

Technical and Economic Feasibility Analysis of an Industrial Plant for Producing Lubricant-Base

José L. Méndez Tello, Betsabe E. Gallardo, Wilbert F. Torres Reynoso.

Curso: Evaluación Proyectos de Inversión

Docente: Ing. Dante Pissani

Escuela de Ingeniería Petroquímica, FIP-UNI.

En el año 2014 el Perú importó alrededor de 580 mil barriles de bases lubricantes (o también en unidad másica cerca de 80,255 TM de esta misma), debido a ello en el presente artículo se plantea el estudio de factibilidad de un planta de bases lubricantes en el Perú.

Para ello se analizará el mercado de bases lubricantes, tanto como de proveedores y consumidores, además de mercado de materia prima y insumos químicos para realizar la base lubricantes.

Luego se analizará la parte técnica, aquí describiremos el proceso y tecnología para obtención de base lubricante. Finalmente, analizaremos la evaluación económica y flujo de caja del proyecto.



1. ESTUDIO DE MERCADO

El Perú importa alrededor de 700 mil barriles de bases lubricantes por año como muestra la Tabla N° 1. Por lo tanto, desde un punto de vista común uno podría pensar que producir la base lubricante en nuestro país reduciría el precio de la base lubricante ya que se ahorra en impuestos, flete, etc, estos últimos que son referentes a la importación.

Esto último se verificará con el análisis económico que se verá más adelante.

Según Osinergmin (Organismo supervisor de la inversión en energía y minería) en la Tabla N° 2 observamos que existen 8 empresas de lubricantes registradas en la DGH (Dirección general de hidrocarburos). Entonces, estas empresas son los posibles compradores de la base lubricante. También, en la figura N° 1 se observa la cantidad de importación por empresa en los últimos 5 años en la cual "Móvil oil del Perú", "Vistony compañía del Perú", e "Isopetrol

lubricants del peru SAC" son las que mayor importación tienen.

En la figura N° 2 se detalla la importación de estas tres principales empresas por en barriles por año, por ejemplo notamos que en el año 2012 y 2013 fueron los años en que mayor importación se realizó.

En la figura N°3 se observan las principales empresa proveedoras o exportadoras de base lubricante al Perú, entre ellas la más resaltante es la CI PRINCES LTDA.

Finalmente en la figura N° 4 se observan el precio promedio unitario de la base lubricante de las principales empresas importadoras de base lubricante la cual es 154.5\$/Bbl en FOB.

El mercado de materia prima es corto, se sabe que la materia prima para la base lubricante es el fondo residual de una torre de destilación al vacío también llamado fondo o residual de vacío. En el Perú existen alrededor de 5 refinerías de las cuales solo 3

tienen destilación al vacío, entre ellas están refinería la Pampilla (Grupo Repsol), refinería Talara y Conchán (ambas pertenecientes a Petroperú), nuestra planta se situara en lima para lo cual se comprara preferentemente el residual de vacío de la refinería la pampilla o la refinería Conchán ambas ubicadas en Lima.

Figura N°1

Principales empresas importadoras de bases lubricantes en los últimos 5 años.

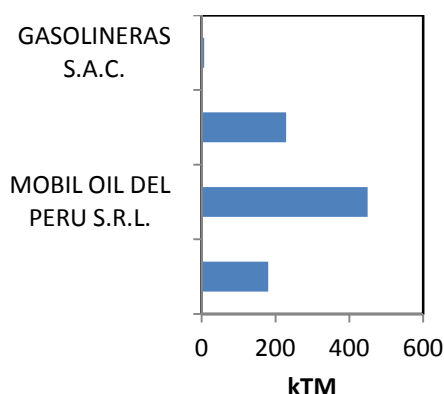


TABLA N° 2
PLANTAS DE LUBRICANTES SEGÚN DGH
RAZÓN SOCIAL
CASTROL DEL PERU S.A.
BLENDING S.A.C.
MOBIL OIL DEL PERU S.R.L
ISOPETROL LUBRICANTS DEL PERU S.A.
SHELL LUBRICANTES DEL PERÚ S.A.
VISTONY COMPAÑÍA INDUSTRIAL DEL PERÚ
BLENDING S.A.C.
GASOLINERAS S.A.C.

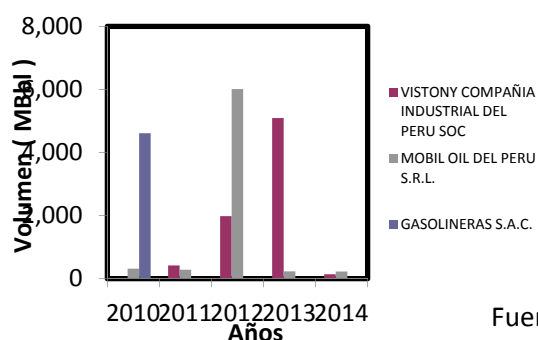
Fuente: Osinerming

Fuente: INEI

TABLA N°1					
IMPORTACIONES DE LUBRICANTES					
2010		2011		2012	
Miles de Barriles	Miles de US\$	Miles de Barriles	Miles de US\$	Miles de Barriles	Miles de US\$
766.30	117,352.60	757.40	146,524.70	580.10	99,023.20

Figura N° 2

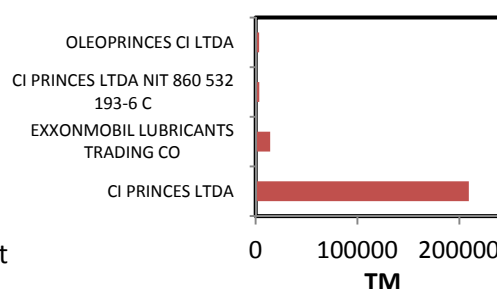
Distribución de principales empresas importadoras de bases lubricantes por año.



Fuente: Sunat

Figura N° 3

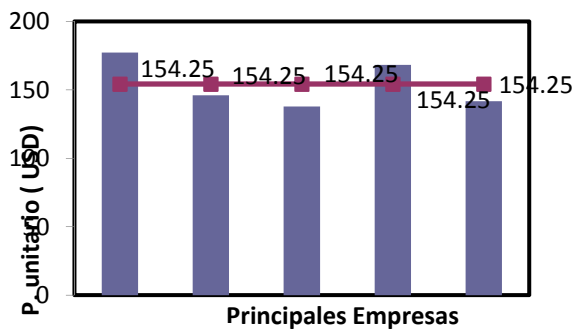
Principales empresas proveedoras de bases lubricantes.



Fuente: Sunat

Figura N° 4

Precio unitario de importación en FOB



Fuente: Sunat

2. ESTUDIO TECNICO

Las bases lubricantes se obtienen de crudos (parafrínico o nafténicos), en nuestro caso se requerirá crudo parafrínico, ya que queremos producir una base lubricante parafrínica que tiene un mayor mercado en el ámbito de los lubricantes y cuyas ventajas son las siguientes:

- Alto índice de viscosidad.
- Alta estabilidad térmica y oxidativa.
- Baja volatilidad.

Como se había dicho anteriormente su manufactura es a partir de los fondos de la destilación al vacío.

Como muestra el diagrama de bloques de la figura N° 5 el primer proceso es el **desasfaltado**, el objetivo principal es producir asfalto y mejorar la calidad del DAO (aceite desasfaltado) para su posterior conversión o utilización como lubricante, el principio es poner en contacto

un solvente parafrínico (C3-C5) con el hidrocarburo a fin de desestabilizar las micelas de asfaltenos y precipitarlos. Las condiciones son alrededor de 70C° y 500psi con una relación de solvente carga de 5/1. El licenciante para este desasfaltado es "Foster Wheeler USA corp/UOP".

El siguiente proceso como muestra en la figura N° 6 es la **extracción de aromáticos** con furfural, el objetivo principal de esta operación es eliminar los hidrocarburos de malas características viscométricas, como son los aromáticos, y se requiere un buen control de la relación solvente/aceite, la temperatura y gradientes de temperatura en la columna de extracción. El solvente furfural requiere también especial cuidado para evitar su oxidación con aire disuelta en la carga.

Por último, el **desparafrinado** tiene como objetivo remover las ceras con el fin de lograr un bajo punto de congelamiento de la base. El solvente empleado (MEK o MIBK), en mezcla con el tolueno, precipita selectivamente con hidrocarburos parafrínico de alto punto de fusión, también se controla con la relación solvente/aceite y la temperatura más baja posible a fin de precipitar tales hidrocarburos parafrínicos. Esto se lleva a cabo en unos filtros rotativos al vacío. Estos dos últimos con licencia de "Bechtel Corp".

Figura N° 5

Diagrama de bloques del proceso de bases lubricantes

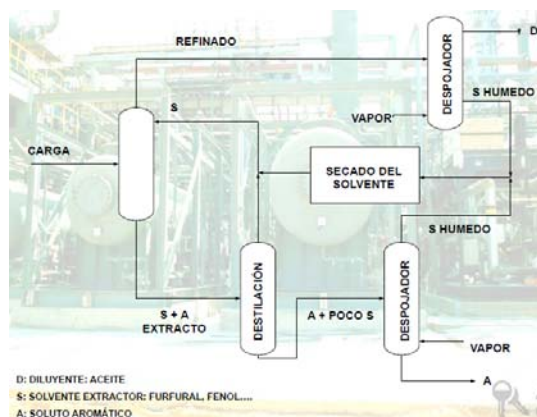


Figura N° 6

Proceso de extracción de aromáticos

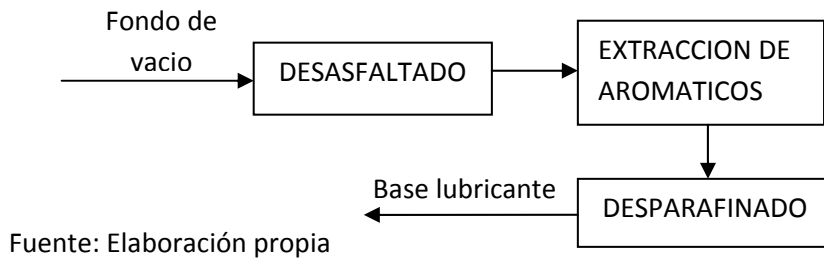
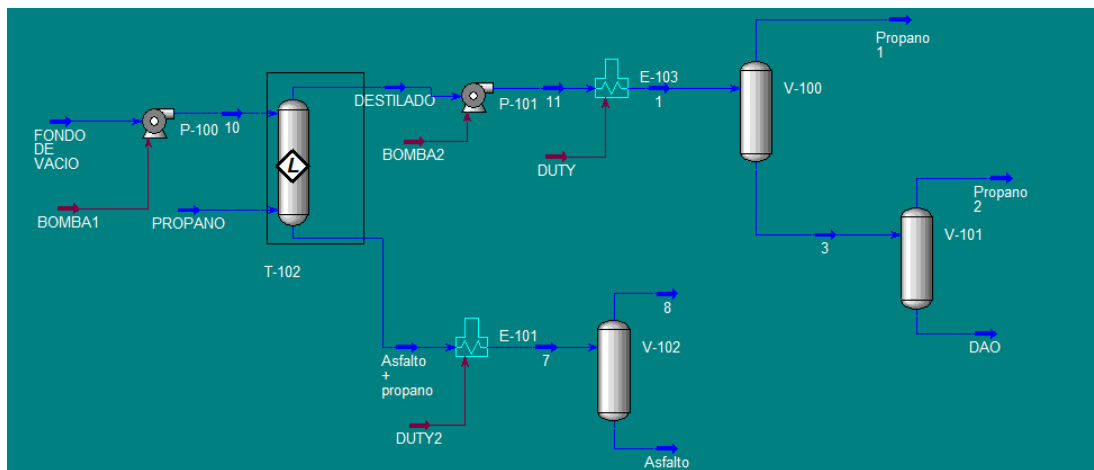


Figura N° 7

Simulación del proceso de Desasfaltado en Hysys



3. EVALUACION ECONOMICA

La evaluación económica, desarrollada de la forma tradicional, se sustenta en indicadores como el flujo de caja, Valor actual Neto (VAN), tasa interna de retorno (TIR) y diversos análisis de sensibilidad son calculadas en base a los elementos de costos conocidos como ISBL (Inside Battery Limits- Costos dentro de los límites de batería) y OSBL (Outside Battery Limits- Costos fuera de los límites de la batería).

La base de costos ISBL y OSBL son estimadas para plantas de "US Gulf Coast-2008" (costo del golfo de EEUU).

Para una planta de 70,000 TM de base lubricante por año y con un tiempo de 10 años:

VAN(US\$)	\$155,829.61
TIR	46.13%

4. CONCLUSIONES

Con respecto al estudio de mercado, se puede observar que existen tres empresas que importan en mayor cantidad las bases lubricantes, estas son "Móbil oil del Perú", "Vistony compañía del Perú", e "Isopetrol

lubricants del Perú SAC”, que en 5 años importaron alrededor de 450,000 TM de base lubricante o 90,000 TM por año a un precio unitario aproximado de 160 US\$/Bbl. Por lo tanto se buscara producir por lo menos 70,000 TM/año para cubrir la demanda interna de base lubricante.

Con respecto a la tecnología se realizaran mediante los licenciantes “Foster Wheeler USA corp/UOP” y “Bechtel Corp”. Asimismo, el solvente para el desasfaltado será GLP (30% de propano y 70% de butano ambos compuestos parafínico) ya que es más fácil de conseguir y más barato.

En el estudio económico se realizo el flujo de caja del proyecto a 10 años y se obtuvo un VAN \$155,829 y un TIR de 46.13%, esto es favorable para el proyecto ya que el banco acepta un proyecto con TIR>25%.

5. REFERENCIAS

- [1] Sequeira A., 1994. Lubricant base oil and wax processing . CRC press.
- [2] Aduantet,
www.sunat.gob.pe
- [3] Osinerming
- [4] Fabricacion de lubricantes
- [5] J.E. Torres y H.J. Picon, Simulación de proceso de desasfaltado de fondos de vacío, Ecopetrol S.A, Instituto colombiano del petróleo.