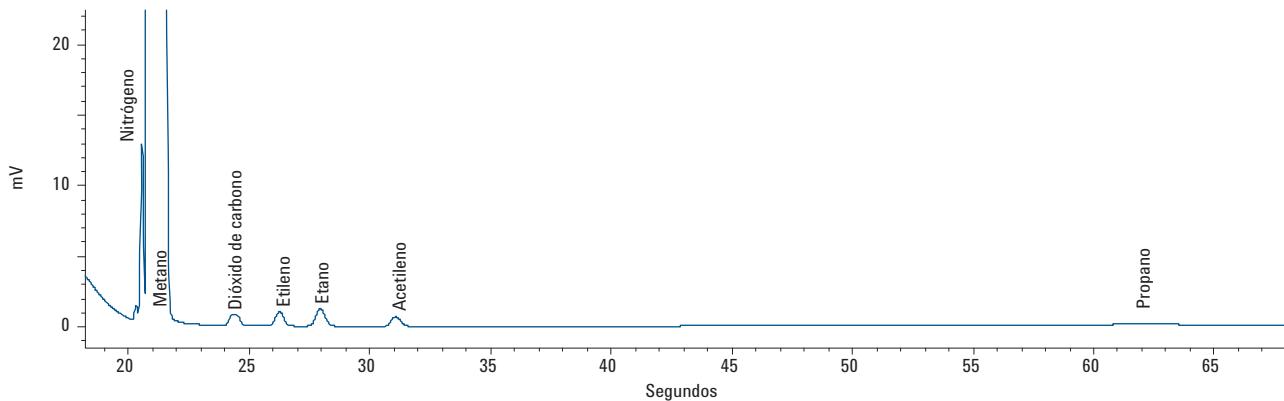


Figura 17 Norma de calibración universal de gas analizada con el canal con PoraPLOT U en el analizador B

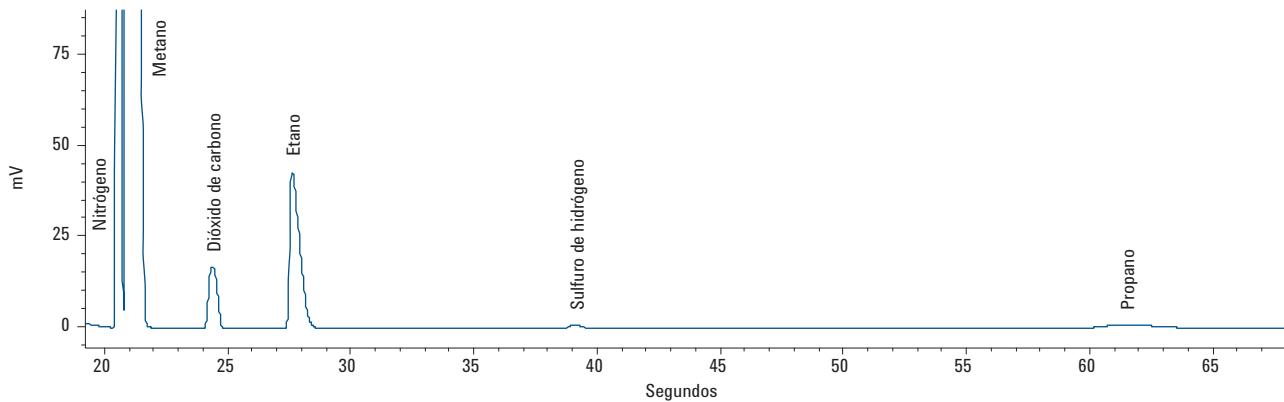


Figura 18 Muestra que contiene sulfuro de hidrógeno analizada con el canal con PoraPLOT U en el analizador B

CP Sil 5 CB de 6 metros

El canal con CP Sil 5 CB de 6 metros del analizador de gas natural B y B ampliado se especifica para el análisis de hidrocarburos, desde propano hasta n-nonano.

El análisis de la norma de calibración de gas de analizador de gas natural tiene como resultado el cronograma mostrado en la [Figura 19](#).

El análisis de la norma de calibración universal de gas tiene como resultado un cronograma similar a la [Figura 20](#).

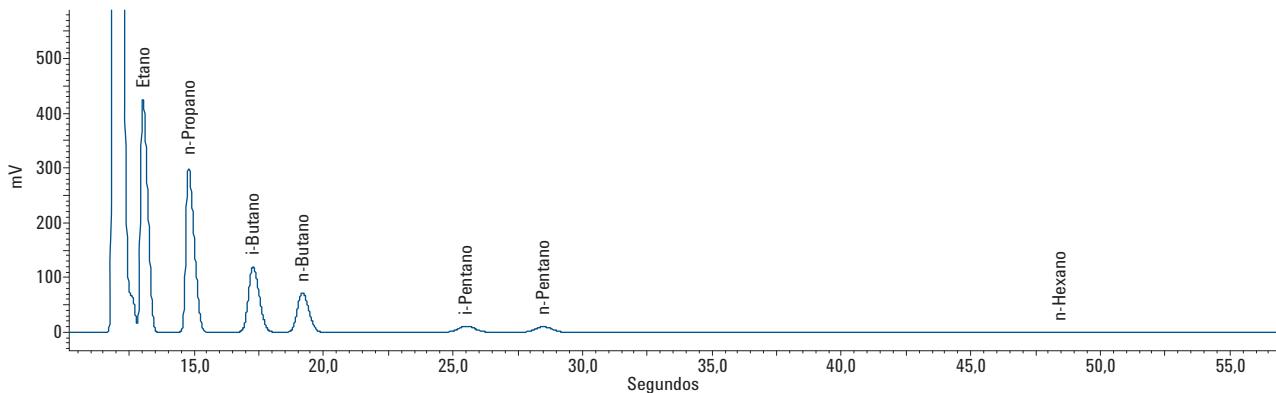


Figura 19 Norma de calibración de gas de analizador de gas natural analizada con el canal con CP-Sil 5 CB de 6 metros en el analizador B

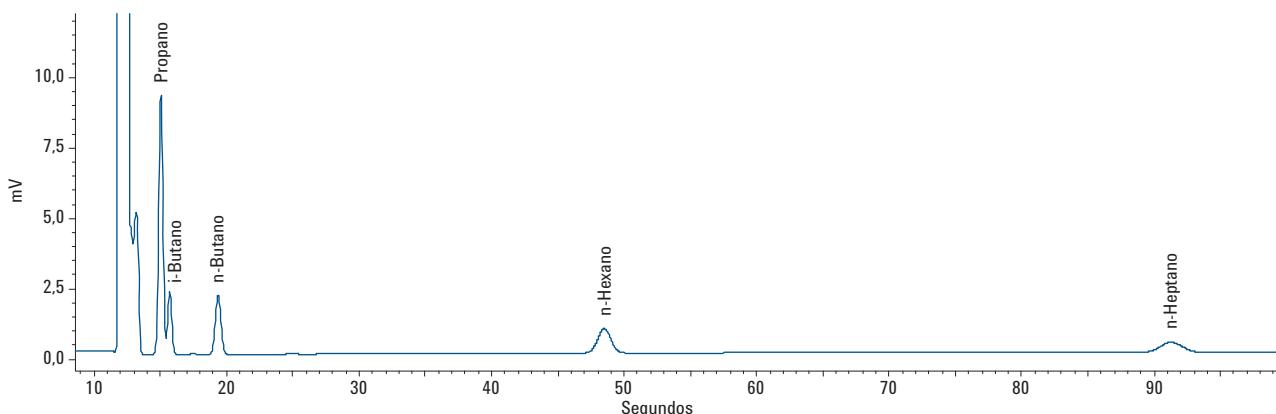


Figura 20 Norma de calibración universal de gas analizada con el canal con CP-Sil 5 CB de 6 metros en el analizador B

El análisis de una muestra que contiene neopentano tiene como resultado un cronomatograma similar a la [Figura 21](#).

El análisis de una muestra que contiene hidrocarburos, hasta n-nonano, tiene como resultado un cronomatograma similar a la [Figura 22](#).

Para muestras que contienen hidrocarburos, hasta n-nonano, aumente el tiempo total del ciclo para detectar todos los hidrocarburos en este canal.

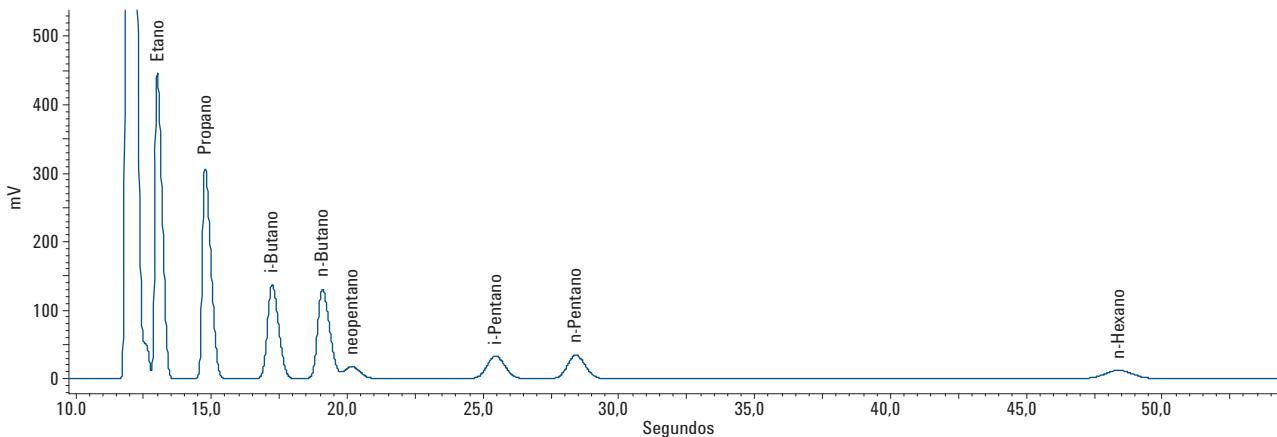


Figura 21 Muestra que contiene neopentano analizada con el canal con CP-Sil 5 CB de 6 metros en el analizador B

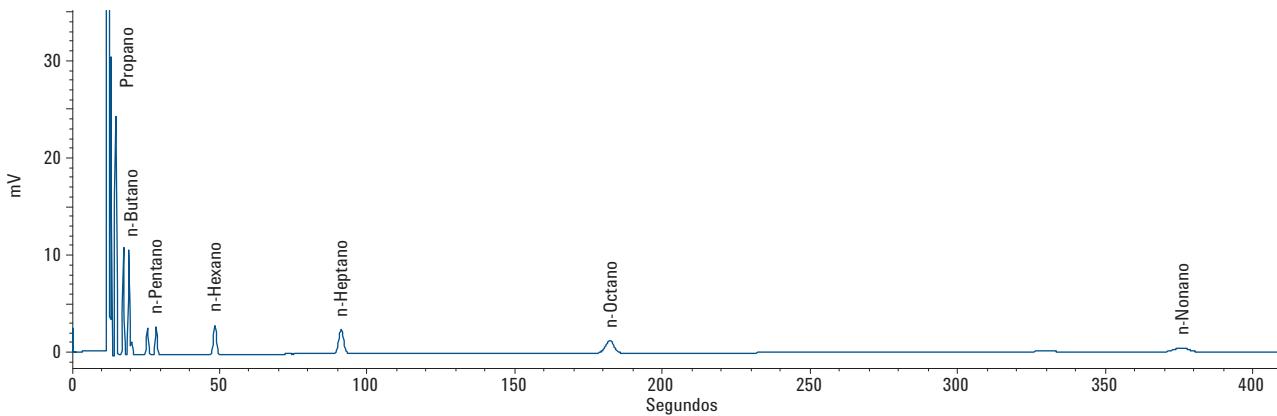


Figura 22 Muestra que contiene hidrocarburos, hasta n-nonano, analizada con el canal con CP-Sil 5 CB de 6 metros en el analizador B

CP-Molsieve 5A

El canal con CP-Molsieve 5A del analizador de gas natural B se utiliza para analizar gases permanentes, como hidrógeno, oxígeno, nitrógeno, metano y monóxido de carbono.

El análisis de la norma de calibración de gas de analizador de gas natural tiene como resultado un cronomatograma similar a la [Figura 23](#).

El análisis de la calibración universal de gas tiene como resultado el cronomatograma mostrado en la [Figura 24](#).

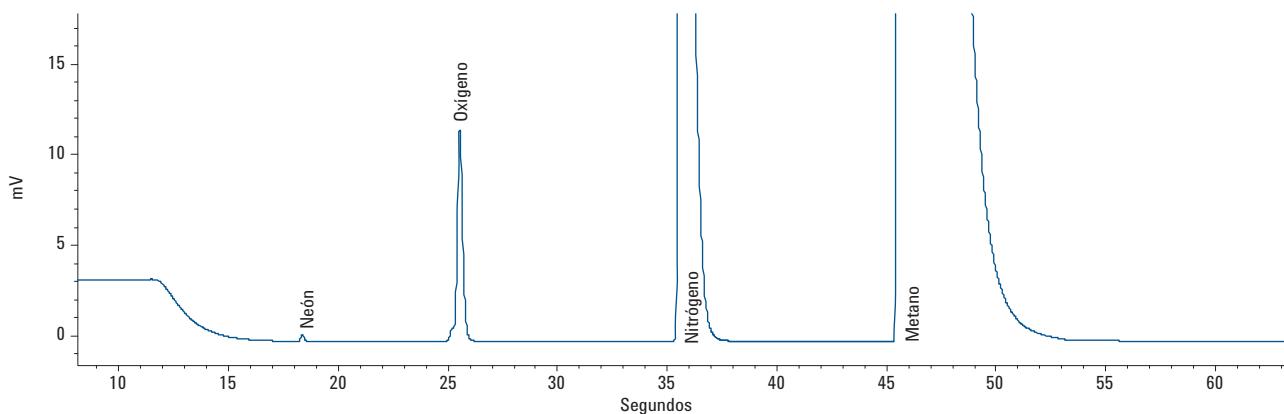


Figura 23 Norma de calibración de gas de analizador de gas natural analizada con el canal con CP-Molsieve 5A en el analizador B ampliado

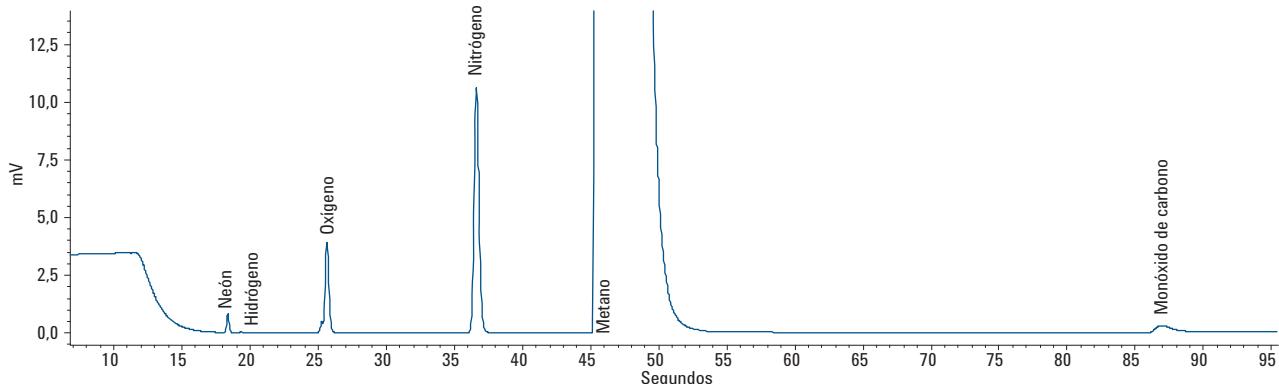


Figura 24 Norma de calibración de gas de analizador de gas natural analizada con el canal con CP-Molsieve 5A en el analizador B ampliado

PRECAUCIÓN

El canal con CP-Molsieve 5A se ajusta en fábrica con helio como gas portador. Si se requiere el análisis de helio o hidrógeno en el canal con CP-Molsieve 5A, el gas portador debe ser cargado y configurado para argón. El procedimiento para configurar el gas portador en OpenLAB CDS EZChrom se describe en el [Apéndice D](#) en la [página 34](#).

El análisis de la norma de calibración universal de gas tiene como resultado un cronograma similar a la [Figura 25](#).

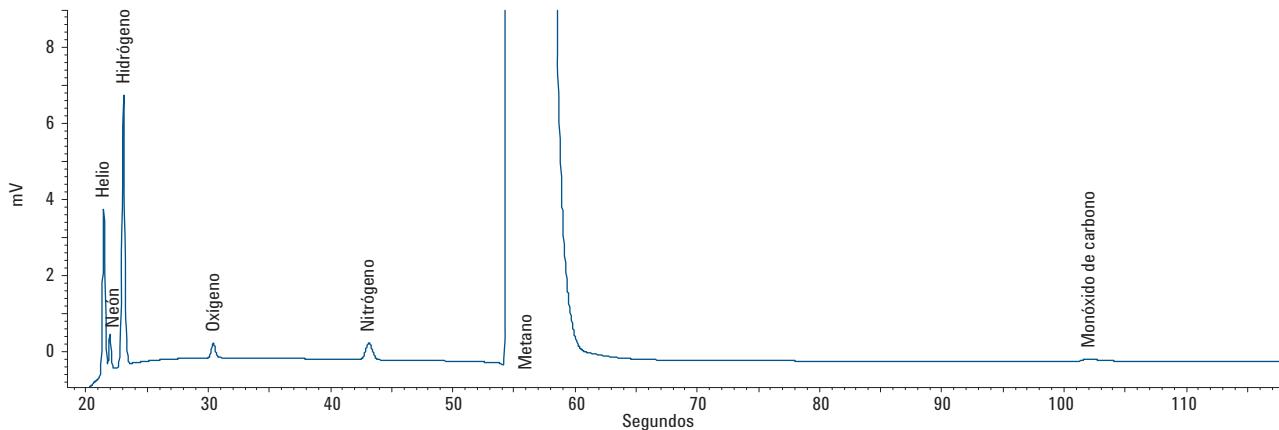
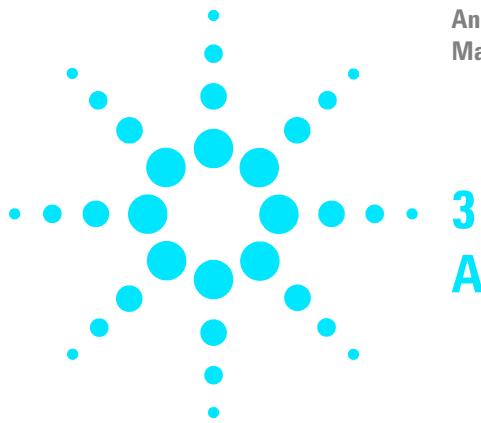


Figura 25 Norma de calibración de gas de analizador de gas natural analizada con el canal con CP-Molsieve 5A en el analizador B ampliado



3 Ajuste del tiempo de retroceso de flujo

Ajuste del tiempo de retroceso de flujo en los canales con CP-Molsieve 5A, PoraPLOT U o CP-Sil 5 CB

El ajuste del tiempo de retroceso de flujo es necesario para cada canal con CP-Molsieve 5A, PoraPLOT U o CP-Sil 5 CB de 4 metros nuevo. Este capítulo describe cómo ajustar el tiempo de retroceso de flujo para estos canales.

- El objetivo del ajuste del canal con CP-Molsieve 5A es llevar todo el metano a la columna mientras que retrocede el flujo de los componentes de elución tardía, como humedad, dióxido de carbono, etano e hidrocarburos superiores.
- El canal con PoraPLOT U se ajusta sobre el pico de propano, mientras que retrocede el flujo de los otros componentes que eluyen después que el propano.
- El canal con CP-Sil 5 CB de 4 metros se ajusta sobre el n-pentano, mientras que retrocede el flujo de los otros componentes que eluyen después que el n-pentano.

Proceso de ajuste del tiempo retroceso de flujo

- 1 Establezca el tiempo de retroceso de flujo a 0 segundos y analice la muestra de verificación o una muestra adecuada para el canal especificado. El objetivo de esto es identificar los componentes en la norma de calibración.
- 2 Cambie el tiempo de retroceso de flujo a 10 segundos y ejecute un ciclo. Se puede observar lo siguiente:
 - Cuando el tiempo de retroceso de flujo se fija demasiado anticipado, retroceden los flujos parciales o totales de los picos de interés.
 - Si el tiempo de retroceso de flujo es demasiado tardío, retroceden los flujos de los componentes no deseados y aparecen en el cromatograma.



- 3 Ejecute varios ciclos con diferentes tiempos de retroceso de flujo hasta que no haya gran diferencia en el pico de interés. Para ajustar más precisamente el tiempo de retroceso de flujo, establezca intervalos más pequeños (p. ej., 0,1 segundos) hasta que encuentre el tiempo de retroceso de flujo óptimo.

La [Figura 26](#) muestra un ejemplo simple de ajuste del tiempo de retroceso de flujo para el canal con CP-Molsieve 5A.

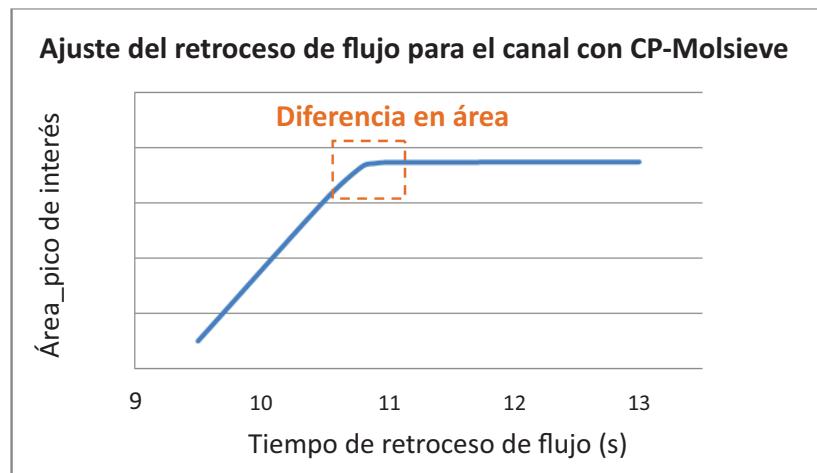


Figura 26 Efecto del tiempo de retroceso de flujo en el pico de interés

Cómo ajustar el tiempo de retroceso de flujo en el canal con HayeSep A

Para cada canal con HayeSep A nuevo, con la opción de retroceso de flujo, es necesario ajustar el tiempo de retroceso de flujo correctamente. El procedimiento de ajuste del canal con HayeSep A es diferente del procedimiento de ajuste del canal con CP-Molsieve 5A, del canal con PoraPLOT U o del canal con CP-Sil 5 CB de 4 metros.

Esta sección describe cómo ajustar el tiempo de retroceso de flujo para el canal con HayeSep A. El objetivo para el ajuste del canal con HayeSep A es llevar todos los picos de interés, componentes hasta el propano, a la columna de HayeSep A, mientras que retrocede el flujo de todos los picos no deseados que eluyen después que el propano.

Procedimiento de ajuste para el canal con HayeSep A

- 1 Ajuste el tiempo de retroceso de flujo del canal con HayeSep A en 0 segundos.
- 2 Ajuste un tiempo de ciclo adecuado para el primer análisis (por ejemplo, 300 segundos o más).
- 3 Analice la norma de calibración de gas de analizador de gas natural e identifique todos los componentes en la norma de calibración.
- 4 Cuando se identifican todos los picos de interés, seleccione un tiempo adecuado de retroceso de flujo después del pico de propano.

La [Figura 27](#) muestra un ejemplo del procedimiento de ajuste del canal con HayeSep A. En este ejemplo, el pico de propano eluye en aproximadamente 90 segundos, el tiempo adecuado de retroceso de flujo para el canal con HayeSep A aquí es de alrededor de 120 segundos.

Tenga en cuenta que el tiempo total del ciclo debe ser suficiente para que retroceda el flujo de todos los componentes no deseados de la columna. El tiempo ideal de ciclo total es aproximadamente el doble del tiempo de retroceso de flujo o más. Así que, en este ejemplo, un tiempo de ciclo total de 240 segundos es suficiente para que todos los componentes no deseados pasen del canal con HayeSep A al flujo de retroceso.

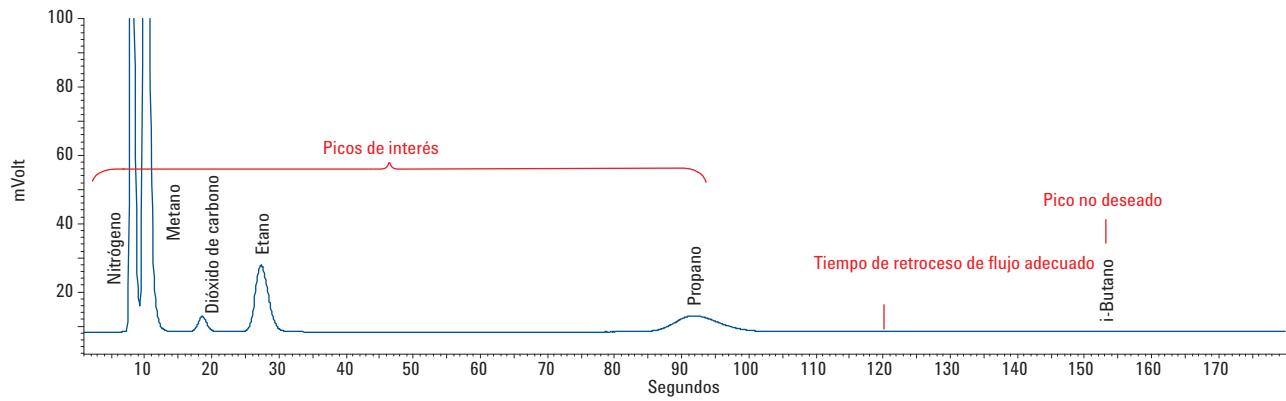


Figura 27 Selección del tiempo de retroceso de flujo para el canal con HayeSep A

Apéndice A: Certificado de la norma de calibración de gas de analizador de gas natural

Número de pieza: 5184-3536

Agilent Technologies
Innovating the HP Way

PRAXAIR

Certificate of Analysis

NGA Gas Calibration Standard

Agilent Part No: 5184-3536, 5184-3542 Sample Lot No: 031111N

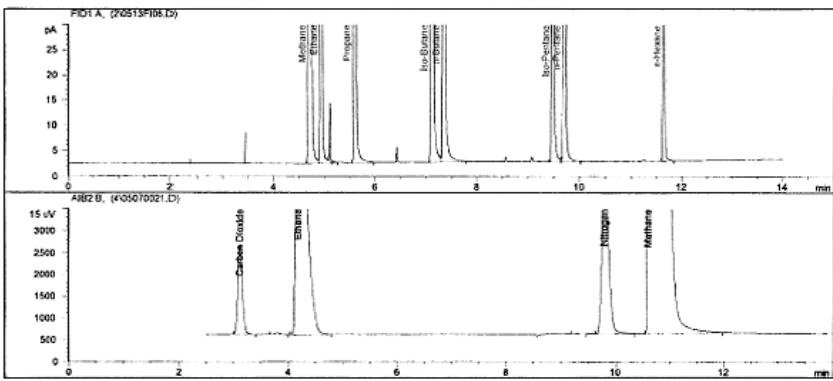
Concentrations (\pm mole%):

Nitrogen	5.16% (\pm 5%)
Methane	Balance
Ethane	8.98% (\pm 5%)
Carbon Dioxide	1.49 (\pm 5%)
Propane	6.04% (\pm 5%)
Isobutane	3.04% (\pm 5%)
n-Butane	2.00% (\pm 5%)
Isopentane	0.500% (\pm 5%)
n-Pentane	0.500% (\pm 5%)
n-Hexane	0.100% (\pm 5%)
Water content	<5 ppm
Other impurities	<1 ppm
BTU value	1257

Traceability:
This standard was produced gravimetrically following Specialty Gas Work Instruction #15. Balances used are calibrated per POIS 2.140, traceable to NIST. Concentrations were verified on an Agilent model 6890 gas chromatograph, using a Wesson valve switch, Variable Pressure Control and multiple packed/capillary columns.

Standards Used:
Praxair NGA Primary Standard Source Gas, serial #155624D

Analytical GC Chromatograms:
Analytical columns: Agilent MS-5A PLÖT, U-PLÖT
TCD: 1.0 ml loop; He carrier at 35 ml/min, oven temp = 90degC
FID: 0.1 ml loop, He carrier at 30 ml/min, split ratio=25:1; Ramp 75degC for 6 min to 180degC for 3.75 min at 20degC/min

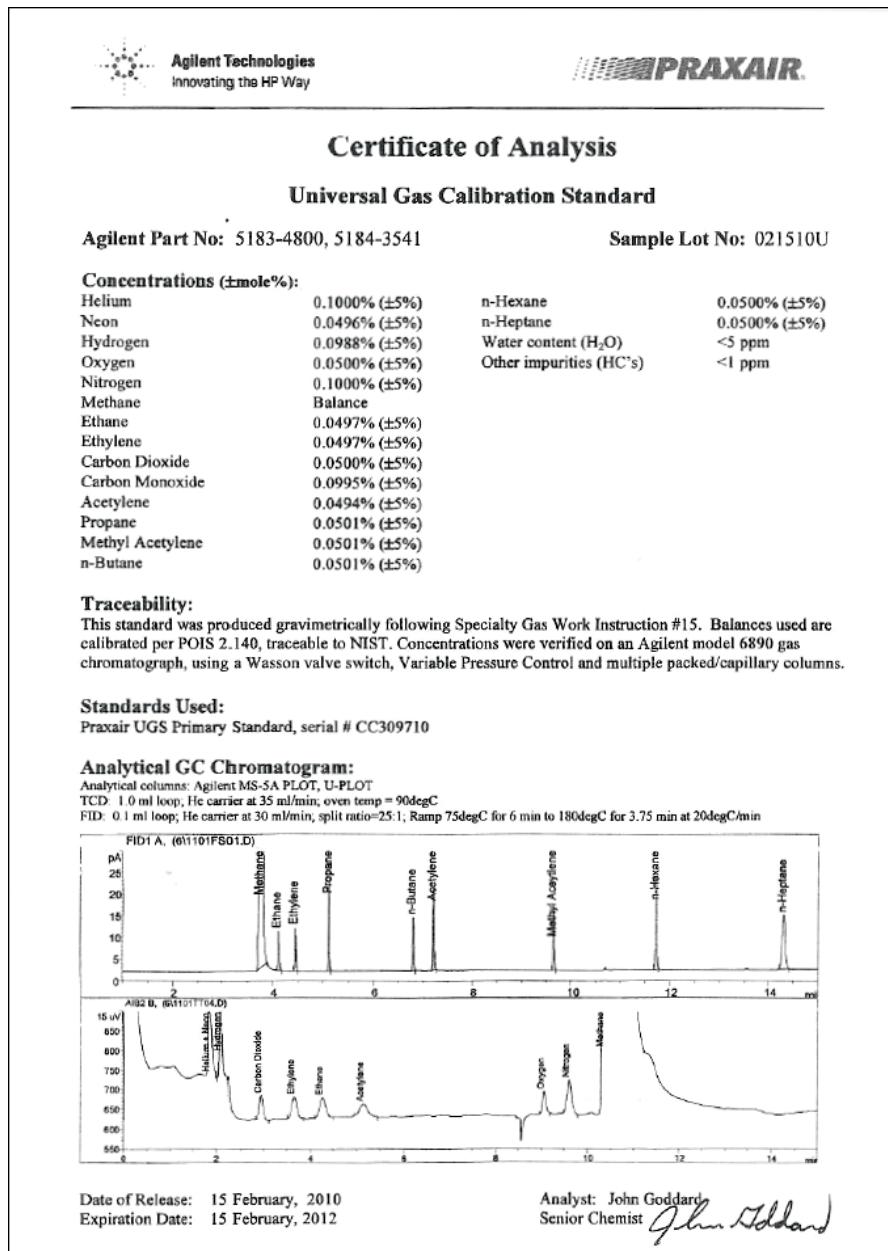


Date of Release: 11 March, 2011 Analyst: John J. Goddard
Expiration Date: 11 March, 2013 Senior Chemist



Apéndice B: Certificado de la norma de calibración universal de gas

Número de pieza 5184-3541



Apéndice C: Valores de método típico para analizadores de gas natural

Los valores del método típico para analizadores de gas natural se encuentran en las tablas 1-4.

Tabla 1 Método para el analizador de gas natural A - Micro GC 490 de Agilent

Valores del método*	A con HayeSep	CP-Sil 5 CB_6m
Gas portador	Helio	Helio
Temperatura del inyector (°C)	110	110
Tiempo de inyección (ms)	40	40
Temperatura de la columna (°C)	60	70
Presión (kPa)	260	150
Temperatura de la línea de muestra (°C)	110	110

* Para obtener más detalles sobre el método, consulte el archivo del método en formato pdf disponible en el CD del analizador de gas natural.

Tabla 2 Método para el analizador de gas natural A ampliado - Micro GC 490 de Agilent

Valores del método*	A con HayeSep	CP-Sil 5 CB_4m	CP-Sil 5 CB_8m
Gas portador	Helio	Helio	Helio
Temperatura del inyector (°C)	110	110	110
Tiempo de inyección (ms)	20	40	40
Tiempo de retroceso de flujo (s) [†]	120	12	-
Temperatura de la columna (°C)	90	60	150
Presión (kPa)	340	150	200
Temperatura de la línea de muestra (°C)	110	110	110

* Para obtener más detalles sobre el método, consulte el archivo del método en formato pdf disponible en el CD del analizador de gas natural.

† Se debe ajustar el tiempo de retroceso de flujo para cada canal con CP-Molsieve 5A, con PoraPLOT U o CP-Sil 5 CB de 4 metros y con HayeSep A nuevo.



Tabla 3 Método para el analizador de gas natural B - Micro GC 490 de Agilent

Valores del método*	U con PoraPLOT	CP-Sil 5 CB_6m
Gas portador	Helio	Helio
Temperatura del inyector (°C)	110	110
Tiempo de inyección (ms)	40	40
Tiempo de retroceso de flujo (s)†	17	-
Temperatura de la columna (°C)	60	70
Presión (kPa)	175	150
Temperatura de la línea de muestra (°C)	110	110

* Para obtener más detalles sobre el método, consulte el archivo del método en formato pdf disponible en el CD del analizador de gas natural.

† Se debe ajustar el tiempo de retroceso de flujo para cada canal con P-Molsieve 5A, con PoraPLOT U, CP-Sil 5 CB de 4 metros y canal con HayeSep A.

Tabla 4 Método para el analizador de gas natural B ampliado - Micro GC 490 de Agilent

Valores del método*	5A con CP-Molsieve	U con PoraPLOT	CP-Sil 5 CB_6m
Gas portador	Helio	Helio	Helio
Temperatura del inyector (°C)	110	110	110
Tiempo de inyección (ms)	40	40	40
Tiempo de retroceso de flujo (s)†	11	17	-
Temperatura de la columna (°C)	80	60	70
Presión (kPa)	200	175	150
Temperatura de la línea de muestra (°C)	110	110	110

* Para obtener más detalles sobre el método, consulte el archivo del método en formato pdf disponible en el CD del analizador de gas natural.

† Se debe ajustar el tiempo de retroceso de flujo para cada canal con CP-Molsieve 5A, con PoraPLOT U o CP-Sil 5 CB de 4 metros y con HayeSep A nuevo.

Apéndice D: Configuración del tipo de gas portador

Los analizadores de gas natural - Micro GC 490 de Agilent se ajustan en fábrica con helio como gas portador. Cuando se requiere un análisis de helio, el gas portador debe cambiarse a argón.

Los instrumentos con la opción de doble gas portador se configuran generalmente como se muestra en la [Figura 28](#).

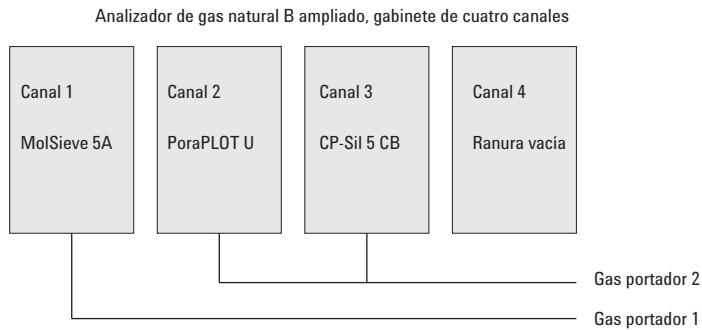


Figura 28 Configuración típica de un instrumento de doble portador



Procedimiento para cambiar el tipo de gas portador

Si está utilizando la edición Agilent OpenLAB CDS EZChrom, use el siguiente procedimiento para cambiar el tipo de gas portador.

- 1 En el panel de navegación del panel de control de Agilent OpenLAB, seleccione el instrumento.
- 2 En la barra de herramientas **Actions** (Acciones), seleccione **Configure Instrument** (Configurar instrumento). Consulte la [Figura 29](#).

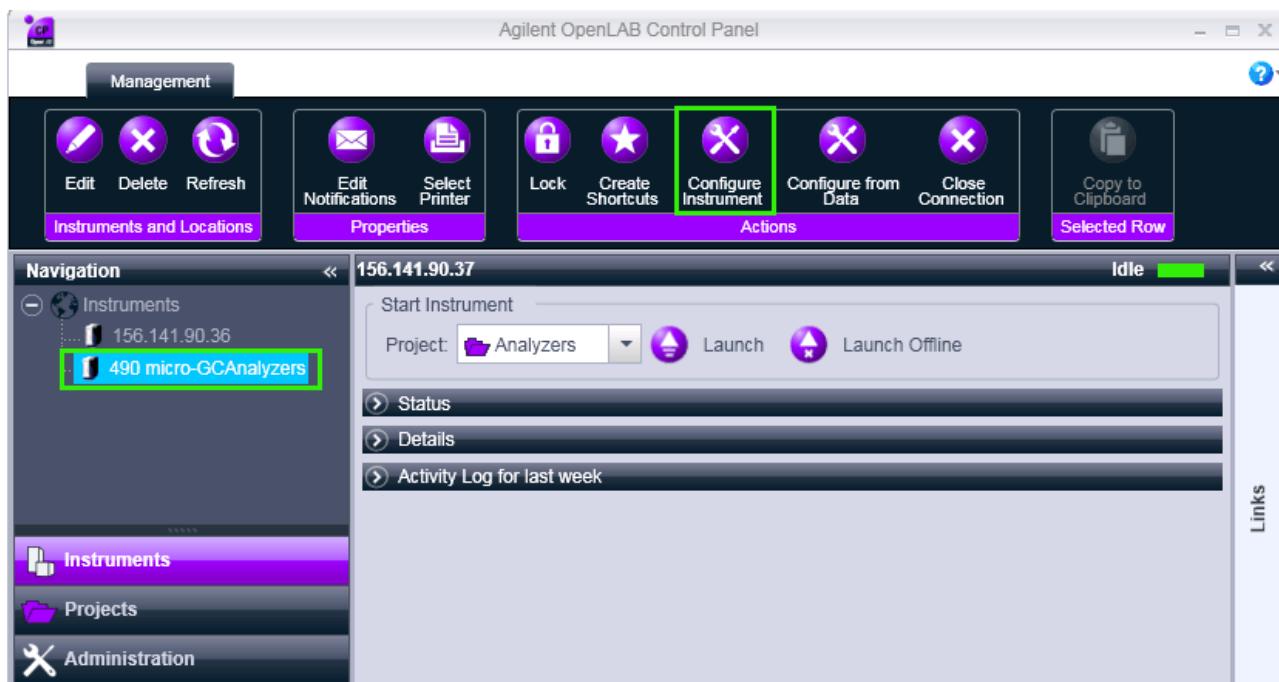


Figura 29 Panel de control de OpenLAB

3 Haga doble clic en **Agilent 490 Micro GC**. Consulte la [Figura 30](#).

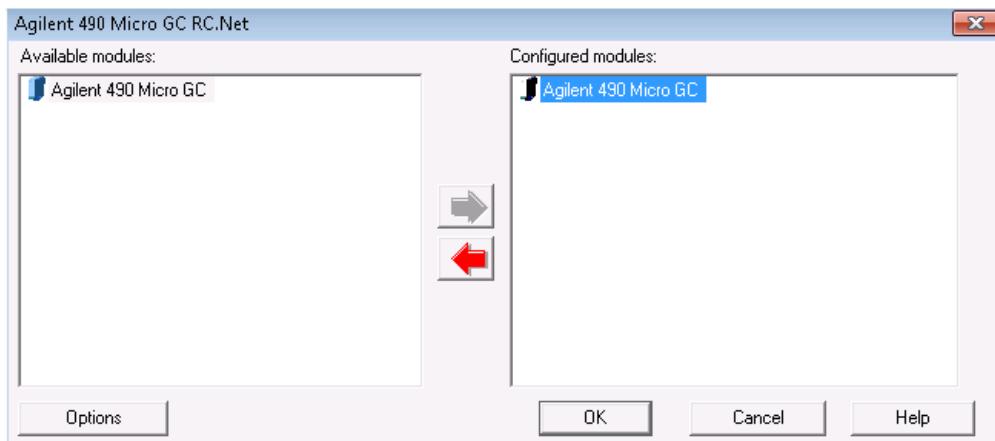


Figura 30 Ventana de configuración del Micro GC 490 de Agilent

- 4 En el cuadro de diálogo **EZChrom Configuration** (Configuración de EZChrom), seleccione la pestaña **Instrument configuration** (Configuración de instrumento).
- 5 En la lista **Carrier gas** (Gas portador), seleccione **Argon** (Argón). Consulte la [Figura 31](#).

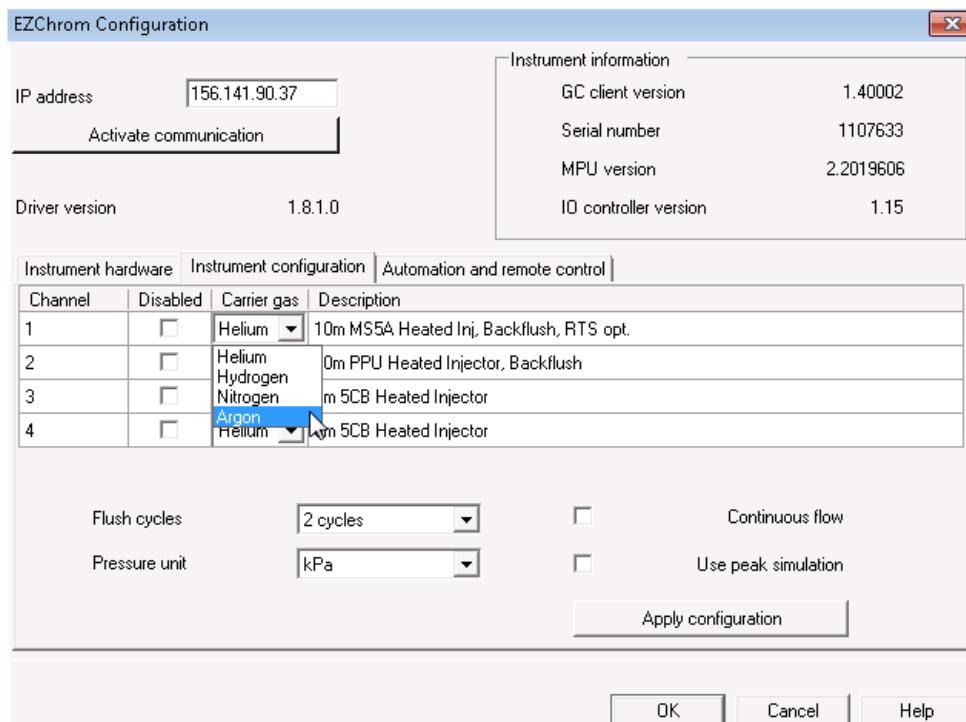


Figura 31 Pestaña **Instrument configuration** (Configuración del instrumento)

- 6 Seleccione **Apply Configuration** (Aplicar configuración). La nueva configuración se envía al instrumento como se muestra en la [Figura 32](#)

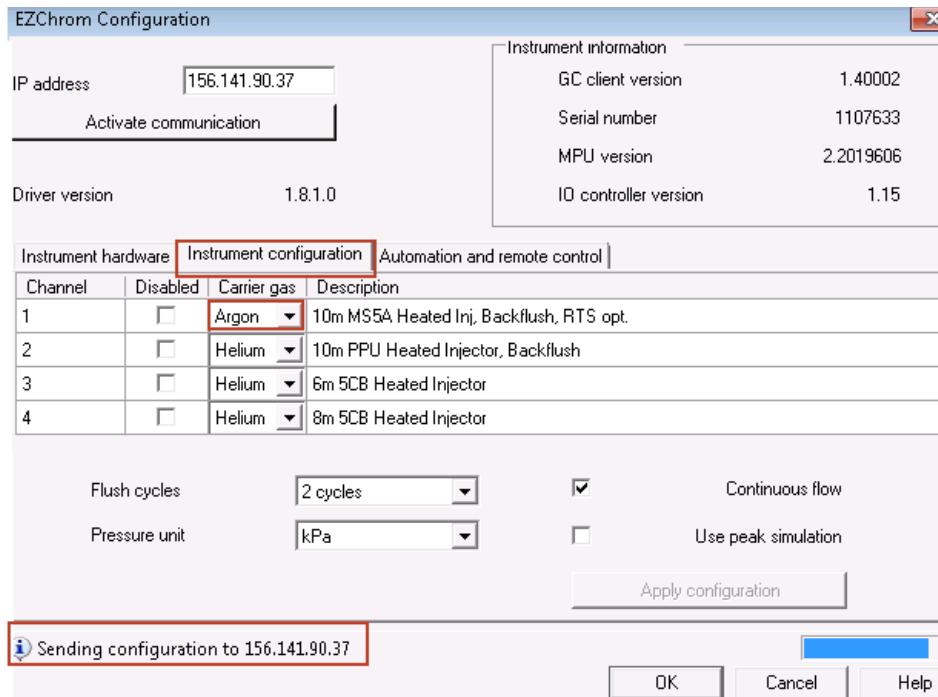


Figura 32 Envío de configuración al instrumento

- 7 Cuando la configuración está lista, en la casilla de diálogo **Reboot Instrument** (Reiniciar instrumento) seleccione **OK** (Aceptar). Consulte la [Figura 33](#)

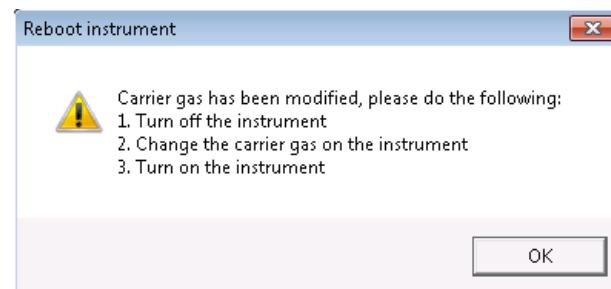
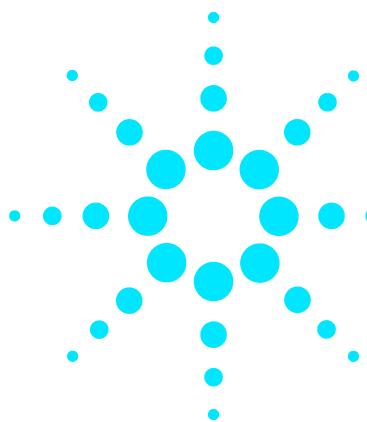


Figura 33 Solicitud después del cambio de configuración

- 8** Apague el instrumento.
- 9** Cambie el gas portador en el instrumento.
- 10** Reinicie el analizador de gas natural - Micro GC 490 de Agilent.

Ahora el Micro GC 190 de Agilent está configurado para argón como gas portador.



Apéndice E: Método para el canal con CP-Molsieve 5A con argón como gas portador

Valores del método típico para el análisis de helio e hidrógeno en el canal con CP-Molsieve 5A.

Tabla 5 Valores del método para el análisis de helio con el analizador de gas natural B ampliado

Valores del método	CP-Molsieve 5A
Gas portador	Argón
Temperatura del inyector (°C)	110
Tiempo de inyección (ms)	40
Tiempo de retroceso de flujo (s)	11
Temperatura de la columna (°C)	80
Presión (kPa)	200
Temperatura de la línea de muestra (°C)	110
Señal inversa	Sí





© Agilent Technologies, Inc.

Impreso en EE.UU, mayo de 2012



G3582-95002