

Caso 2

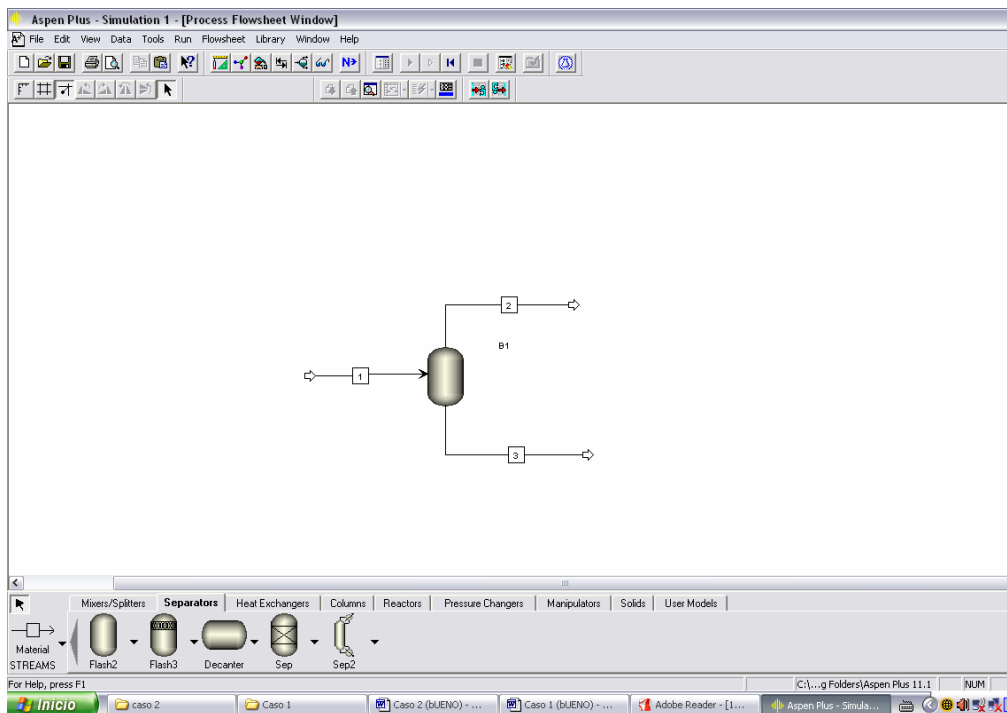
OBJETIVO

Los objetivos de este caso son la selección del modelo termodinámico más adecuado para la mezcla de hidrocarburos a estudiar, el cálculo del aumento de presión mínimo necesario para conseguir que el gas llegue a su destino, y las condiciones del separador líquido-vapor que evitan la condensación de líquidos.

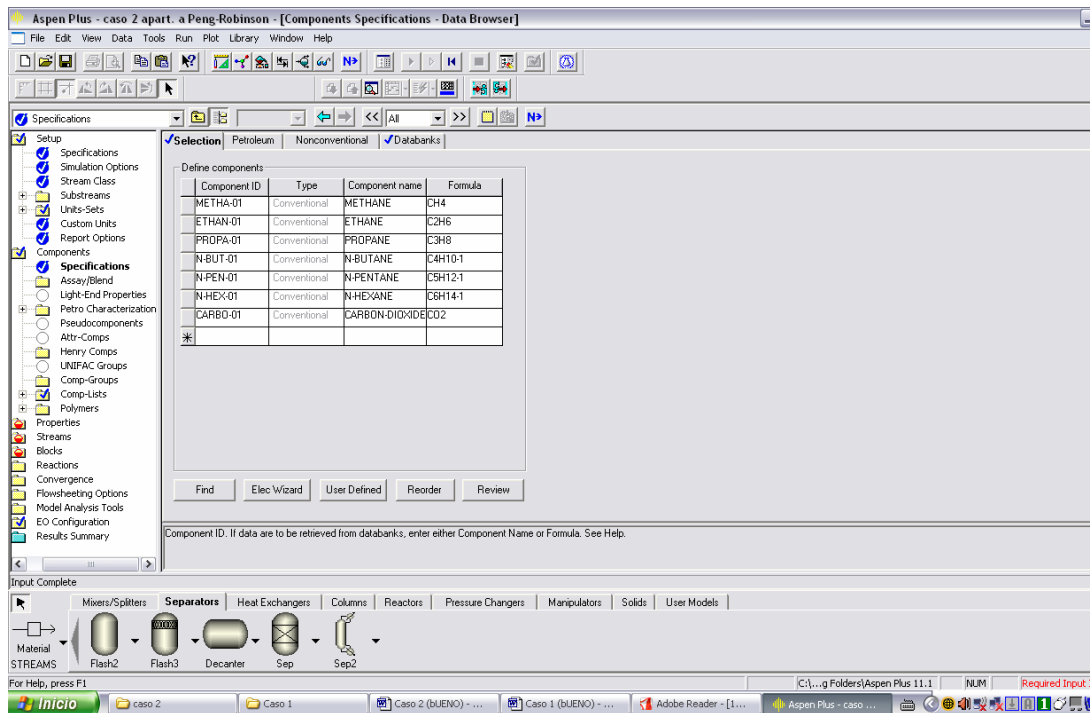
PROCEDIMIENTO APARTADO A:

Para poder ver la bondad de los distintos modelos termodinámicos, se dispone del dato de temperatura de rocío (-18.4°C) para una presión de 5 bares. Calcularemos la temperatura para la ecuación de estado *PENG-ROBINSON*.

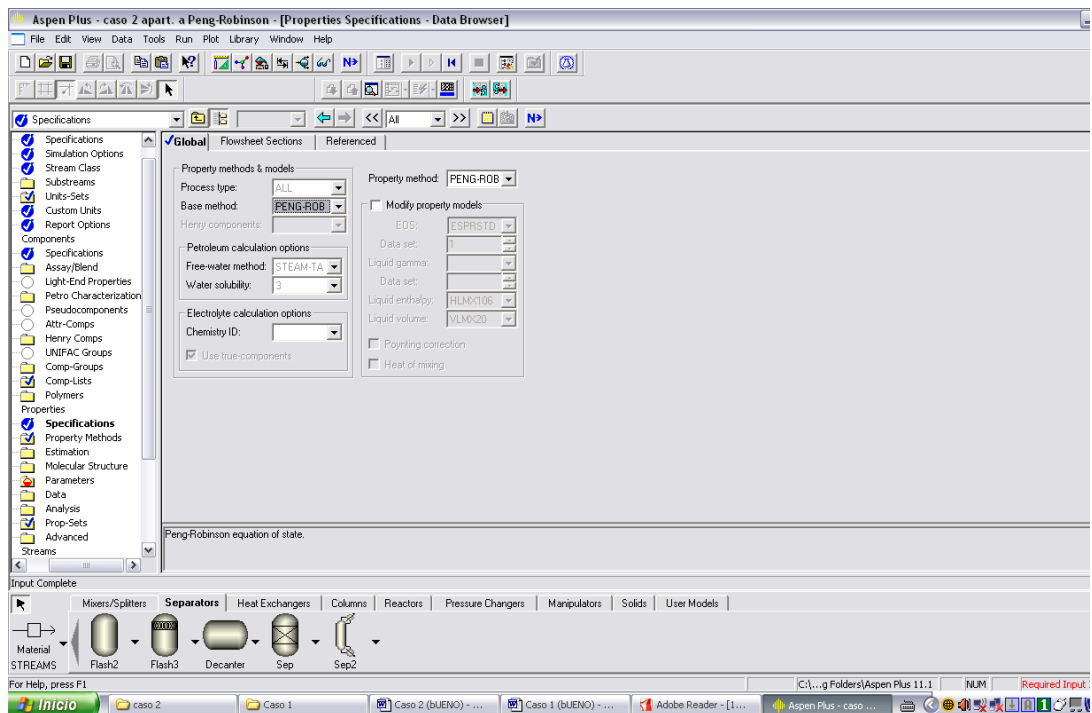
En primer lugar colocaremos un separador Flash con las corrientes materiales de entrada y salida correspondientes.



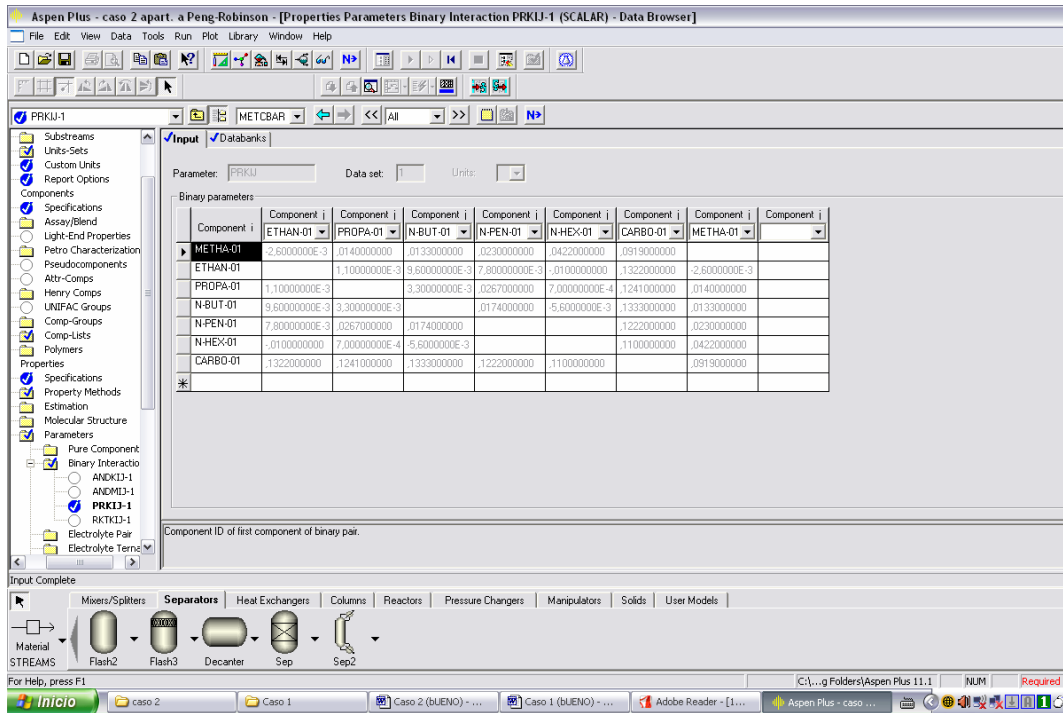
Posteriormente definimos los componentes que intervienen en el caso (metano, etano, propano, n-butano, n-pentano, n-hexano y dióxido de carbono).



Posteriormente indicamos la ecuación de estado utilizada (PENG-ROBINSON).

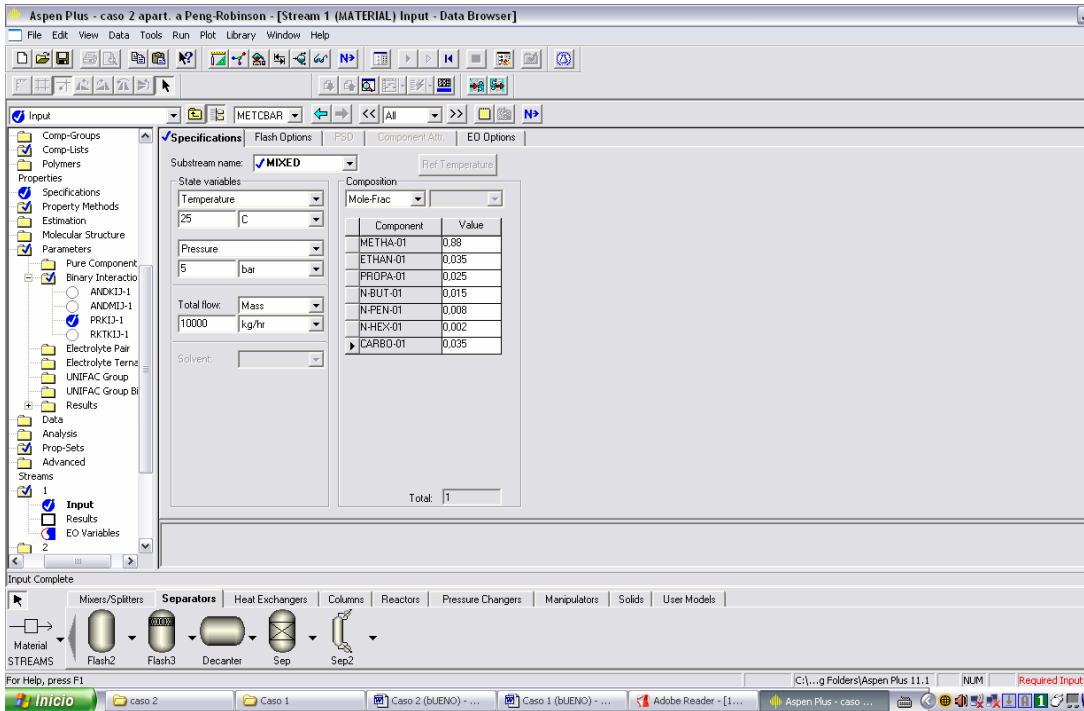


Posteriormente nos aparece una pantalla con el cálculo de los coeficientes binarios de interacción.



Posteriormente especificamos las condiciones de la corriente 1 (5 bares de presión, una temperatura de 25°C, caudal másico de 10000 Kg/h y composición molar:

Metano	0.88
Etano	0.035
Propano	0.025
n-butano	0.015
n-pentano	0.008
n-hexano	0.002
CO ₂	0.035



Aspen Plus - caso 2 apart. a Peng-Robinson - [Stream 1 (MATERIAL) Input - Data Browser]

Substream name: MIXED

State variables:

- Temperature: 25 C
- Pressure: 5 bar
- Total flow: 10000 kg/hr

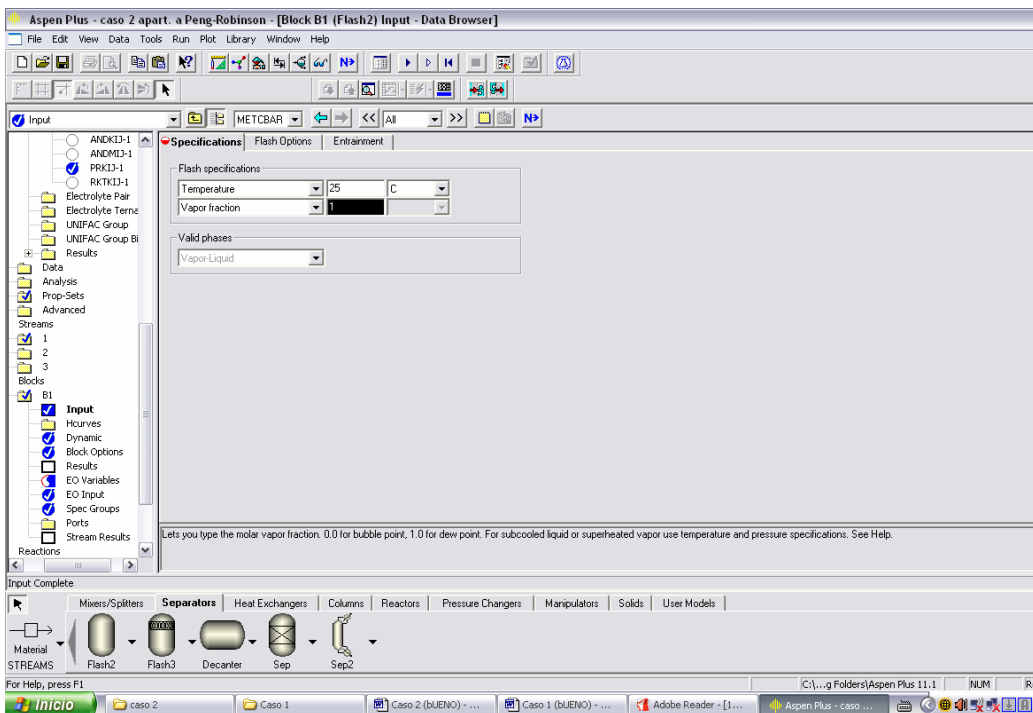
Composition:

Component	Value
METHA-01	0.88
ETHAN-01	0.035
PROPA-01	0.025
N-BUT-01	0.015
N-PEN-01	0.008
N-HEX-01	0.002
CARBD-01	0.035
Total	1

Input Complete

For Help, press F1

Luego se especifican las condiciones en el Flash (5 bares de presión y fracción de vapor 1; con esta condición se calcula temperatura de rocío).



Aspen Plus - caso 2 apart. a Peng-Robinson - [Block B1 (Flash2) Input - Data Browser]

Flash specifications:

- Temperature: 25 C
- Vapor fraction: 1

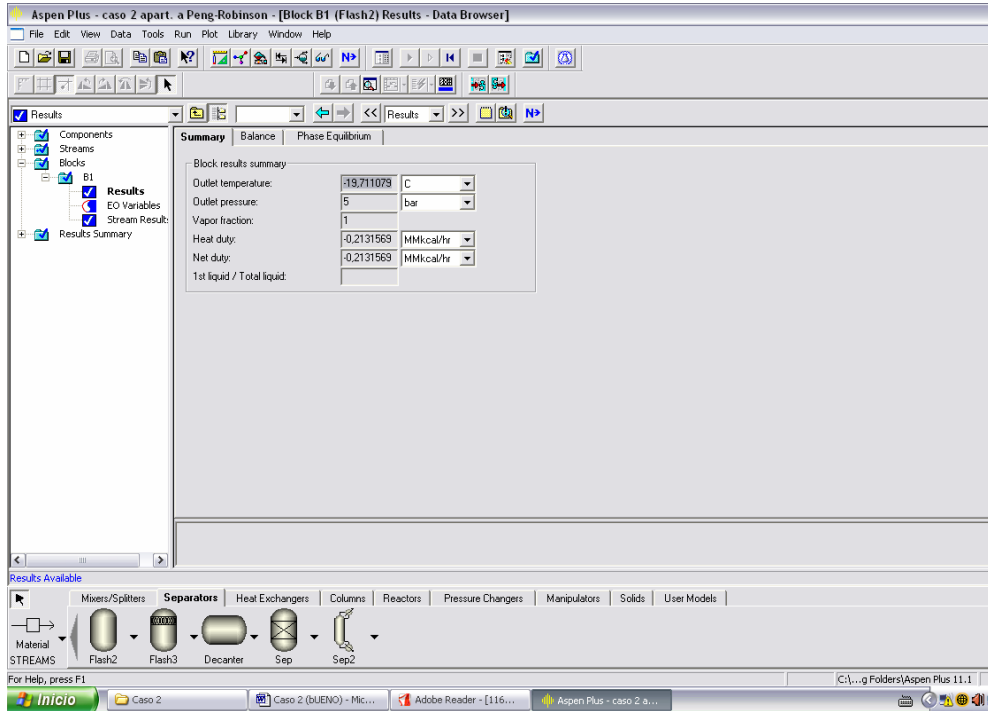
Valid phases: Vapor-Liquid

Lets you type the molar vapor fraction. 0.0 for bubble point, 1.0 for dew point. For subcooled liquid or superheated vapor use temperature and pressure specifications. See Help.

Input Complete

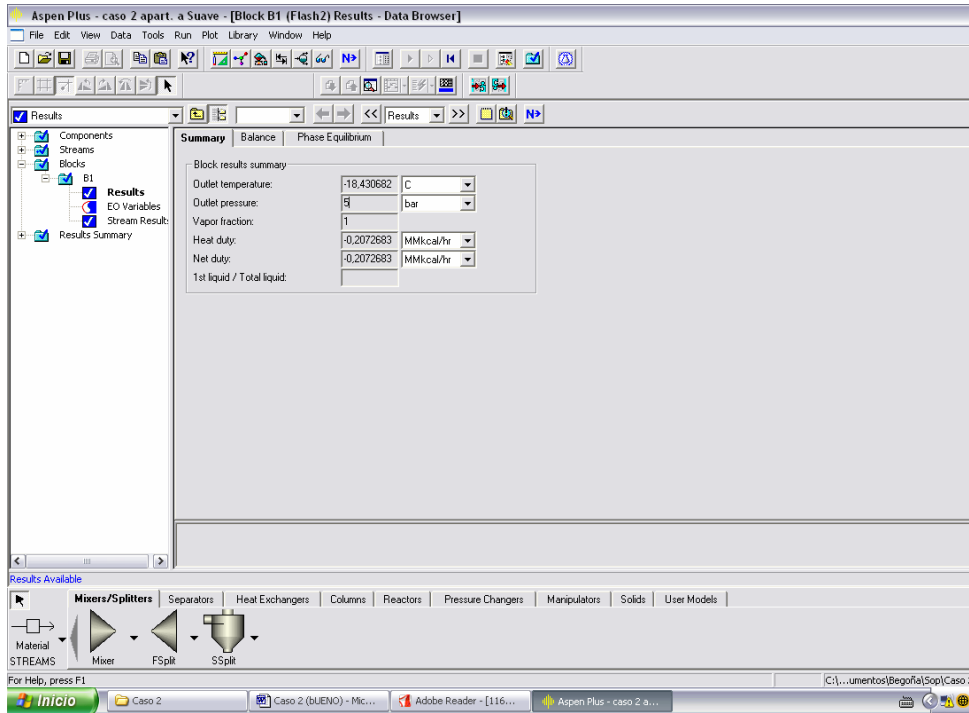
For Help, press F1

Los resultados obtenidos, muestran una temperatura de rocío de $-19,7\text{ }^{\circ}\text{C}$:



Caso2 Aparta PENG-ROBINSON				
Stream ID		1	2	3
Temperature	C	25,0	-19,7	
Pressure	bar	5,000	5,000	5,000
Vapor Frac		1,000	1,000	
MoleFlow	kmol/hr	514,556	514,556	0,000
MassFlow	kg/hr	10000,000	10000,000	0,000
Volume Flow	cumhr	2512,951	2115,148	0,000
Enthalpy	MMkcal/hr	-1,0866	-1,1079	
MoleFlow	kmol/hr			
METHA-01		452,809	452,809	
ETHAN-01		18,009	18,009	
PROPA-01		12,864	12,864	
N-BUT-01		7,718	7,718	
N-PEN-01		4,116	4,116	
N-HEX-01		1,029	1,029	
CARBO-01		18,009	18,009	

El mismo procedimiento se repite para la base de cálculo de RK-SOAVE, y la temperatura de rocío calculada es de $-18,4^{\circ}\text{C}$

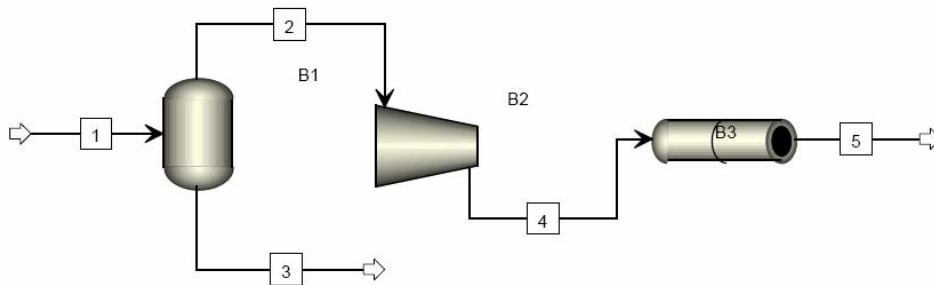


Caso2 apartado b				
Stream ID		1	2	3
Temperature	C	25,0	-18,4	
Pressure	bar	5000	5000	5000
Vapor Frac		1000	1000	
MoleFlow	kmol/hr	514,556	514,556	0000
MassFlow	kg/hr	10000,000	10000,000	0000
Volume Flow	cu m/hr	2520,126	2133,903	0000
Enthalpy	MMkcal/hr	-10,865	-11,072	
MoleFlow	kmol/hr			
METHA-01		452,809	452,809	
ETHAN-01		18009	18009	
PROPA-01		12864	12864	
N-BUT-01		7718	7718	
N-PEN-01		4116	4116	
N-HEX-01		1029	1029	
CARBO-01		18009	18009	

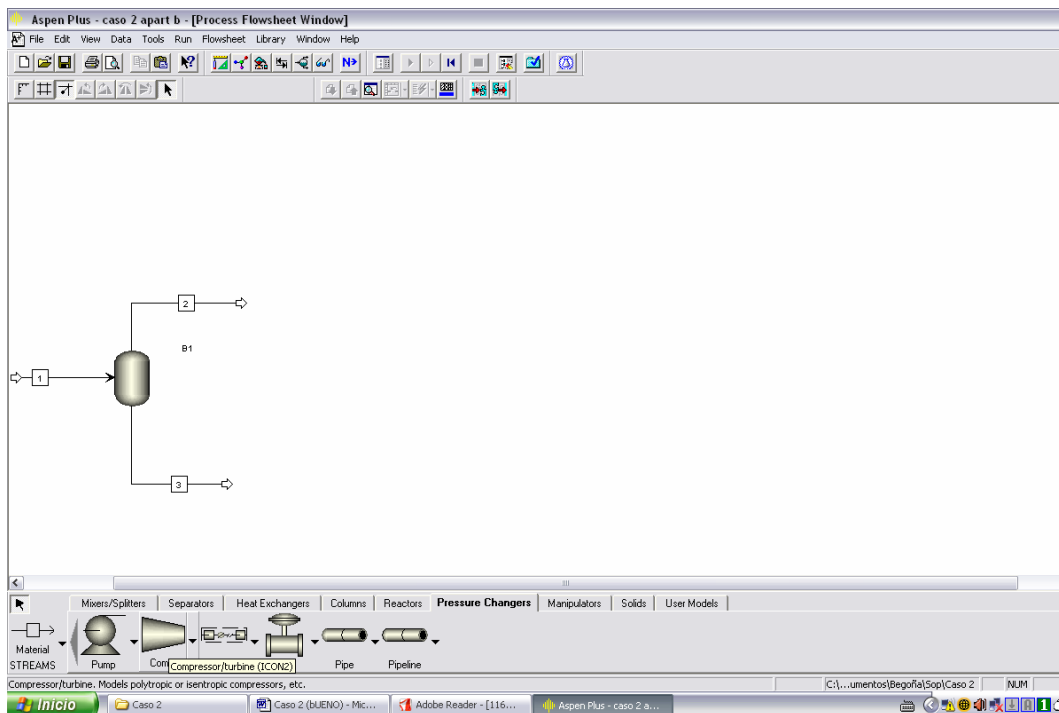
Entre PENG-ROBINSON y RK-SOAVE, el mejor resultado se obtiene con la base de cálculo RK-SOAVE, con lo que utilizaremos esta base de cálculo para resolver el problema.

PROCEDIMIENTO APARTADO B:

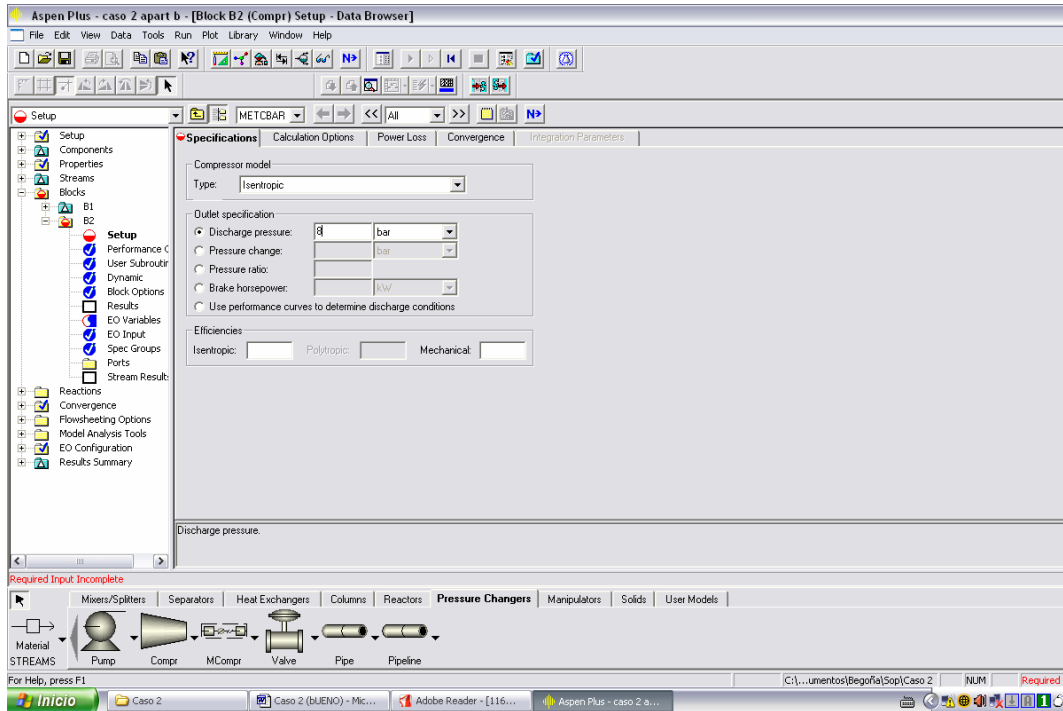
La presión que el compresor debe aportar, como mínimos, es aquella que permite que la presión en el punto de destino sea superior a la atmosférica (no queremos tener una tubería que tenga que soportar vacío) y que permite que todo lo que se encuentre en la tubería sea vapor (es decir que no halla líquido en el punto 5).



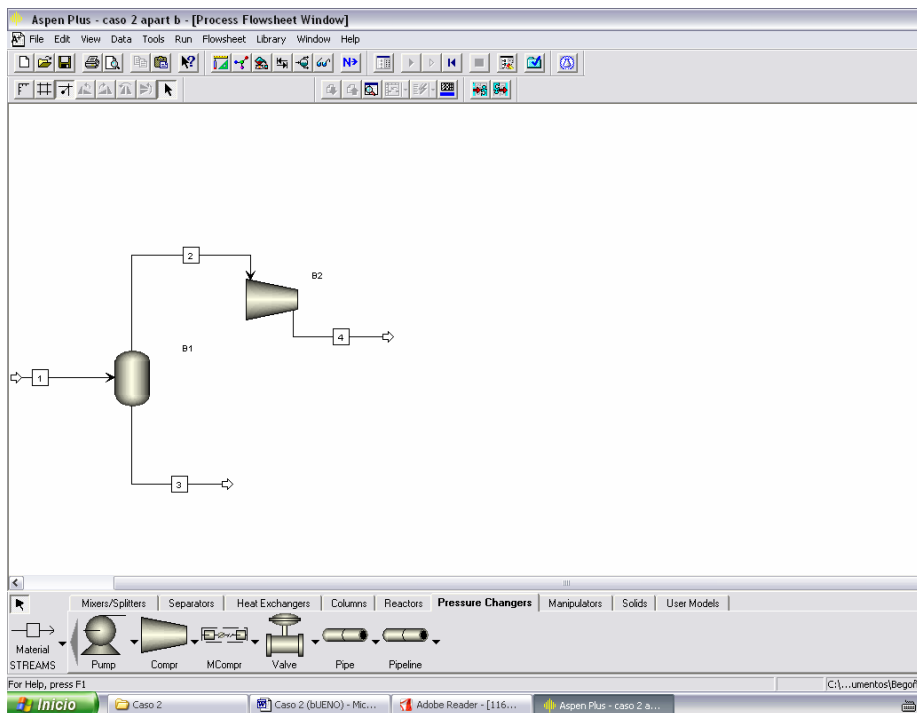
Una vez realizada la separación Flash, del apartado a, se somete el vapor obtenido (corriente 2) a una compresión isoentrópica. Para ello se elige un compresor en la sección de Pressure Changers.



Posteriormente se indica el tipo de compresor (isoentrópico) y se indica una presión de descarga (en principio se fijará una presión de descarga aleatoria, hasta calcular la mínima que cumple la condición de no permitir la condensación en el punto de destino 5).

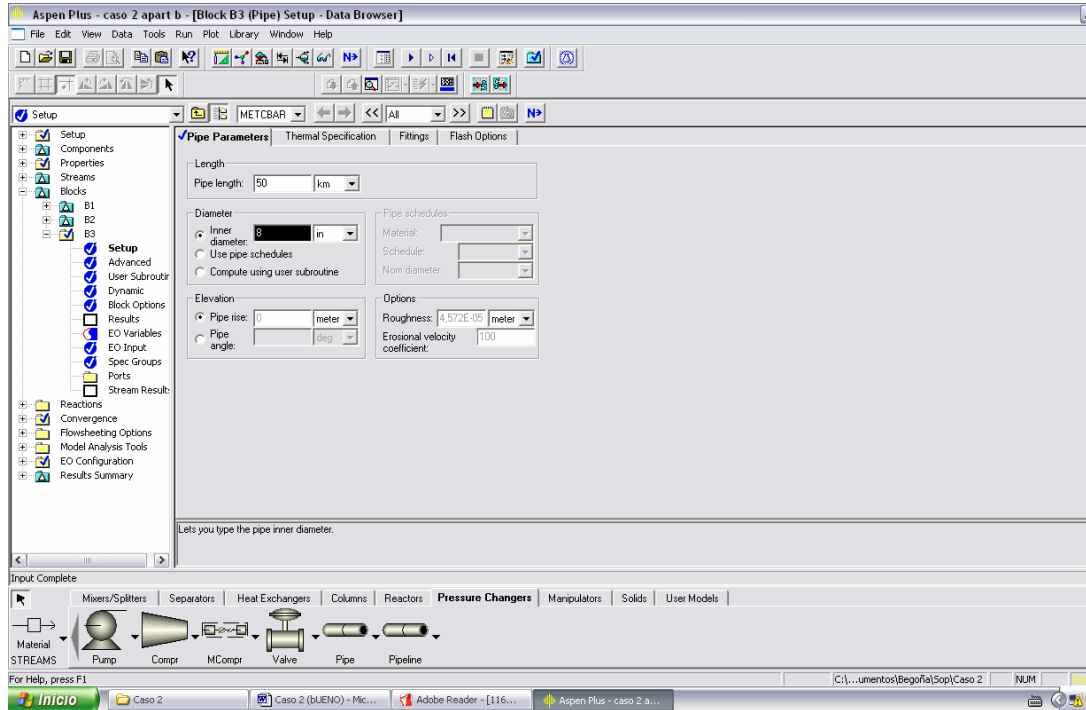


Una vez resuelta la parte correspondiente a la separación Flash y al compresor isoentrópico (como se muestra en la siguiente figura) y comprobando que la 4, es todo vapor, se procede a la instalación del tramo de tubería necesario para llegar al punto de destino.

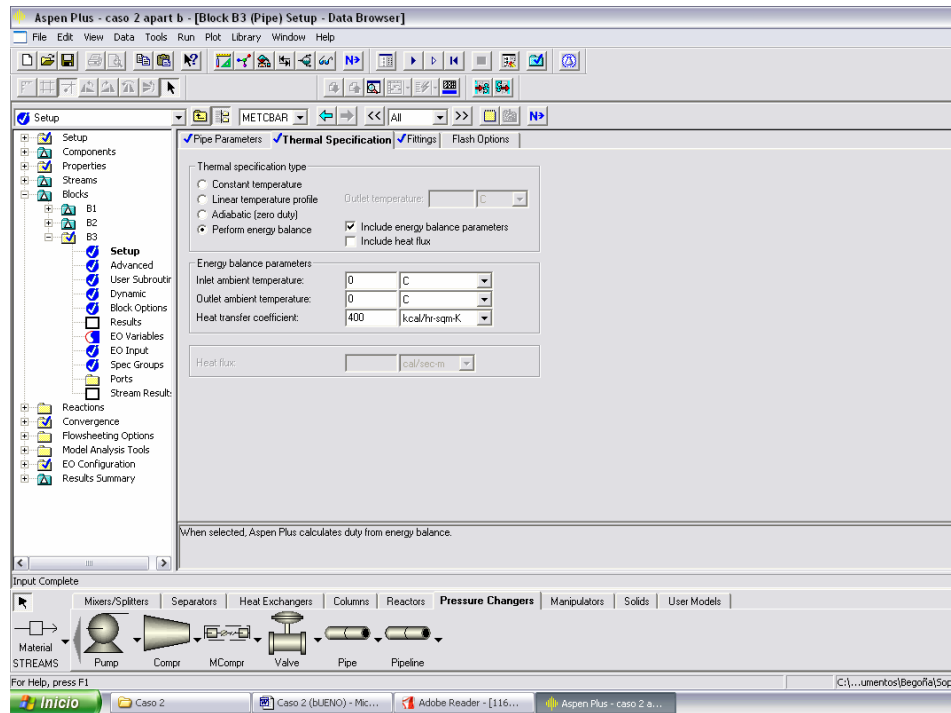


La tubería (Pipe) se selecciona de los Pressure Changers y se coloca en la salida del condensador. Como especificaciones se debe indicar la longitud (50 Km), 8

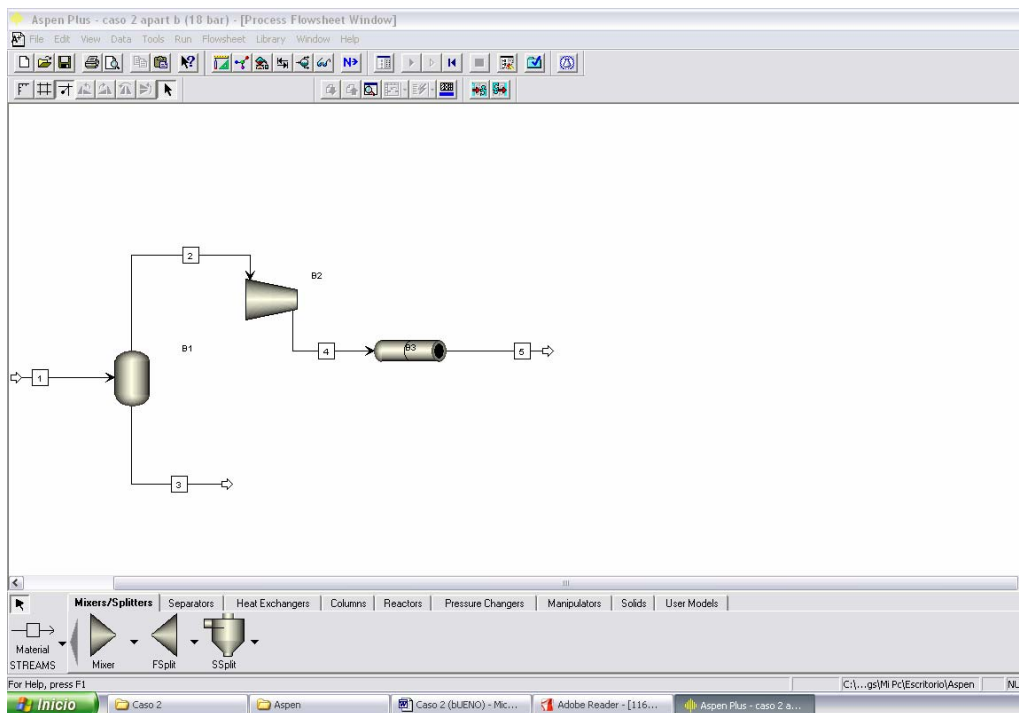
pulgadas (8 in) de diámetro, la elevación (en este caso es insignificativa=0), la rugosidad de la tubería (en este caso coincide con el valor que nos da por defecto Aspen: $4.572 \cdot 10^{-5}$ m) y la velocidad erosional de 100 (que también coincide con la de defecto de Aspen).

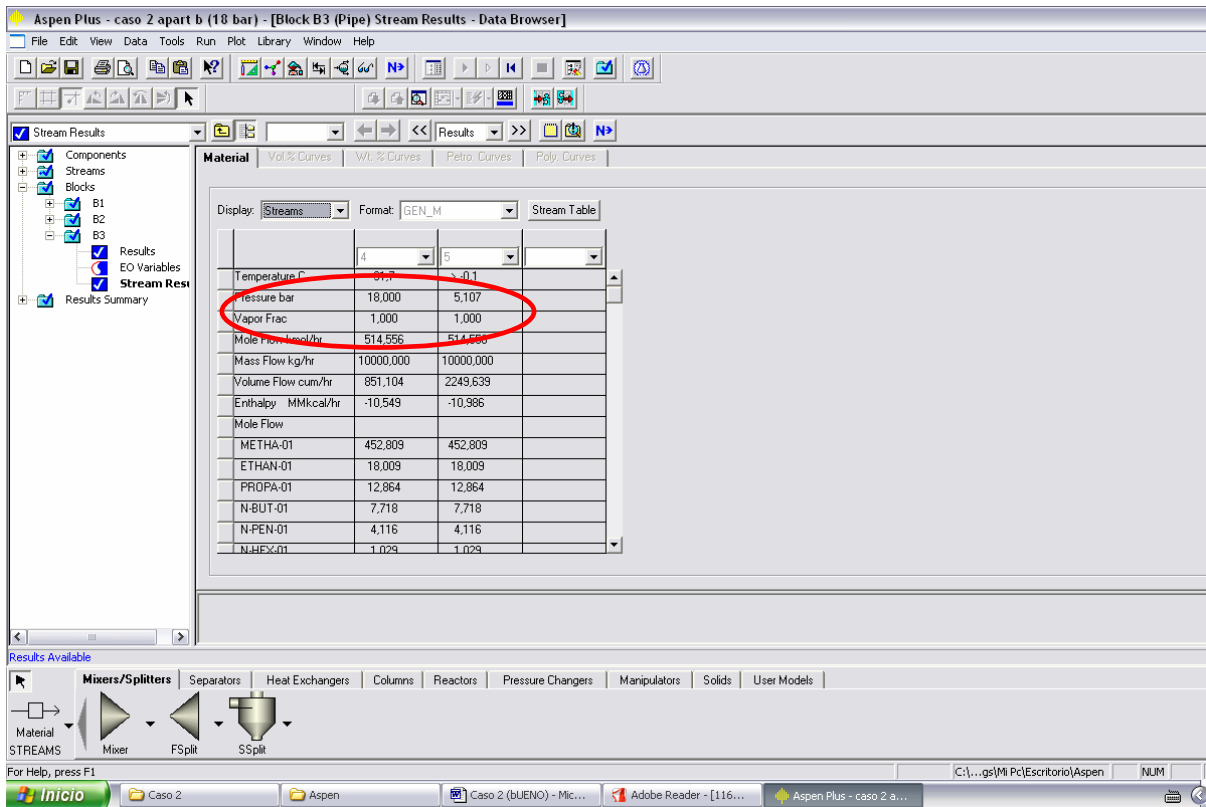


Además en la pestaña de Termal Specifications debe estar indicado que nos incluya los parámetros del balance de materia. En este caso hay que indicar la temperatura ambiente (en este caso hemos considerado tanto la temperatura ambiente de entrada como la de salida de 0°C) y el coeficiente de transferencia de materia del aislante de la conducción en 400 Kcal/(h.m².K).



La presión mínima necesaria que debe aportar el condensador para que a la salida de la tubería todo sea vapor y la presión sea superior a la atmosférica es, aproximadamente, de 18 bar.





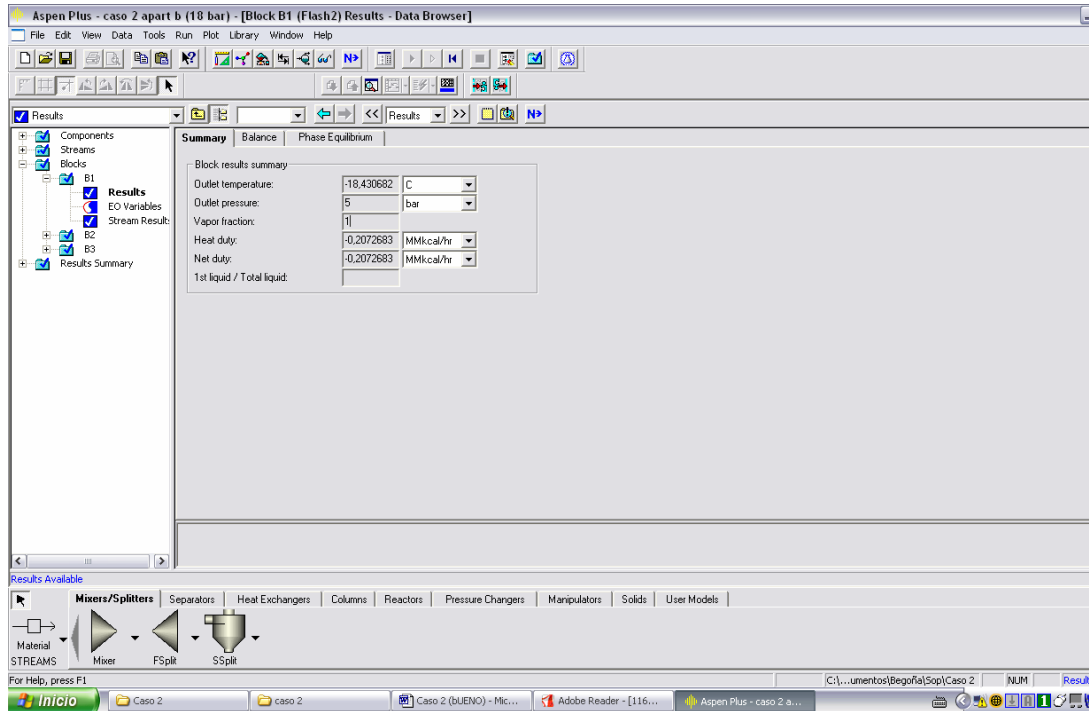
PROCEDIMIENTO APARTADO C:

Las condiciones de operación del separador L-V (separador Flash 2), que se encuentra antes del compresor son:

T^a : -18.4°C

P= 5 bar

Caudal de calor: -0.207 MMKcal/hr



Aspen Plus - caso 2 apart b (18 bar) - [Block B1 (Flash2) Results - Data Browser]

File Edit View Data Tools Run Plot Library Window Help

Results

Components
Streams
Blocks
B1 Results
EO Variables
Stream Result:
B2
B3
Results Summary

Summary Balance Phase Equilibrium

Block results summary

Outlet temperature:	-18.430682	C
Outlet pressure:	5	bar
Vapor fraction:	1	
Heat duty:	-0.2072683	MMkcal/hr
Net duty:	-0.2072683	MMkcal/hr
1st liquid / Total liquid:		

Results Available

Mixers/Splitters Separators Heat Exchangers Columns Reactors Pressure Changers Manipulators Solids User Models

Material STREAMS Mixer FSplit SSplit

For Help, press F1

C:\...umentos\Begoña\Sop\Caso 2 NUM Result

Inicio Caso 2 caso 2 Caso 2 (BUENO) - Mic... Adobe Reader - [116... Aspen Plus - caso 2 a...