

U.N.C.P.B.A
FACULTAD DE INGENIERÍA
PROCESOS QUÍMICOS II

Práctico N° 2:

Parte a: Aplicaciones del análisis económico de proyectos a la ingeniería química

Planteo n°1:

Se ha reportado que la inversión requerida para un proceso que produce urea a partir de amoníaco y dióxido de carbono es de 54 millones de dólares, para una capacidad de 340 KT y en dólares de 1999. Estime la inversión requerida para una planta de 250 KT de capacidad en 2000. ¿Y en el 2002?

Planteo n°2:

El costo de adquisición de un tanque de acero inoxidable de 1400 galones, era de \$3400 en 1996. El tanque es cilíndrico con techo y fondo planos y tiene un diámetro de 6 pies. La totalidad de la superficie exterior del tanque debe cubrirse con una capa de óxido de magnesio de 2 pulgadas de espesor. Estimar el costo del tanque, instalado y aislado en el año 2000. Al 1 de enero de 1995, el costo del óxido de magnesio de 2 pulgadas de espesor era de \$0.75 por pie cuadrado y la mano de obra por la colocación de la aislamiento era de \$1.60 por pie cuadrado.

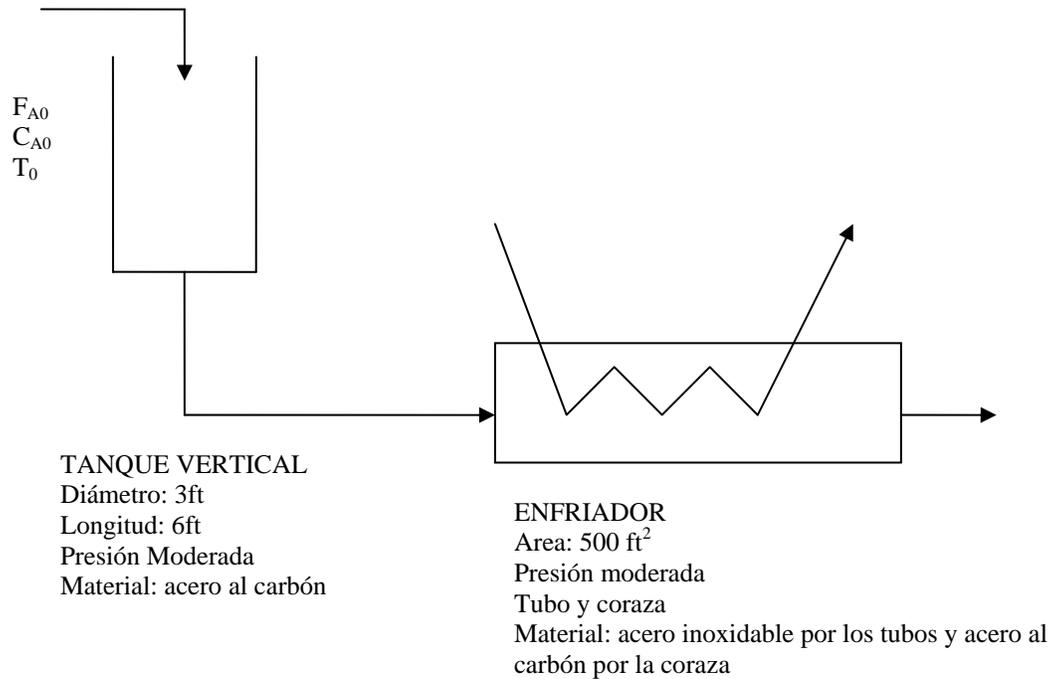
Planteo n°3:

El costo de adquisición de un intercambiador de calor de carcasa y tubos (de cabezal flotante y tubos de acero al carbono) con 100 pies cuadrados de superficie de intercambio térmico era de UM 1100 en 1999. Calcular el costo de adquisición de un intercambiador similar (en UM), de 200 pies cuadrados en 1999. Suponiendo que el exponente a aplicar a la relación de capacidades para este tipo de intercambiador de calor, fuera de 0.81 para áreas de intercambio comprendidas entre 400 y 2000 pies cuadrados, calcular el costo de adquisición de un

intercambiador de calor con 1000 pies cuadrados de superficie de intercambio, en 1999.

Planteo n°4:

La deshidrogenación de etilbenceno se realiza a 600 °C con la adición de vapor a altas temperaturas. Estime la inversión necesaria para el generador de vapor y el reactor usando el método de Guthrie. Haga su estimación para 1980.



Planteo n°5:

El costo de adquisición de los equipos para una planta de producción de pentaeritrol (planta que procesa sólidos y fluidos) es de \$300000. La planta se agregará a otra de aldehído fórmico existente. La mayor parte del costo de edificación se deberá a construcciones interiores, los honorarios del contratista serán del 7% del costo directo de la planta. Todos los costos restantes son muy aproximados al promedio de los costos en plantas químicas tipo. En base a esta información, estimar:

- (a) el costo total directo de la planta
- (b) La inversión de capital fijo

(c) La inversión total de capital

Planteo n°6:

El costo de adquisición del equipo para una planta que procesa sólidos es de \$500000. La planta a construir representa una ampliación de una existente. Estimar la inversión total de capital y la inversión de capital fijo para la planta. Calcular el porcentaje y el monto de la inversión de capital fijo que corresponde al costo del terreno y a los honorarios del contratista.

Planteo n°7:

Se está considerando la instalación de un proceso basado en un proyecto de investigación de una compañía. La inversión requerida se ha estimado en \$30000000; el proceso tiene una capacidad de 130 KT/año. El capital de trabajo es de 3000000\$. A partir de los datos técnicos de proceso se han estimado los siguientes costos:

Materias Primas: 170\$/tn

Servicios: 5\$/tn

Mano de obra: 1\$/tn

Gastos de mantenimiento: 5% de la inversión en capital fijo

Gastos de abastecimiento: 15% del mantenimiento

Gastos administrativos: 5% de las ventas

Gastos de investigación y desarrollo: 5% de las ventas

Costos de ventas: 10% de las ventas

Impuestos y seguros: 3% del capital fijo /año

Estime el precio de venta de producto si la tasa de retorno o de recuperación antes de impuestos es de 30% y el proceso opera a capacidad completa. Suponga una vida del proyecto de 10 años.

Planteo n°8:

Una planta para producir formaldehído a partir de metanol requiere una inversión de \$1.8 millones. Otros datos relevantes se dan a continuación

Capacidad de la planta: 25000 tn por año

Carga inicial del catalizador: 2.2 tn - \$25/kg

Vida del catalizador: 1 año

Consumos por tonelada de formaldehído:

Metanol: 1.5 tn - \$135/tn

Electricidad: 256 kwh - \$0.025/kwh

Agua de enfriamiento: 75 m³ - 0.0104\$/m³

Agua de alimentación para hervidores: 3m³ - \$0.25/m³

Vapor producido: 1.58 tn - \$6.88/tn

Costo de mano de obra: 5% de la inversión inicial

Factor de depreciación : 10%

Tasa de impuestos: 50%

Si el precio de venta del producto es de \$229/tn, estime la tasa de retorno.

Planteo n°9:

Deben considerarse dos planes para suministrar agua a una planta. El Plan A requiere de una tubería que cuesta \$160000 con costos de mantenimiento y operativos anuales de \$2200, y una vida estimada de 30 años sin valor de reventa. El plan B requiere una acequia que cuesta \$34000 con una vida media de 10 años, un valor de reventa de \$5600 con un costo operativo y de mantenimiento anual de \$4500 mas un dique que cuesta \$58000, con una vida de 30 años y costos anuales de mantenimiento de \$2500. Usando una tasa de interés de un 12%, compare el valor neto presente de las dos alternativas.

Planteo n°10:

Se han hecho consideraciones preliminares tendientes a la instalación de una planta de fertilizantes. Se estima que las cargas fijas anuales para la nueva planta serán de 40000\$ y que los otros costos (incluyendo mano de obra, materia prima, combustibles, ventas etc) serán de 10.5 cent. por libra de producto fertilizante .

Se planea un plan de ventas directas al consumidor con un precio estimado promedio mínimo de 14.5 cts /libra . Los pronósticos de mercado predicen unas ventas anuales a este precio de 1000 libras por milla cuadrada. Puesto que la planta esta en el centro de las areas de ventas potenciales , la entrega al consumidor será por vía terrestre "camiones" . La empresa de transportes da un precio de transporte de \$ 8 por tonelada para la carga y descarga mas 30 centavos por tonelada y por milla de transporte. Se puede asumir que el consumo de fertilizante es uniforme sobre toda el área.

Se desea conocer la máxima distancia a la que puede transportar el fertilizante que podemos despachar y cual será el beneficio promedio por tonelada.

Planteo n°11:

A partir del ejemplo 8 considere que luego de 2 años de producción del producto A se decide aprovechar un subproducto y venderlo al mercado a un precio de 2 cent/lb con una capacidad anual de producción de 3000 ton. Para ello se requiere realizar una segunda inversión consistente en un horno pirolítico y una bomba centrífuga.

Analizar el flujo de fondos para un ciclo de proyecto de 10 años y evaluar el efecto de esta iniciativa sobre el proyecto original.

Analizar el efecto de realizar la segunda inversión en años posteriores, y de diferentes valores de recupero del equipamiento .

Parte b: Simulación Monte Carlo

Planteo n°12:

June Wilson es la administradora de desarrollo de nuevos productos y está considerando las implicaciones financieras de una posible adición a la línea de equipo pesado de PROTAC. Los costos de la puesta en marcha para el modelo G-9 propuesto (que incluyen la compra de nuevo equipo, capacitación del personal, etc.) están estimados en \$150000. El nuevo producto será vendido a un precio de \$35000 la unidad. Los costos fijos están estimados en \$15000 al año, mientras que el costo variable sería de aproximadamente 75% de los ingresos de cada año. La depreciación fiscal (la depreciación se sustrae primero para determinar la utilidad antes de impuestos, y después se añade nuevamente para determinar el flujo de efectivo neto) sobre el nuevo equipo sería de \$10000 por año durante los cuatro años de vida productiva del G-9. El valor de salvamento del equipo al final de los cuatro años es incierto, de modo que June lo estima de manera conservadora en cero. El costo de capital de PROTAC es de 10% y su tasa de impuestos de 34%. Calcular el valor neto actual considerando una demanda aleatoria entre 8 y 12 unidades.

Planteo n°13:

Se está considerando la instalación de un proceso de fabricación para elaborar un nuevo detergente. Se desea simular la demanda de materia prima para planear adecuadamente el manejo de materiales y las instalaciones de almacenamiento. Con base a datos históricos, se conoce una distribución de frecuencia de la demanda de detergente en toneladas por día para un período de dos meses. Úsense estos datos (que se muestran en la tabla siguiente) para simular los requerimientos de consumo de materia prima cien días. Indíquese la probabilidad de que la demanda supere las 14 tn /día

Demanda (tn/día)	Frecuencia (número de días)
10	6
11	18
12	15
13	12
14	6
15	3

Planteo n°14:

Un complejo químico produce varios componentes que vende a los consumidores en forma de mezclas. Cada una de éstas debe prepararse inmediatamente antes de su envío, transfiriendo la cantidad adecuada de cada componente a un mezclador; la preparación de una mezcla requiere un día. En la siguiente tabla se presentan las demandas medias de las cinco mezclas posibles. A partir de esta información podría concluirse que el número adecuado de mezcladores sería 13.

Promedio de pedidos diarios para las mezclas

Mezcla	Promedio de pedidos diarios
A	3.5
B	2.35
C	3.5
D	1.4
E	1.75
Para todas las mezclas	12.50

Sin embargo el cuadro anterior no contiene toda la información necesaria, en la siguiente tabla se observan las variaciones diarias sobre estos valores promedios. Por ejemplo, durante más de un 10% del tiempo total existen cinco pedidos diarios para la mezcla A, en lugar del valor promedio 3.5. ¿Pueden producir estas variaciones una perturbación en la anterior previsión y hacer que no sea correcto el número estimado de mezcladores?.

Número de pedidos	Porcentaje de días				
	A	B	C	D	E
1	2.1	14.3	0.4	2.1	36.7
2	20.3	49.0	8.7	58.7	53.9
3	34.6	26.6	44.8	37.1	8.7
4	22.4	8.7	37.4	2.1	0.7
5	12.9	1.4	8.7		
6	4.6				
7	2.7				
8	0.4				

Planteo n°15:

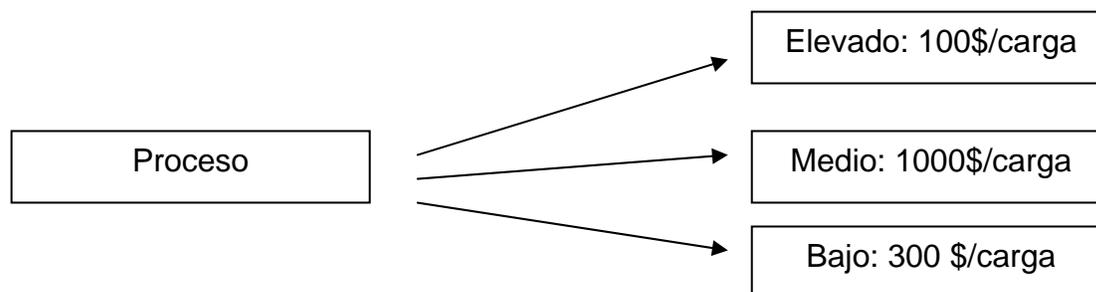
El número de trabajos de reparación de maquinarias llevados a cabo por el departamento de servicio durante cada una de las últimas 30 semanas se muestra en la siguiente tabla:

- a) Asigne la distribución de probabilidad apropiada al número de trabajos en reparación llevados a cabo, de tal forma que la probabilidad de un número particular de trabajos en la simulación sea igual a la frecuencia relativa de ese número de trabajos en las últimas 30 semanas
- b) Simule 100 semanas de demanda. ¿Cuál es el número de trabajos de reparación por semana promedio?
- c) ¿Cuál es la probabilidad de que el número de trabajos de reparación por semana sea superior a 7

numero de trabajos de reparación	Número de semanas
5	3
6	8
7	9
8	6
9	4

Planteo n°16:

El proceso descrito en la siguiente figura produce una carga de producto por día; si el producto es rico en un cierto componente, puede venderse con un beneficio de 100 dólares por carga; si el contenido es medio, 1000 dólares por carga y si es reducido 300.



Como promedio, de cada diez cargas resultan seis de alto contenido, una de medio y tres de bajo. No existe una correlación entre la calidad de cargas sucesivas. Evidentemente el beneficio previsible para el proceso será:

$$365 \frac{\text{días}}{\text{año}} [0.6 \times 100 + 0.1 \times 1000 + 0.3 \times 300] = 91000 \text{ dólares/año}$$

Sin embargo, resulta posible mezclar una carga de alto contenido con otra de bajo para preparar dos cargas de contenido medio. Esto sugiere una modificación en el diseño para almacenar dos de las cargas producidas y mezclarlas.

¿Qué cantidad debería invertirse en tal sistema de almacenamiento y mezcla?

Simular la operación del sistema considerando la hipótesis de que no se debe expender nunca una carga de bajo ni de alto contenido, a menos que existan ya almacenadas dos de esta misma calidad.