

INSTITUTO POLITECNICO NACIONAL

ESCUELA SUPERIOR DE INGENIERÍA QUÍMICA

E INDUSTRIAS EXTRACTIVAS

DEPARTAMENTO DE INGENIERIA QUÍMICA PETROLERA

ESTRATEGIA DE VENTAS DE LUBRICANTES

INDUSTRIALES

TESIS

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

INGENIERO QUÍMICO PETROLERO

PRESENTA: Laura Vanegas Gopar

Sinodales:

Ing Ariel Díaz Barriga Delgado

DIRECTOR DE TESIS

Ing. Estelio Rafael Baltazar Cadena.

Dr. Mario Rodríguez de Santiago

Ing. Antonio Alquicer Paz

M en C. Miguel Hesiquio Garduño



Ciudad de México, Octubre 2018



INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL
ESCUELA SUPERIOR DE INGENIERÍA QUÍMICA E
INDUSTRIAS EXTRACTIVAS



CARTA CESIÓN DE DERECHOS

En la Ciudad México del día **07** del mes de **septiembre** del año **2018**, el/la que suscribe: **Laura Vanegas Gopar** estudiante del Programa de: **Ingeniería Química Petrolera** con número de Boleta: **8304018**, manifiesta que es autor/a intelectual del presente trabajo escrito, por la opción: **Tesis Individual** bajo la dirección del profesor/a **Ing. Ariel Díaz Barriga Delgado**, ceden los derechos del trabajo intitulado **Estrategia de ventas de lubricantes industriales**, al Instituto Politécnico Nacional para su difusión, con fines académicos y de investigación.

Los usuarios de la información no deben reproducir el contenido textual, gráficas o datos del trabajo sin el permiso expreso del autor y/o director del trabajo. Este puede ser obtenido escribiendo a la siguiente dirección de correo electrónico **lau_vanegas@hotmail.com**. Si el permiso se otorga, el usuario deberá dar el agradecimiento correspondiente y citar la fuente del mismo.

Nombre y Firma del/la estudiante

Atentamente

Nombre y Firma del profesor/a

SEP

SECRETARÍA DE
EDUCACIÓN PÚBLICA



Instituto Politécnico Nacional



Escuela Superior de Ingeniería Química e Industrias Extractivas
DEPARTAMENTO DE EVALUACIÓN Y SEGUIMIENTO ACADÉMICO

70 Aniversario de la Escuela Superior de Ingeniería Química e Industrias Extractivas
40 Aniversario del CECyT 15 Diódoro Antúnez Echegaray
30 Aniversario del Centro de Innovación y Desarrollo Tecnológico en Computo
25 Aniversario de la Escuela Superior de Computo

T-073-18

Ciudad de México, a 16 de agosto de 2018.

A la C. Pasante:
LAURA VANEGAS GOPAR

Boleta:
8304018

Carrera:
IQP

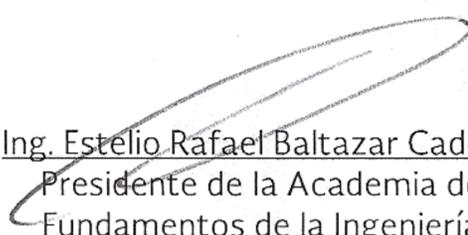
Generación:
1985-1989

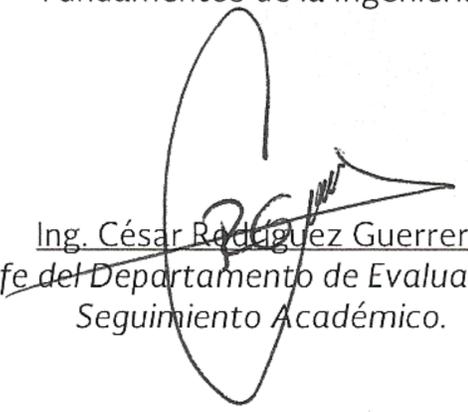
Mediante el presente se hace de su conocimiento que la Subdirección Académica a través de este Departamento autoriza que el C. **Ing. Ariel Díaz Barriga Delgado**, sean asesores en el tema que propone usted desarrollar como prueba escrita en la opción **Tesis Individual**, con el título y contenido siguiente:

“Estrategia de ventas de lubricantes industriales”

Resumen.
Introducción.
I.- Tribología.
II.- Estrategia de ventas.
III.- Propuesta del valor al cliente.
IV.- HSSE higiene seguridad y medio ambiente.
Conclusiones.
Referencias.

Se concede un plazo máximo de un año, a partir de esta fecha, para presentarlo a revisión por el Jurado asignado.


Ing. Estelio Rafael Baltazar Cadena
Presidente de la Academia de
Fundamentos de la Ingeniería


Ing. César Rodríguez Guerrero
Jefe del Departamento de Evaluación y
Seguimiento Académico.


Ing. Ariel Díaz Barriga Delgado
Director
Ced. Prof. 87715


M. en C. Isaura García Maldonado
Subdirectora Académica

T-073-18

Ciudad de México, a 07 septiembre de 2018.

A la C. Pasante:

LAURA VANEGAS GOPAR
PRESENTE

Boleta: **8304018** Carrera: **IQP** Generación: **1985-1989**

Los suscritos tenemos el agrado de informar a usted, que habiendo procedido a revisar el borrador de la modalidad de titulación correspondiente denominado:

"Estrategia de ventas de lubricantes industriales"

encontramos que el citado Trabajo escrito de **Tesis Individual**, reúne los requisitos para autorizar el Examen Profesional y **PROCEDER A SU IMPRESIÓN** según el caso, debiendo tomar en consideración las indicaciones y correcciones que al respecto se le hicieron.

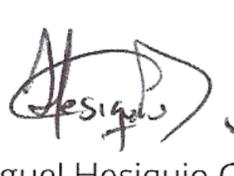
Atentamente
JURADO


Ing. Estelio Rafael Baltazar Cadena
Presidente


Ing. Ariel Díaz Barriga Delgado
Secretario


Ing. Alfonso Antonio Alquicer Paz
1er. Vocal


Dr. Mario Rodríguez de Santiago
2º Vocal


M. en C. Miguel Hesiquio Garduño
3er. Vocal



SECRETARIA
DE
EDUCACION PUBLICA

INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL

ESCUELA SUPERIOR DE INGENIERÍA QUÍMICA E INDUSTRIAS EXTRACTIVAS



DEPARTAMENTO DE EVALUACIÓN Y SEGUIMIENTO ACADÉMICO

T-200-10.

México, D. F., a 5 de enero de 2011.

A la C. Pasantes:

LAURA VANEGAS GOPAR
Blvd. Universitario 321 casa 28
Juriquilla Queretaro
C.P. 72630

Boleta:
8304018

Carrera:
IQP

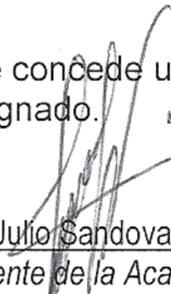
Generación:
1985-1991

Mediante el presente se hace de su conocimiento que este Departamento acepta que el C Ing. Ariel Diazbarriga Delgado sea orientador en el Tema que proponen ustedes desarrollar como prueba escrita en la opción; Tesis Individual, con el título y contenido siguiente:

“Estrategia de ventas de lubricantes”.

- Resumen.
- Introducción.
- I.- Tribología.
- II.- Estrategia de ventas.
- III.- Propuesta de valor al cliente.
- IV.- HSSE Higiene Seguridad y Medio Ambiente.
- Conclusiones.
- Bibliografía.

Se concede un plazo máximo de un año, a partir de esta fecha, para presentarlo a revisión por el Jurado asignado.


M. en C. Julio Sandoval Fernández
Presidente de la Academia de
Aplicaciones de la ingeniería Petrolera


Ing. Ariel Diazbarriga Delgado
Profesor Director u Orientador
Ced. Prof. 87715


Ing. Teresa Quevedo Saines
Jefa del Departamento de Evaluación y
Seguimiento Académico


Ing. Miguel Ángel Álvarez Gómez
Director

Agradecimientos

A Dios, por iluminarme con su Luz y permitirme andar en este Camino de Vida.

A mis abuelos: Moisés Vanegas Heredia y Margarita Heredia por ser luz en mi niñez y por ser un firme ejemplo de amor, sabiduría, voluntad, honestidad y permitirnos ser parte de esta amorosa familia.

A mis padres: Benjamín Vanegas Heredia por su amor incondicional, y por su peculiar forma de decir "Te quiero". Estas en mi corazón papá.

Eva Gopar Rodríguez por su infinita persistencia.

A toda mi familia Vanegas Heredia, a mis primos y todos los Gopares (Fofo, Leobardo, María y Agripina) por ser parte de mi historia de vida. Gracias por cumplir su "Contrato de encontrarnos en esta existencia".

A mi hermana Martha Beatriz Vanegas Gopar por estar siempre conmigo. Gracias hermana.

A mis sobrinos Adrián, Santy y Ana Yancy Vanegas por estar unidos, los amo.

A mi esposo Luis Landín, por compartir su existencia con la mía.

A mi hermosa hija Amaia Camila por ser mi más grande creación y mi máxima expresión de amor.

A mis padrinos: José Gilberto y Lupita Chávez / José Sotelo e Isabel Vilchis, por cumplir ser mis otros padres.

A todos mis maestros, especialmente:

Al Ing. Ariel Díaz Barriga Delgado por ser más que mi maestro, un guía incondicional.

Al Ing. Estelio Rafaél Baltazar Cadena, por mostrarme el camino de la resiliencia.

A los profesores:

Ing. Antonio Alquicer Paz, Dr. Mario Rodríguez De Santiago, M. en C. Miguel Hesiquio Garduño

Por su tiempo, consejos, disponibilidad y colaboración para la ejecución del presente trabajo.

A mis incondicionales amigos por estar cuando los necesito y por coincidir en esta vida.

Al Yo soy que es más fuerte que el yo soy.

A la vida por ser ese hermoso ser.

Gracias, gracias, gracias...

INDICE

	Página
Resumen	4
Introducción	7
Glosario	8
Capitulo I.- Tribología	11
1.1.- Principios Básicos de Lubricación.....	11
1.2.- Especificaciones y Regulaciones de los lubricantes.....	26
1.3.- Lubricantes para Motores de Combustión Interna.....	28
1.4.- Lubricantes Hidráulicos.....	35
1.5.- Lubricantes para Engranés.....	44
1.6.- Lubricantes para compresores.....	48
1.7.- Lubricantes para transmisiones automotrices.....	54
1.8.- Grasas.....	57
Capitulo II.- Estrategia de Ventas	64
2. 1.- ¿Qué es vender?.....	64
2. 2.- Tipos de vendedores.....	64
2. 3.- 8 Pasos para el proceso de decisión de compra de un cliente.....	65
2. 4.- Acercamiento al Cliente.....	67
2. 5.- Tendencias y Realidades del Mercado.....	70
2. 6.- Liderazgo de Ventas.....	71

2.7.- Ventas Enfocadas a segmentos.....	73
2.8.- Las 8 Competencias de las Ventas.....	74
2.9.- Estrategia de Ventas y negociaciones SPANCOP.....	76
2. 10.- Tiempo de Ciclo (Cycle Time) entre las etapas S y P (Suspect to Post Sales).	83
2. 11.- Preparación para un cita con un cliente.....	84
2. 12.- Estrategia de Aplicación POPTAA.....	85

CAPITULO III.- PROPUESTA DE VALOR AL CLIENTE.....	87
3. 1.- Descripción de la Situación Actual de la Empresa.....	87
3. 2.- Datos de la Situación Actual de la Empresa.....	87
3. 3.- Análisis del Caso.....	88
3. 4.- Cuantificación de la Situación Actual.....	88
3. 5.- Recomendación del Producto.....	89
3. 6.- Beneficios Propuestos.....	89
3. 7.- Cuantificación de la Propuesta.....	89
3. 8.- Implementación de la Propuesta.....	90
3. 9.- Pricing (Conformación del Precio).....	90
3. 10.- Tendencias Actuales y Futuras de la Empresa.....	91
3. 11.- Las 7 P's de Marketing.....	92
3. 12.- Los 5 pasos del valor al cliente.....	94
3. 13.- Calculadora - Costo Beneficio.	95

Capitulo IV HSSE Higiene Seguridad y Medio Ambiente.....97

4. 1.- Reglas para salvaguardar vidas.....97

4. 2.- ¿Qué es el equipo de protección personal?.....98

4. 3.- Manipulación y Almacenamiento de Tambores.....111

CONCLUSIONES.....115

REFERENCIAS.....118

RESUMEN

El presente trabajo, está realizado con el objetivo de conocer la realidad del mundo laboral y no únicamente el teórico que se conoce en los salones de clases. Las ventas técnicas, no solo requiere de conocimientos en ingeniería que si bien son importantes, es parte de un todo. No es solo ser un simple vendedor donde el cliente compra en automático, sino un Ingeniero Asesor de Ventas Técnicas. Un Ingeniero con conocimiento técnico es la base, pero debe tener la capacidad de venderse así mismo. La simple presencia, la forma de dirigirse a su receptor, gestos, modales, el lenguaje empleado, las creencias y hasta la forma de dar la mano y la puntualidad no hablan, pero dicen mucho de la persona.

El capítulo I, está referido a todo el conocimiento técnico mínimo necesario que se debe de conocer en el área de Lubricantes para la Industria y/o Transporte. Un cliente espera que se le resuelvan sus problemas técnicos y que el simple hecho de estar presentes, tenga esa percepción de ayuda, y no adquirir más problemas de lo que por sí mismo genera la operación de la planta. La maquinaria y equipo que son usados en la industria son sumamente delicados y la inversión es considerable como para echarlos a perder, por eso la Asesoría que se le brinde a un cliente debe de ser tomada con consciencia y responsabilidad. Esta información está respaldada por la Tribología que es la ciencia y tecnología que estudia la lubricación, fricción y desgaste de partes móviles ó estacionarias en maquinarias y equipos.

El capítulo II, muestra la formación de ventas de una persona con conocimientos técnicos. El simple hecho de contestar un teléfono, forma parte de una venta. El recibir a una persona, también es parte de una venta. La apariencia, dice mucho de la persona. Para quien se desarrolla en el área comercial, debe de tener un alto nivel de Resiliencia, esto es, la capacidad de los seres humanos para adaptarse positivamente a situaciones adversas. La mejor actitud en el área de ventas es contar con un alto nivel de resistencia a la frustración y contar con mucha perseverancia; aunque es un área muy favorecida, la labor que se realiza no siempre es fácil. En la mayoría de los casos hay que abrir brecha y más en este mundo tan competitivo. Este capítulo contribuye con herramientas usadas, experimentadas, implementadas y comprobadas con efectividad, desde el cómo estar presentes en todo momento en la mente del cliente, empezando en cómo aprovechar al máximo los recursos empleados en una visita al cliente, para lo cual se debe de preparar antes y después y en tiempo y forma, y no solo presentarse a ver qué se puede vender o simplemente por experimentar.

Ya no es posible desperdiciar recursos, considerando que cada salida a un cliente cuesta dinero y el tiempo desperdiciado ya no se recupera. El tiempo es un recurso no renovable, por lo que es un deber usarlo con eficacia. Para aprovecharlo, se proponen una estrategia de reportes con ayuda de Excel o aplicaciones establecidas con software determinados, sin caer en el extremo de perder tiempo en llenar formatos, estos deben ser cortos y efectivos.

Todo esto conlleva a una venta exitosa, el objetivo es lograr siempre que el cliente tenga en la mente a la persona adecuada, en el momento adecuado, en el tiempo correcto. Marketing lo llama *Brandig* que el cliente siempre tenga presente a la persona más confiable.

Al conjuntar los conocimientos técnicos con las estrategias de ventas, el capítulo III demuestra cómo realizar una propuesta de valor al cliente. La aplicación de lubricantes es un todo un mundo. Su aplicación debe hacerse de forma cuidadosa y responsable, como se dijo con anterioridad, la maquinaria y equipo usados son de alta inversión, y no solo puede costar el reemplazo del equipo, también la producción. Las políticas de toda empresa en todos sus departamentos es trabajar con efectividad, es decir usar los menos recursos para una mejor calidad de producción, esto implica a los proveedores y entregas justo a tiempo. Esto es una exigencia de los cliente con el fin de tener el menor inventario posible y por ende el menor costo de almacenamiento ya que es dinero parado. Lo más importante de este capítulo es que con el producto adecuado, se pueda lograr la tan ansiada productividad y demostrarlo al cliente por medio de números que implica hablar de ahorro, tanto de dinero como tiempo de operación hombre - máquina sin sacrificar calidad. Esto es lo que el cliente espera que se le demuestre, el ahorro en Costo – Beneficio. No siempre lo barato ahorra y no siempre lo más caro es lo mejor, debe de haber un balance entre Precio- Calidad – Ahorro.

La primer cita con el cliente es muy importante, porque de ahí se determinarán las posibles negociaciones. Para eso, hay que causar la mejor de las impresiones, y no solo el hacerse presente, también cumplir con las reglas de Higiene y Seguridad. Una empresa puede contar con excelentes productos, o una cita puede costar meses para ser recibido, y si no se cuenta con el equipo de seguridad ADECUADO para ingresar a la planta, simplemente se quedan fuera. Y no solo por cumplir con una cita y hacer la labor de ventas, la seguridad empieza con uno mismo, y es responsabilidad de cada persona cuidarse, cada quien es responsable de su propia vida y la valora como tal.

En este capítulo se recomiendan los tipos de equipos a utilizarse en cada empresa, no es lo mismo presentarse en una empresa metal mecánica donde las prensas hacen un ruido impresionante, a una química que puede estar expuesto a derrames o aspiración de productos tóxicos. El Equipo de Protección Personal, no es un estándar, tal es el caso del equipo usado en una mina de tajo abierto que en la de tajo cerrado. No se debe omitir preguntar qué equipo de seguridad hay que llevar, o darse por supuesto, incluso el preguntar, causa buena impresión con el cliente haciendo puntos a favor.

El dejar de ser un simple vendedor a un Ingeniero Técnico Asesor de Ventas, es una toma de consciencia. Una venta comienza con un “No” del cliente, lo demás es que la venta se dé por sí sola. El “No” conlleva a la aplicación de toda una estrategia de ventas, considerando que el departamento de ventas es el más importante dentro una empresa. Es el único departamento que lleva dinero, el resto son gastos y costos que los compensa la venta.

INTRODUCCION

La apertura de mercados internacionales y el actual mundo tan cambiante y demandante, requiere de innovadores retos competentes y eficaces, esto implica una consciencia de preparación tanto Técnico como la complejidad del trato humano. Hay estudiantes que salen con un excelente nivel de conocimiento técnico, sin embargo a la hora de estar frente a un comprador que es quien en apariencia tiene el mando de la situación, se pone tan nervioso que no es capaz de articular una palabra, aún sabiendo todo lo técnico en cuanto a aplicaciones, características, y todo tipo de información requerida para la aplicación de un muy buen producto que satisfaga las necesidades del proceso, e incluso sea más rentable del que se está utilizando en el momento que generalmente es de la competencia a desplazar. Conocer lo que ofrece la competencia, es obligatorio, siempre hay que conocer las ventajas, beneficios y defectos de la competencia, el conocerla, facilita el manejo de estrategias que se debe aplicar para el cierre de un negocio.

La estadía con el cliente, se debe aprovechar al máximo. Es obligatorio conocer los procesos en los cuales se puede colocar los productos con los que se trabaja, incluso si un cliente ya está consolidado, se le puede incluir un producto con mayor calidad y / o que el costo beneficio sea mayor. A esta actividad, se le conoce como *Up selling*, es un producto que hace la función técnica del producto actual pero con mejores características de aplicación y mayor calidad que implica un precio más elevado, sin embargo el Costo – Beneficio es mayor.

Se puede pensar que un tener un cliente, puede ser algo imposible de alcanzar, la realidad es que un comprador es una persona que necesita resolver problemas de tipo técnico, facilitándole sus labores a un precio justo, para lo cual debe haber un balance entre el dominio del conocimiento técnico, como saber del arte del trato humano. No a todos nos interesa lo mismo, a cada persona se le debe comunicar lo que le interesa, es decir, a una persona técnica que en la mayoría de veces es el usuario, se le debe hablar con términos técnicos bien fundamentados, sabiendo que eso le resuelve su problema técnico. A un a persona de compras, se le debe de convencer con números, y así con cada uno de los departamentos involucrados.

Una vez hecha la labor de asesoramiento técnico, se debe defender la propuesta económica. Esta puede estar dos o tres veces más alto en precio que la competencia, pero si se está debidamente capacitados para defender y demostrar que un “alto” precio es más rentable que uno de precio en apariencia “bajo”, la venta puede estar ganada.

Por fortuna, los mercados cerrados ya no existen en México, esto obliga estar a la vanguardia y un paso delante de la competencia.

La industria internacional exige de una buena aplicación de productos, como dice un *slogan* comercial “Bueno, bonito y barato”, aunque esto último ya no aplica, en realidad es a un precio justo, con el producto adecuado en el tiempo preciso

El presente trabajo, hace referencia a la importancia de la aplicación técnica y el éxito comercial.

Glosario

API.- Instituto Americano del Petróleo

PAO.- Poli Alfa Olefinas

SAE.- Society of Automotive Engineers

JASO MA/MB: Especificación japonesa del aceite para motores de cuatro tiempos.

JASO FA, FB, FC, FD: Especificación japonesa del aceite para motores de dos tiempos.

ISO-L-EGB/EGC/EGD: Especificación internacional del aceite para motores de dos tiempos.

PEMEX.- Petroleos Mexicanos

UPSelling.- Efectuar una venta con un producto de mayor calidad y precio con respecto al producto aplicado actualmente.

Cross Selling.- Venta cruzada. Si ya se está consumiendo un determinado producto, poder colocarle más productos usando la misma vía.

TBN: (Total Basic Number). Número Básico Total.- Es el peso en miligramos de KOH requerido para neutralizar toda la base contenida en un gramo de aceite.

TAN: (Total Acid Number) Peso en miligramos de KOH requerido para neutralizar todo el ácido

EGR.- Exhaustive Gas Recirculation

TBP.- True Boiling Point.-Temperatura de ebullición real

ACEA.- European Automotive Manufactures Association.

EGR.- Recirculación de los Gases de Escape.

AGMA.- American Gear Manufacturers Association.

PCMS.- Pies cúbicos por Minutos.

CGS.- sistema cegesimal (o sistema CGS). Sistema de pesos y medidas cuyas unidades básicas de longitud, masa y tiempo son el centímetro, el gramo y el segundo.

NOM.- Norma Oficial Mexicana

ASTM.- American Society Testing Materials

MSDS.- Por sus siglas en inglés de **Material Safety Data Sheet** Hojas de seguridad.

HSSE.- Health Safety Security an Environment.- Normas para industrias sobre Salud, Seguridad y Medio Ambiente.

TWA.- Threshold Limit Value. Tiempo de Exposición Limite.

dba.- Es una unidad de medida que se diferencia del dB porque filtra las bajas y altas frecuencias dejando únicamente las más dañinas para nuestro oído, significando un riesgo auditivo exponernos a estos ruidos medidos en decibelios.

NRR.- Nivel de Reducción de Ruido

EPP.- Equipo de Protección Personal.

NOM.- Norma Oficial Mexicana.

STPS.-Secretaría del Trabajo y Previsión Social.

SPANCOPP.- Estrategia de ventas para capturar clientes.

POPTAAA.- Estrategia de ventas para prepararse antes de la visita a un cliente y para darle seguimiento.

7 P's del Marketing.- Estrategia de Marketing para colocar un determinado producto a un segmento de clientes.

UP Selling.- Lograr que un cliente ya hecho compre un producto de mayor valor de calidad sin importar el precio.

Cross Selling.- Lograr que un cliente ya hecho que compra un solo producto, poder venderle una variedad de productos aprovechando el mismo canal.

CVP.- Customer Value Proposal. Propuesta de Valor al Cliente

LEO.- Límites de Exposición Ocupacional

Capítulo I.- Tribología

Los Principios Básicos de Lubricación, son las aplicaciones específicas de productos de acuerdo a la necesidad ya sea de transporte ó de industria en general. La lubricación tiene un estudio mucho más avanzado, incluso considerado como ciencia conocido como Tribología. Se define como la ciencia y tecnología que estudia la lubricación, fricción y desgaste de partes móviles ó estacionarias en maquinarias y equipos. Implica una serie de tecnicismos que se deben de conocer cuando se encuentra frente al cliente. Una persona que se dedicada a la aplicación de lubricantes en el transporte y/o industria, siempre se va a encontrar con personas que saben solo lo básico de su aplicación, como que una máquina se debe de lubricar y hacer los cambios en ciertos periodos de tiempo o incluso solo cuando en apariencia ya no se vea bien de acuerdo a su criterio, pero también en el campo laboral, se trata con personas expertas en tribología que van a hablar de átomos y moléculas, así como de experiencias y aplicaciones específicas. Para poder vender este tipo de productos, un socio de negocio que es más que un proveedor y mucho más que un vendedor, tiene la obligación de saber más que la persona que está adquiriendo el producto.

1. 1.- Principios Básicos de Lubricación:

Estos conceptos son referenciados principalmente a las características fisicoquímicas de los lubricantes y son de uso común en todo este trabajo.

Un término básico usado, es la Viscosidad, que se define como la resistencia que opone un líquido a fluir. El factor que más la afecta, es la temperatura, y son inversamente proporcionales. A mayor temperatura, menor viscosidad y a menor temperatura, mayor viscosidad. De acuerdo a la figura 1. Para los fluidos newtonianos, (la mayoría), se ha definido en ellos **la viscosidad** como la relación existente entre el esfuerzo cortante y el gradiente de velocidad. Sus dimensiones serán:

$$[\mu] = [\tau / (dc / dY)] = [(F/A) / (dc / dY)] ; (M.L.t^{-2}.L^{-2}) / (L.t^{-1}.L^{-1}) = M.L^{-1}.t^{-1}$$

Esta viscosidad recibe el nombre de **viscosidad absoluta o dinámica**. Su unidad en el sistema C.G.S. es el **Poise**. 1 Poise = 1 P = 1 g. cm⁻¹.s⁻¹. Esta unidad es muy grande en muchos casos, y se utiliza el centipoise, **cP**, que es aproximadamente la viscosidad del agua. En el S.I. (Sistema Inglés) la unidad de viscosidad es kg/(m.s) = 10 P = 1 daP.

Se emplea otra viscosidad, denominada **viscosidad cinemática**, y se representa por ν , de modo que $\nu = \mu / \rho$. Sus dimensiones son: $[\nu] = [\mu / \rho] = \frac{ML^{-1} \cdot t^{-1}}{(ML^{-3})} = L^2 \cdot t^{-1}$

En el C.G.S., la unidad de esta viscosidad es el **Stoke, St**, $1 \text{ St} = 1 \text{ cm}^2/\text{s}$. Análogamente se utiliza el centistoke, $1 \text{ cSt} = 10^{-2} \text{ St}$. En el S.I., la unidad es $\text{m}^2 / \text{s} = 10^4 \text{ St}$.

La viscosidad cinemática varía en un intervalo menos amplio que la viscosidad absoluta.

La viscosidad de los fluidos es la responsable de la disipación de energía en forma de calor en el flujo de los mismos. Son dos las causas que originan esa viscosidad: 1º) las fuerzas de cohesión existentes entre las moléculas, y 2º) el intercambio de cantidad de movimiento debido a la transferencia de moléculas de unos puntos a otros dentro de la vena fluida.

De acuerdo con estos dos factores, pueden explicarse las variaciones de la viscosidad con la temperatura y la presión, para los líquidos y los gases.

En los líquidos, la viscosidad es sensible a la temperatura y disminuye al aumentar ésta. Eso se debe a que predomina la disminución de la causa 1) sobre el aumento de la 2). Así, por ejemplo, la viscosidad del agua a $0 \text{ }^\circ\text{C}$ es $1,75 \text{ cP}$ y a $100 \text{ }^\circ\text{C}$ es de $0,28 \text{ cP}$.

En cuanto al efecto de la presión, la viscosidad de los líquidos aumenta muy ligeramente con ella, siendo el agua una excepción, pues en ella la viscosidad primero disminuye y luego aumenta con la presión.

En los gases, la viscosidad aumenta con la temperatura, aproximadamente de acuerdo con una expresión del tipo: $\mu / \mu_0 = (T / 273)^n$, donde: μ es la viscosidad a la temperatura T , μ_0 es la viscosidad a 273 K , y n es una constante para cada gas.

Un ejemplo claro es la miel de abeja, cuando su temperatura es muy fría, es tan viscoso que se puede solidificar, a medida que la temperatura aumenta, la viscosidad disminuye hasta ser casi tan líquida como el agua. Sus unidades de medición son los CST centistokes ó CP centipoises.

La figura 1, muestra la relación entre Viscosidad y Temperatura.

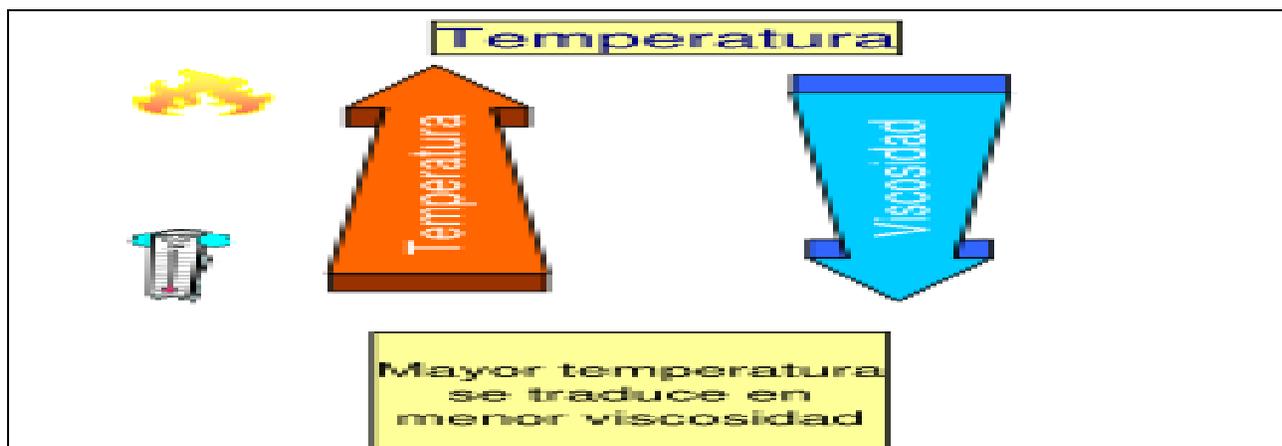


Figura 1 Relación Temperatura-Viscosidad

Índice de viscosidad (IV).- Es la relación de cambio de la viscosidad de un lubricante con respecto a la temperatura, mientras más alta sea el índice de viscosidad, menor será el cambio del lubricante con la temperatura.

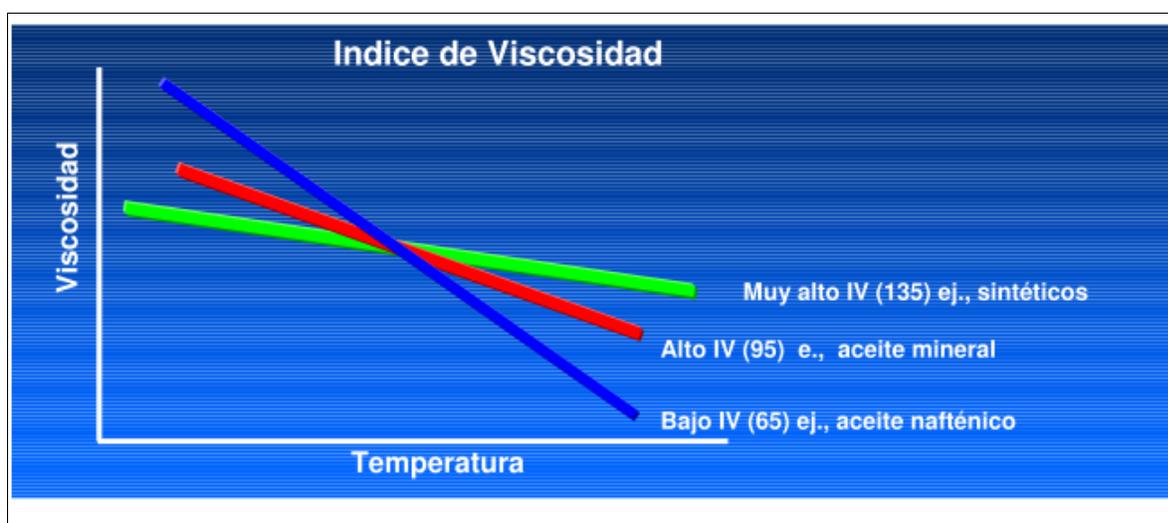


Figura 2 Índice de Viscosidad. Relación Viscosidad-Temperatura

En la gráfica ilustrada en la Figura 2, se representan distintas inclinaciones sobre un mismo intervalo de temperatura. Dependiendo de su viscosidad. El IV más bajo, tiene la mayor inclinación y el IV más alto tiene la inclinación menos pronunciada, es decir que la variación es menor. El parámetro de referencia de la toma de medida de este factor es en dos puntos a 40 °C y 100 °C.

Esto demuestra que los lubricantes sintéticos (la definición de lubricante sintético se verá más adelante), presentan un mayor índice de viscosidad, es decir, mayor resistencia entre la temperatura y la viscosidad, se hace referencia en especial a este lubricante, porque es realmente el producto que más se vende en el mercado.

Hay dos categorías de bases lubricantes sintéticas incluidas en la clasificación del Instituto Americano del Petróleo (API). El primero es el API Grupo IV (La Clasificación de los grupos se define más adelante). La única base lubricante sintética incluida en este grupo son las polialfaolefinas o PAO. Se elaboran a partir de la polimerización de una molécula de alfa-olefina como por ejemplo el etileno. En una molécula de alfa-olefina, hay un doble enlace carbón-carbón con hidrógeno en las ramificaciones mostrado en la figura 3.

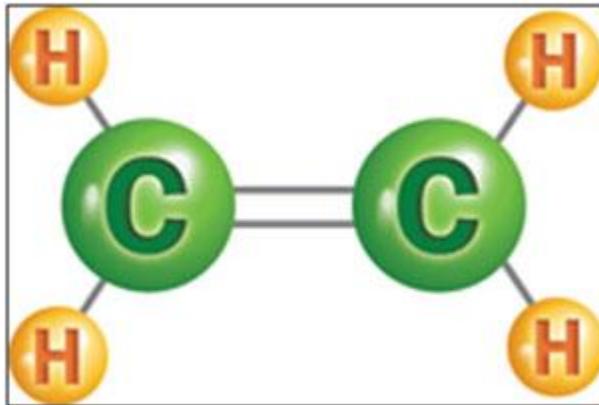


Figura 3 Polialfaolefinas

La segunda categoría API es el Grupo V. Aquí se incluyen todas las bases lubricantes sintéticas a excepción de las PAO. Ejemplos de estas bases son diésteres, poliol ésteres, alquilbencenos, ésteres fosfatados, entre otros. Básicamente, si es un sintético y no es PAO (Polialfaolefinas), es un Grupo V.

Alguna confusión ha surgido siempre con relación al uso de la palabra "sintético". Varias compañías petroquímicas han desarrollado procesos que implican la conversión catalítica, bajo condiciones de alta presión y temperatura en presencia de hidrógeno, de las bases lubricantes derivadas del petróleo a bases lubricantes minerales de elevada calidad.

Existen diversas entidades que regulan las características y comportamientos de los lubricantes. Las más comunes a nivel nacional son la SAE, es el índice de clasificación de la viscosidad de la Society of Automotive Engineers de EUA. Otra es la API (American Petroleum Institute), es una asociación comercial que representa 400 a corporaciones implicadas en la producción, el refinamiento, la distribución entre otros aspectos, de la industria del petróleo y del gas natural. Entre muchas de sus funciones se encuentra el administrar y certificar los diversos aceites de uso común que se comercializan bajo las diferentes marcas.

En las botellas de los aceites, la marca de certificación del API es una estrella que identifica los aceites de motor recomendados para un uso específico, por ejemplo motores a gasolina o diesel (mostrado más adelante).

La API usa estándares en su nomenclatura, de acuerdo a su aplicación de la siguiente forma:

- API SG o SH: Estándar del fabricante del motor que clasifica la calidad del aceite para motores de cuatro tiempos.
- API TC: Estándar del fabricante del motor que clasifica la calidad del aceite para motores de dos tiempos.

El mercado japonés, tiene su propia nomenclatura.

- JASO MA/MB: Especificación japonesa del aceite para motores de cuatro tiempos.
- JASO FA, FB, FC, FD: Especificación japonesa del aceite para motores de dos tiempos.
- ISO-L-EGB/EGC/EGD: Especificación internacional del aceite para motores de dos tiempos.

Monogrados ó Multigrados.

Usualmente en el cambio del lubricante de los autos, queda la pregunta si se usa un lubricante monogrado ó multigrado, también es aplicado en la industria. ¿En base a que se escoge? Esto va a depender definitivamente de la propiedad de la viscosidad, y obviamente la relación de la temperatura de trabajo y especialmente de la temperatura del medio ambiente. En un motor de combustión interna se tendrá que tomar en cuenta estos factores. No es lo mismo encender un motor en seco como se le dice en el medio, a 40°C de temperatura ambiente que a - 4° C.

Tal es el caso en el Norte del país y los países vecinos, donde en verano e invierno alcanzan temperaturas extremas. Con un lubricante monogrado, es obligación cambiar el lubricante durante el verano y otro en invierno, mientras que con el multigrado, sirva para ambos cambios de temperatura aunque sean casos extremos, los motores deben de protegerse.

Por ejemplo Un lubricante 15W 40, en su segundo término (el 40), indica el grado de viscosidad real del aceite a la temperatura de operación del motor. Una vez que el propulsor arrancó y se ha calentado, el aceite trabaja como un grado SAE 40, esto es, la viscosidad con la que se protege al motor la mayor parte del tiempo. Números más altos, significan un mejor desempeño en altas temperaturas. Los aceites multigrado responden a la vez a una graduación de invierno y una de verano. Este es menos sensible a la temperatura. El grado SAE para un lubricante multigrado contempla la viscosidad en frío y en caliente del lubricante mediante dos números separados por la letra "W" (Winter = Invierno). El primer número, seguido de una "W" representa la viscosidad en frío. Cuanto más pequeño es el número, más fluido será el lubricante en frío facilitando el arranque (el 60% del desgaste del motor es provocado por los arranques). El segundo número representa la viscosidad en caliente. Cuanto más alto sea el número, más viscoso (menos fluido) será el aceite en caliente.

La SAE es la norma seguida por los fabricantes de vehículos para determinar cómo debe comportarse un aceite en un motor. Para ello se establece cómo debe ser la viscosidad en el momento del arranque y cuando el motor está a pleno rendimiento. De esta manera se puede asegurar que se da la máxima protección a las piezas proporcionando una película de aceite que separa las superficies metálicas a cualquier temperatura de funcionamiento del motor. Existen varias SAE (15W40, 10W40, 5W40, 0W30, 0W40 entre otras), siendo el fabricante el que determina las adecuadas en función del diseño del motor.

En la figura 4 se observa el comportamiento de un lubricante monogrado representado por la primera línea superior (SAE 40), tiene más variaciones de viscosidad referido a una temperatura de 40°C, mientras que los multigrados que son las dos líneas siguientes (SAE 15W-40 y SAE 10W-30), denotan claramente más estabilidad en su viscosidad con respecto a los intervalos de temperatura ambiente.

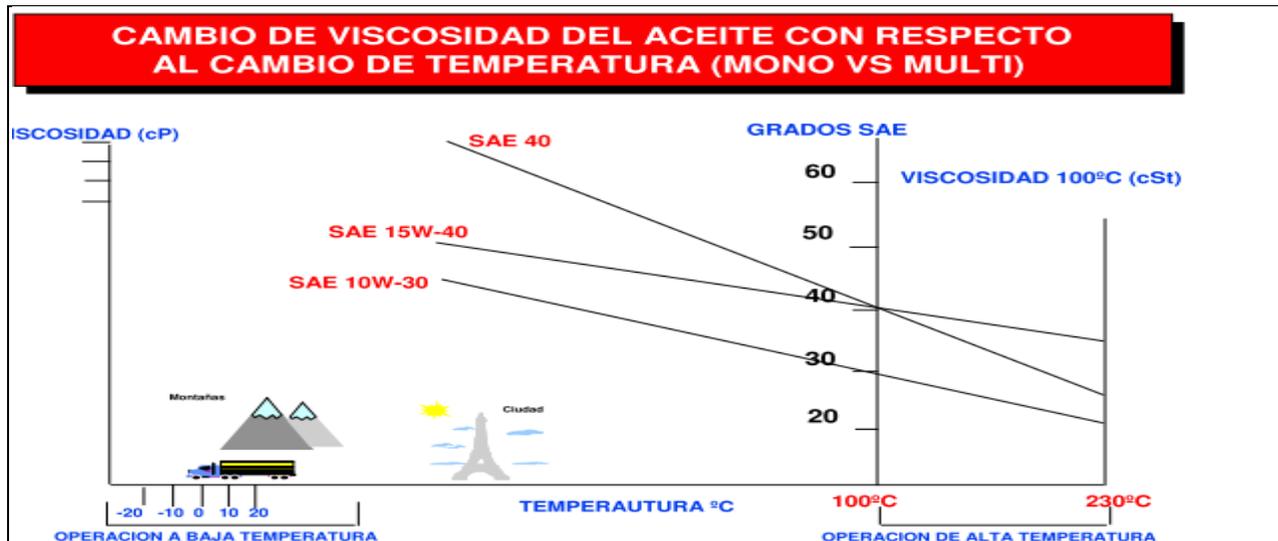


Fig. 4 Comportamiento de la viscosidad con respecto a las temperaturas ambientales.

PROPIEDADES DE LOS LUBRICANTES.

Una vez que se define el uso de un lubricante monogrado o multigrado, se deben de considerar las siguientes características físico químicas:

Estabilidad a la oxidación.- Es la habilidad de un lubricante para resistir la oxidación, que se presenta debido a la reacción del aceite con el oxígeno. La velocidad de reacción de oxidación, depende de: La cantidad de oxígeno presente, la temperatura y los efectos catalíticos que presenten los metales.

Valor de neutralización.- Se refiere a la medida de acidez o alcalinidad de un aceite.

•**TBN:** (Total Basic Number). Número Básico Total.- Es el peso en miligramos de KOH requerido para neutralizar toda la base contenida en un gramo de aceite.

•**TAN:** (Total Acid Number) Peso en miligramos de KOH requerido para neutralizar todo el ácido contenido en un gramo de aceite. Las variaciones en los cambios en el número de neutralización reflejan y determinan el deterioro de un lubricante expuesto a servicio.

Propiedades antidesgaste y de Extrema Presión (EP).- Es la protección al agotamiento o desprendimiento de las paredes de un material por la acción mecánica repetitiva.

Demulsibilidad.- Es la propiedad que implica la separación del agua con el aceite, generalmente de aspecto físico lechoso y turbio.

Compatibilidad.- Un lubricante debe siempre ser compatible con los materiales presentes en el sistema, es decir que sean químicamente amigables. Los problemas de compatibilidad pueden surgir entre:

- 1) El aceite y los cauchos usados para sellos o en mangueras.
- 2) El aceite y los plásticos, adhesivos y pinturas.
- 3) Algunos aceites sintéticos pueden atacar a cierto tipo de metales como el cobre.

Grado de Viscosidad.- SAE clasifica a los lubricantes según su viscosidad.

Abrasión.- Es el desgaste de una superficie por la presencia de un material extraño, partículas metálicas ó simplemente suciedad que usualmente son carbón ó simplemente ocasionados por la deficiencia de la lubricación ocasionada por el desgaste, incluso la rotura de las partes.

Aceite.- Cualquier sustancia de origen vegetal, animal, minera, semi sintético ó sintético formada por ácidos, hidrocarburos derivados del petróleo, por lo general de menor densidad que el agua.

Lubricante.- Para las aplicaciones de Transporte e Industriales, es una sustancia de tipo mineral, sintético ó semi sintético, que se interpone entre dos cuerpos en contacto constante por medio de movimiento que disminuye el desgaste. Se forma principalmente por 2 componentes, una base y una mezcla de aditivos.

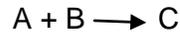
Base.- Es el componente de un lubricante que proviene principalmente de los derivados del petróleo, pueden ser minerales compuestos por Carbono, Hidrógeno, Oxígeno y Azufre, mezclado con agua, sales, metales, entre otros, y los aditivos son las mezclas que mejoran las propiedades del lubricante.

Lubricante de origen Base Mineral.- Se obtienen del petróleo.

Lubricante de origen Base Sintética.- Proceso producido por una reacción de síntesis en vez de la refinación ó extracción como el mineral. Para el caso de los lubricantes sintéticos, su constitución molecular es muy diferente, debido al arreglo tan ordenado de sus moléculas que permite tener una mayor relación de las temperaturas y crear una película, reduciendo la carga y el desgaste, teniendo mayor rendimiento de cambio, por ejemplo mientras un lubricante mineral dura entre

cambios en un motor de combustión interna entre 10,000 kms a 25,000 kms, el uso de un lubricante sintético llegará hasta 100,000kms, dependiendo de las condiciones de operación.

Reacción de Síntesis.- Reacción de dos ó más sustancias químicas para la formación de la unión de estas.



Base Semi sintético.- Mezcla de un mineral y un sintético.

La diferencia molecular de un mineral y un sintético se ilustra a continuación en la figura 5

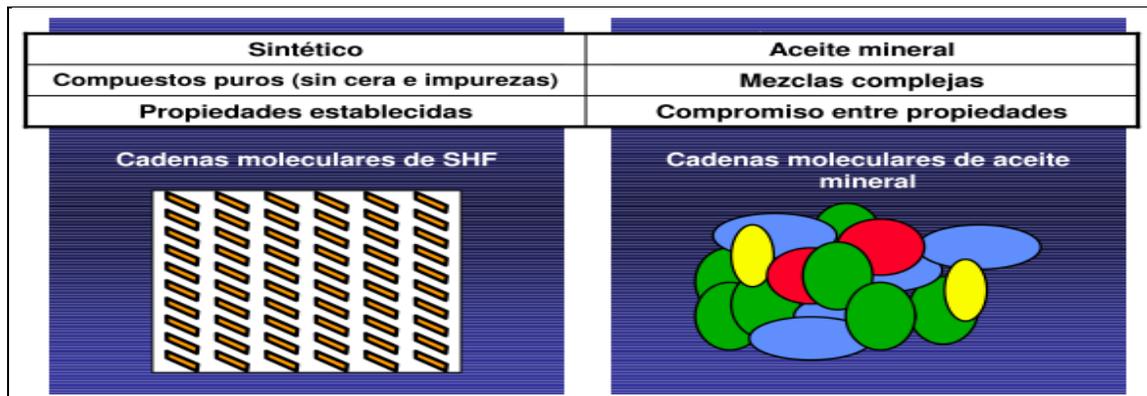


Figura 5 Diferencia molecular entre un lubricante sintético y un mineral.

El arreglo molecular en el caso del lubricante sintético, se aprecian totalmente uniformes, mientras que el caso de un mineral es sumamente complejo, lo que no permite un rendimiento mayor en las aplicaciones.

¿Porqué los básicos sintéticos son mejores que los minerales? Se debe a su arreglo molecular, ya que una capa repartida de manera más uniforme, mejora la capacidad de carga y reduce el desgaste de los componentes, como lo podemos apreciar en la figura 6

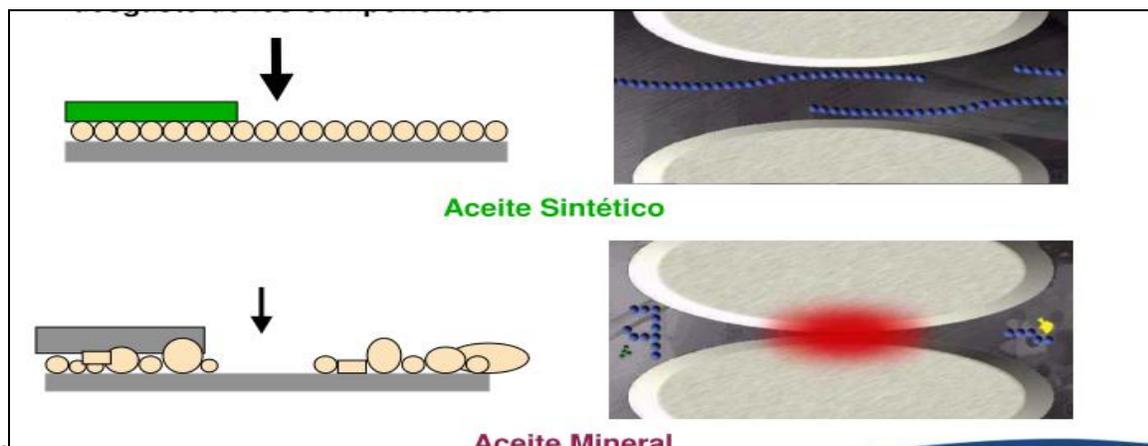


Figura 6 Arreglo molecular aceite sintético y un mineral.

Proceso de obtención de Básicos

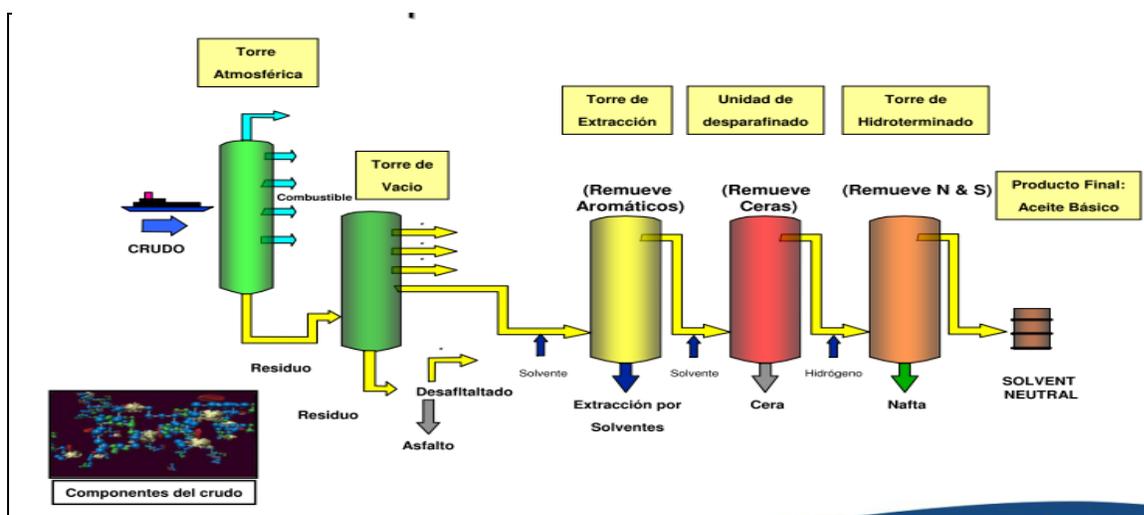


Figura 7 Obtención de Básicos Refinería de Salamanca.

Los básicos se obtienen de los procesos de refinación y extracción del petróleo, se clasifican en parafínicos, Nafténicos, Aromáticos, y Sintéticos ó Grupo I,II,III, IV. Los sintéticos son conocidos como la PAO, esto va a depender del tipo de refinaciones que este tenga, pueden ser : Refinados por arcillas y ácidos, Refinación por solventes y Refinados por Hidrogenación catalítica y de la calidad del crudo: Las propiedades de los crudos de PEMEX, en específico la volatilidad que es una propiedad que depende de las temperaturas de ebullición, al calentarse el petróleo, inicialmente los compuestos ligeros llamados de esta forma por tener estructura química sencilla y

bajo peso molecular, de tal manera que conforme aumenta la temperatura, los componentes más pesados van incorporándose al vapor.

Las curvas de destilación TBP (del inglés “true boiling point”, temperatura de ebullición real) distinguen a los diferentes tipos de petróleo y definen los rendimientos que se pueden obtener de los productos por separación directa. Por ejemplo, mientras que en el crudo Istmo se obtiene un rendimiento directo de 26% volumétrico de gasolina, en el Maya sólo se obtiene 15.7%.

La industria mundial de hidrocarburos líquidos clasifica el petróleo de acuerdo a su densidad API (parámetro internacional del Instituto Americano del Petróleo, que diferencia las calidades del crudo).

Extrapesado. Densidad (g/ cm³) = >1.0; Densidad grados API = 10.0

Pesado, Densidad: 1.0 - 0.92; Densidad grados API = 10.0 - 22.3

Mediano. Densidad: 0.92 - 0.87; Densidad grados API = 22.3 - 31.1

Ligero. Densidad: 0.87 - 0.83; Densidad grados API = 31.1 - 39

Superligero. Densidad: <0.83; Densidad grados API = >39

Para exportación, en México se preparan tres variedades de petróleo crudo:

Istmo: Ligero con densidad de 33.6 grados API y 1.3% de azufre en peso.

Maya: Pesado con densidad de 22 grados API y 3.3% de azufre en peso.

Olmeca: Superligero con densidad de 39.3 grados API y 0.8% de azufre en peso.

Así como la mezcla mexicana, existen numerosos tipos de petróleo atendiendo a sus características, en función del producto que se desee obtener, estas propiedades son de utilidad para su refinamiento.

Los tipos de petróleo, los más utilizados en las transacciones y los más representativos en el mercado internacional son los siguientes:

Brent: es el tipo de petróleo de referencia en los mercados europeos y para un 65% de las diferentes variedades de crudo mundial, que lo toman como referente y cuyos precios se establecen como una prima o descuento contra el Brent.

El Brent es un petróleo de alta calidad, caracterizado por ser ligero (petróleo crudo con una gravedad baja específica y alta gravedad API debido a la presencia de una alta proporción de fracciones de hidrocarburos ligeros y compuestos bajos metálicos) y dulce (petróleo crudo que contiene una pequeña cantidad de compuestos de azufre y tiene un buen olor contrariamente al petróleo agrio o ácido en donde tiene un alto contenido de sulfuro y olor desagradable).

El Brent cotiza en el Internacional Petroleum Exchange (IPE) de Londres mediante unos instrumentos financieros denominados opciones y futuros del Brent. Su unidad monetaria de cotización es el dólar.

West Texas Intermediate (WTI): es un petróleo de mayor calidad que el Brent, es ligero (39,6 grados API) y dulce, con un bajo contenido en azufre.

Es el tipo de crudo de referencia en el mercado Estadounidense y cotiza en la New York Mercantile Exchange (Nymex).

Dubai: es el petróleo de referencia en Asia. Es un tipo de crudo pesado (petróleo crudo con alta gravedad específica y una baja gravedad API debido a la presencia de una alta proporción o fracción de hidrocarburos duros y contenidos metálicos) y azufroso (2,04% más que el Brent). Sobre él, mediante prima o descuento, se referencian otras variedades de crudo.

Características de crudos.- La Tabla 1, parte de un petróleo crudo, y determina la mezcla de los parafínicos y aromáticos contenidos en la mezcla inicial. También se observa la diferencia de los índices de viscosidad, para el caso de los nafténicos, las diferencias de comportamiento con respecto a las diferencias de temperatura serán mínimas, es decir tendrá un comportamiento más estable. El contenido de ceras es importante ya que con la variación hacia abajo las temperaturas, se solidifican y degrada el lubricante. En general, los básicos nafténicos, son de mejor calidad que los parafínicos y eso en el mercado se refleja en cuanto al precio.

	Parafínicos	Nafténicos
Petróleo crudo	Continente medio Mar del norte Medio este	Regiones de la costa sur de los Estados Unidos
% Parafínicos	45 - 60	15 - 25
% Nafténicos	20 - 30	65 - 75
% Ceras	1 - 10	Trazas
Indice de viscosidad	95 - 105	30 - 70
Punto de congelación	Congelación por ceras	Menor, Congelación por viscosidad
Punto de inflamación	Mayor que el nafténico	Menor que el parafínico
Solvencia de los aditivos	Pobre a regular	Buena
Aplicaciones	Aceites de motor Fluidos hidráulicos Aceites de turbinas Aceites de engranes Aceites de rodamientos	Aceites de motor de locomotoras Aceites refrigerantes Aceites de compresores

Finalmente dependiendo de estas características, se les conoce como básicos I, II, III, IV y V. Mostrados en la Tabla 2.

Tabla 2 Clasificación de Básicos en Grupos

	Group I	Group II	Group III	Group IV	Group V
Saturates	< 90%	≥ 90%	≥ 90%		All Basestocks not in Groups I, II, III, IV
Sulphur	AND/OR > 0.03%	AND ≤ 0.03%	AND ≤ 0.03%	PAOs	
VI	AND ≥ 80 < 120	AND ≥ 80 < 120	AND > 120		

La Tabla 2, demuestra los contenidos de saturados y sulfuros, y, de acuerdo a los grupos de los básicos, se van haciendo de mayor calidad.

En escala, un lubricante sintético es de mucha más alta calidad que el resto y se forman del grupo V como los esteres que provienen de una reacción de síntesis, el básico IV proviene de la poli alfa olefinas, el tipo III son semisintéticos que son mezclas de un sintético y un mineral y es de más calidad que un tipo III de hidroprocesamiento y finalmente el de menor calidad que es el grupo I.

De acuerdo a la tabla 3, las características que regulan las normas API, de acuerdo a sus contenidos de azufre e Índice de viscosidad son:

Tabla 3 Clasificación según la API

Categorías API				
Categoría API	Azufre (%)		Saturados %	Índice de Viscosidad
Grupo I	>0.03	y/o	<90	80 a 120
Grupo II	≤0.03	y	≥90	80 a 120
Grupo III	≤0.03	y	≥90	≥120
Grupo IV	Lubricantes sintéticos PAO			
Grupo V	Todos los otros tipos de básicos no incluidos en los Grupos I, II, III o IV			
Categoría Informal :				
Aceites básicos por hidrofraccionado severo				
Grupo II Plus	≤0.03	y	≥90	90 a 120

De acuerdo a la tabla, de acuerdo como va ascendiendo el grupo de los básicos, va aumentando la calidad de los mismos.

Comercialmente, los más usados son los del básico tipo I y II y sus características se resumen en la Tabla 4

Tabla 4 Consumos de Básicos

Prueba	*Refinación por Solvente	**Básico hidroprocesado
Saturados % peso	85-90 %	>99 %
Aromaticos % peso	9-15 %	<1.0
Polares % peso	0-1 %	0.0 %
Azufre % peso	0.05-0.11 %	0.001 %
Nitrogeno % ppm	20-50	<2
Color D-1500	0.5-1.0	<0.5

Hay lubricantes tanto industriales como de transporte sumamente baratos, esto se debe a que su contenida es puro básico, no tienen nada de paquete de aditivos que es lo que hace la diferencia entre la calidad de una marca y la otra.

El paquete de aditivos es una mezcla de compuestos que ayudan a mejorar las características de los lubricantes como son:

- **Antidesgaste.**- Es la propiedad que da un aditivo al lubricante de expandir una capa protectora para que no haya un roce entre metales, provocando calentamiento y desgaste. Muchas compañías en su campaña de publicidad dicen que evitan el desgaste, esto no es posible, de lo contrario serían motores eternos, lo que sí es posible, es disminuir el desgaste, esto siempre hay que aclararlo con el cliente.

-**Protectores de Corrosión y Herrumbre.**- Como hemos comentado, los principales compuestos son derivados del crudo de petróleo aunque sean totalmente sintéticos, por lo que suelen hacer reacción con remanentes de azufre y a las condiciones de temperatura de un motor por ejemplo de combustión se hacen ácidos que corroen las partes internas de los motores y debilita la formación de herrumbres, estos son óxidos.

- **Antioxidantes.**- Es la propiedad que le confiere la disminución de compuestos óxidos en las partes de los componentes de maquinaria y equipo.

- **Detergentes.**- Los detergentes son, como su nombre lo indica, para lavar, remueven óxidos, herrumbre y partículas contaminantes en los motores.

- **Dispersantes.** Esta propiedad provoca que las moléculas sobre todo de oxígeno permanezcan juntas, repeliéndose y formen lodos. Dada la normatividad de medio ambiente, hoy en día existen los motores EGR (*Exhaustive Gas Recirculation*), Recirculación de Gases de Escape, esta especificación se verá más adelante, la principal característica es que los gases de escape que son contaminantes, regresan al motor, motivo por el cual el agente dispersante mantiene separadas las moléculas y se conviertan en lodos dentro del motor.

- **Modificadores de Fricción.**- Esta propiedad sirve para disminuir el roce por fricción en todos los componentes del motor, como son válvulas, pistones, árbol de levas, cigüeñal, entre otros, que provocan calentamiento y desgaste, hasta en ocasiones rompimiento de partes y componentes.

- **Extrema Presión.**- Es la propiedad de prevenir el desgaste de dos partes metálicas en deslizamiento opuesto unas con otras sometidos a altas presiones, estos compuestos pueden ser azufrados, ó derivados clorados. Estos últimos ya están prohibidas por ser altamente contaminantes.

- **Antiespumante.**- Como su nombre lo indica, son para evitar la formación de espuma, esta debilita la propiedad del lubricante haciéndolo que se degrade.

- **Depresores de la temperatura mínima de fluidez.**- Esta cualidad es la de evitar que el lubricante se congele, para evitar esto se recomienda tomar en cuenta las temperaturas de trabajo. Estos compuestos, principalmente son glicoles, alcoholes y solían ser amoniaco, pero estos últimos ya están prohibidos debido a las regulaciones ambientales.

- **Demulsificantes.**- Romper químicamente la formación de una emulsión.

Una forma rápida de saber la función de los lubricantes en los motores, es el llamado: LLES, cuyo significado es: Lubricar, Limpiar, Enfriar y Sellar, este último, es romper con sellos falsos que promueven la acumulación en sellos y empaques, formando resinas.

1.2 Especificaciones y Regulaciones de los lubricantes.

¿Quién Regula las características de los lubricantes y cómo los especifican?

Existen diversas asociaciones internacionales que son las encargadas de regular las características de los lubricantes y, de acuerdo a su aplicación, son especificados como se ilustra en la tabla 5 y figura 8.

Tabla 5 Asociaciones Internacionales que Regulan las Aplicaciones de los Lubricantes.

Abreviación	Nombre del Grupo	Que clasifica:
AGMA	“ American Gear Manufacturers Association ”. Asociación Americana de Manufacturación de Engranés	Aceites para engranes industriales
SAE	“ Society of Automotive Engineers ” Sociedad de Ingenieros Automotrices	Aceites automotrices para motor/engranés
SUS	“ Saybolt Universal Seconds ” Segundos Saybol Universal	Todos los lubricantes
ISO	“ International Standards Association ” Asociación Internacional de Estándares	Lubricantes industriales
cSt	Centistokes	Todos los lubricantes



Figura 8 Asociaciones Internacionales que Regulan las Aplicaciones de los Lubricantes.

En México, rigen las normas de Estados Unidos, sin embargo con la entrada del mercado europeo y japonés, tenemos la ACEA “European Automotive Manufacturers Association” Asociación europea automotriz de manufactura y la Norma Japonesa de Aceites Jaso.

Para un motor de combustión interna, las regulaciones que operan son la API (American Petroleum Institute) y la SEA (Society American Engineer). En todos los productos de combustión interna, es obligatorio contar con el símbolo de la figura 9, la cual demuestra los niveles de rendimiento, grados de viscosidad y ahorros de energía.



Figura 9

Otra clasificación importante es la que hace la API (American Petroleum Institute, por sus siglas en ingles), esta consiste en dos grupos:

1. 3.- Lubricantes para Motores de Combustión Interna

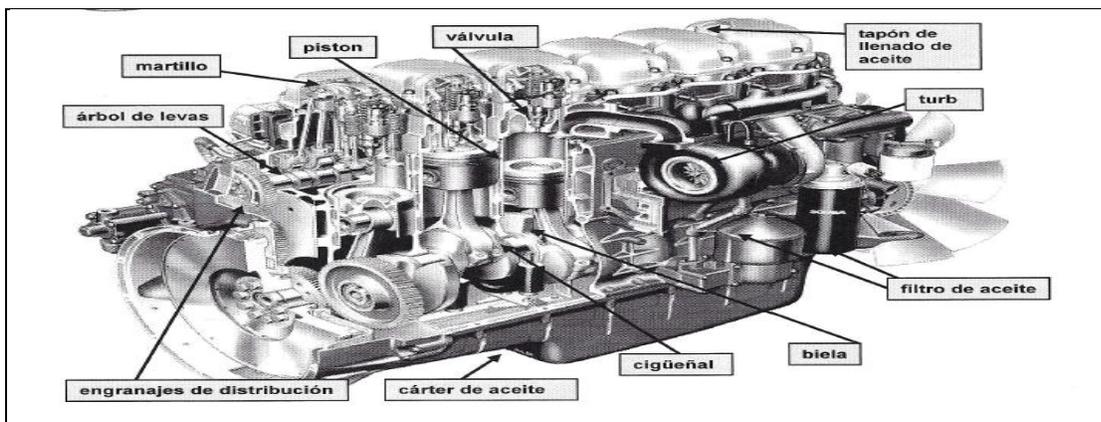


Figura 10 Motor de Combustión Interna

La figura 10, muestra las partes principales de un motor de combustión interna. La figura 11, se define como un sistema en donde las entradas por una parte son aire y combustible que proporcionan energía calorífica transformándose en la parte interna por medio de una combustión y saliendo de esta energía mecánica.

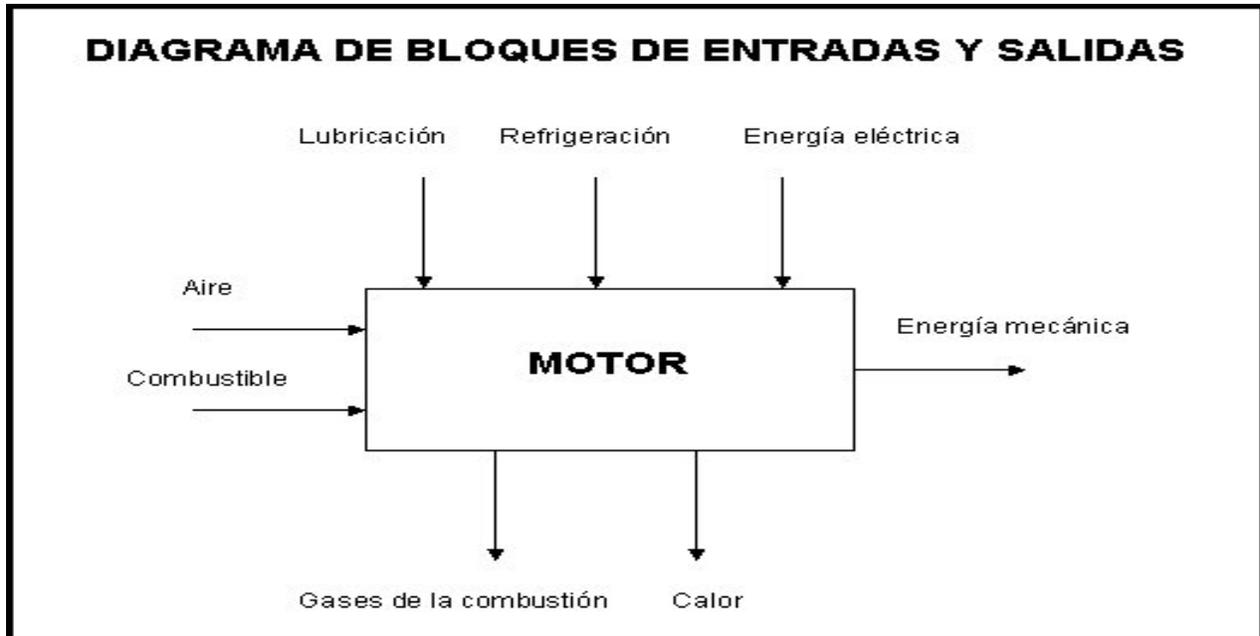


Figura 11 Diagrama de Bloques de un Motor de Combustión Interna

Existen tres entradas auxiliares que son la lubricación, refrigeración y energía eléctrica. En este sistema, al no tener una eficiencia del 100%, se cumple la ley de la conservación de la materia y energía saliendo gases de combustión no procesados y calor.

Ciclo de Otto.- Los ciclos teóricos del motor de combustión a volumen constante, Este ciclo, es un ciclo cerrado que utiliza una mezcla de aire gasolina ó aire y gas que para su ignición, precisa de una chispa eléctrica, producida por el sistema de encendido. Consta de 4 etapas ó 4 tiempos: Inyección, compresión, combustión y expansión. En lo práctico se reporta de la siguiente manera: En la carrera descendente del pistón, aspira una mezcla de aire combustible que ingresa a una cámara, cuando el pistón sube, comprime esta mezcla que cuando alcanza el punto muerto superior, se enciende y se quema a volumen constante (teóricamente) para producir una expansión ó una carrera útil del motor aportando el trabajo realizado, para que finalmente, en la carrera ascendente, se eliminan los gases de combustión y el ciclo se inicia nuevamente.

Ciclo de Diesel.- El ciclo de diesel es semejante al de Otto, solo que este es a presión constante. Utiliza aire a presión atmosférica. En la carrera desciende el pistón, aspira volumen de aire que se ingresa a una cámara, cuando el pistón sube, comprime el aire alcanzando su punto muerto superior y la temperatura está a su máximo, en este momento, se pulveriza una cantidad de combustible líquido, provocando una combustión a presión constante (teórico) para finalmente hacer la carrera final entregando trabajo, eliminando los gases de combustión iniciándose otra vez el ciclo.

Sistema de Encendido.- Este sistema, provee la energía eléctrica necesaria para producir el encendido de la chispa en la mezcla del combustible. Su función es de convertir energía eléctrica de baja tensión en alta para distribuirla en cada uno de los cilindros del motor. Consta generalmente de un generador de corriente ó batería, una bobina primaria, un interruptor mecánico, un condensador, una bobina secundaria, un distribuidor y una bujía. El funcionamiento es el siguiente: El generador de corriente ó batería, suministra energía eléctrica que circula a través de un interruptor mecánico y un condensador a un circuito primario de una bobina, cuando se abre el interruptor, se produce una variación rápida, ayudada por el condensador, haciendo un campo magnético que produce el paso de corriente por el arrollamiento primario, lo cual induce en la bobina secundaria una tensión muy elevada distribuyéndose al cilindro correspondiente de acuerdo a la secuencia de encendido y provoca en los extremos de una bujía, una chispa en el interior del motor, que es la que enciende la mezcla del combustible.

Sistema de Lubricación.- Este sistema, como su nombre lo indica, mantiene lubricadas todas las partes móviles usando el lubricante como medio refrigerante, que ya vimos con anterioridad que una de las funciones del lubricante es enfriar, ya que se encuentran en constante fricción entre sí, evitando contacto metal con metal. Un auxiliar de este es el radiador que disminuye aún más la temperatura. Consta básicamente de una bomba generalmente de engranes de circulación, un regulador de presión de aceite y conductos internos y externos.

Sistema de Escape.- Es el encargado de expulsar los gases del motor tanto los que no alcanzaron a reaccionar como los productos de combustión. Consta de un escape, conductos, catalizador, silenciador y sensores auxiliares. Gran parte de la "acción" de un motor diesel involucra a los pistones que son los que dan el movimiento al motor, la función del lubricante, además de Lubricar, Limpiar, Enfriar, Sellar para disminuir la fricción provocaría el desgaste por partículas en el sistema.

Existen otros tipos de protecciones adicionales que deben proporcionar los lubricantes para motores Diesel.

1.- Protección contra los ácidos y la corrosión.- Estos son provocados por el contenido de azufre en el combustible que a temperaturas de operación y vapor de agua producen ácidos (H_2SO_4) y corroen los metales de los motores. La función del lubricante para esta protección es la de neutralizar los ácidos.

2.-Protección contra la formación de depósitos y lodos.- La causa de formación de lodos y depósitos es el carbón proveniente también del combustible que en el proceso de combustión, como ya se dijo no hay motores con eficiencia de combustión del 100%, así que estos gases de combustión son emisiones de CO_2 que se van al medio ambiente, que igual a las condiciones de operación de presión y temperatura, las moléculas suelen separarse formando restos de carbón siendo este muy abrasivo provocando desgaste en las piezas, así como cavitación. Se ha comprobado que los motores de combustión interna, pueden albergar hasta 3 kgs. de carbón, por lo que es necesario de un aditivo dispersante, para que mantenga las moléculas separadas para no acumular hollín que produce el lodo bloqueando las galerías de lubricación.

3.- Protección contra el desgaste.- Retomando el concepto que solo se puede disminuir el desgaste, no lo evita. Esta propiedad, facilita el movimiento por este medio de lubricación haciéndose menor el contacto entre metal- metal.

De acuerdo a las regulaciones actuales de control de emisiones de gases de combustión al medio ambiente, existe una nueva tecnología de Recirculación de los Gases de Escape ó sistema EGR (por sus siglas en inglés), que consiste que en vez de permitir el escape de los gases de combustión a la atmósfera estos se recirculan dentro del motor, por lo que con mayor razón se requiere de este aditivo dispersante reduciéndose así la formación de lodos y depósitos ya que de lo contrario estos aumentan la viscosidad del lubricante dificultando la correcta lubricación de las partes. Esta tecnología la cumplen los lubricantes que tienen la aprobación API CI4+, el signo más se le denomina como plus y el actual, es el CJ4 que está especificado para motores con uso de combustible con ciertas cantidades de azufre . Las especificaciones para este tipo de motores son ilustradas en las tablas 6 y 7. La letra "C" significa Comercial ó Combustión el número "4" es debido a que es un motor de cuatro tiempos, lo que va cambiando es la "A" hasta la actual "J", en la gráfica solo se muestra hasta la CI4.

Indicaciones para ayudarlo a aprovechar mejor su aceite para motor.

Consulte en su manual del propietario el tipo de aceite a utilizar.

Siga las recomendaciones del fabricante respecto del cambio de aceite.

Utilice solamente la categoría API recomendada: "S" para motores de gasolina; "C" para motores diesel.

Elija el grado de viscosidad SAE apropiado de aceite.

Si usted considera necesario mezclar marcas de aceite, utilice el mismo grado de viscosidad y la misma categoría de servicio API para mantener el desempeño.

Deseche de manera apropiada el aceite usado. Conozca más sobre el reciclado de aceite usado en la web en www.recycleoil.org. Consulte en www.earth911.org acerca de la ubicación de los centros de recolección de aceite usado.

Busque las Marcas de Certificación API cada vez que compre un aceite para motor.

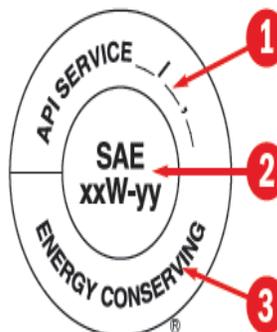
Solicite aceite con licencia API cada vez que efectúe un cambio de aceite.



Marca de Certificación API, también conocida como "Starburst"

Un aceite que ostente esta marca cumple con la norma vigente de protección del motor y con los requisitos de economía de combustible del Comité Internacional de Normalización y Aprobación de Lubricantes (ILSAC) un esfuerzo conjunto de los fabricantes de automóviles estadounidenses y japoneses. La mayoría de fabricantes de automóviles recomienda aceites que ostentan la marca de Certificación API.

El símbolo de servicio y la marca de certificación API identifican aceites para motor de calidad destinados a vehículos con motor de gasolina y diesel. Los aceites que ostentan estas marcas cumplen con los requisitos de desempeño establecidos por los fabricantes estadounidenses e internacionales de vehículos y motores y por la industria de lubricantes. Más de 500 compañías a nivel mundial participan en este programa voluntario, que está respaldado por un programa de muestreo y ensayos en el mercado.



Símbolo de servicio API, también conocido como "Donut"

1. Nivel de desempeño: Categorías de aceite para motor de gasolina (para automóviles, furgonetas, y camionetas con motor de gasolina): Los aceites diseñados para servicio de motores de gasolina están en las categorías "S" (Servicio) de API. Consulte el interior donde encontrará las descripciones de las categorías de servicio API actuales y fuera de circulación. Categorías de aceite para motor diesel (para camiones de trabajo pesado y vehículos con motores diesel): Los aceites diseñados para el servicio de motores diesel están en las categorías "C" (Comercial) de API. Consulte el interior donde encontrará las descripciones de las categorías de servicio API actuales y fuera de circulación.

2. Grado de viscosidad: La medida del espesor de un aceite y su capacidad para fluir a determinadas temperaturas. Los requisitos de un vehículo pueden variar. Siga las recomendaciones del fabricante de su vehículo respecto del grado de viscosidad SAE del aceite.

3. Energy Conserving: La designación "Energy Conserving" o ahorro de energía se aplica a aceites destinados a automóviles, furgonetas y camionetas con motor de gasolina. El uso extendido de aceites Energy Conserving puede dar como resultado un ahorro general de combustible de la flota vehicular integral.



Símbolo de servicio "Donut" de API con CI-4 PLUS

Cuando se usa conjuntamente con API CI-4 y CJ-4, la designación "CI-4 PLUS" identifica a aceites formulados para brindar un nivel superior de protección contra el aumento de la viscosidad asociada con el hollín y la pérdida de viscosidad debida al corte en motores diesel. Al igual que la designación de Energy Conserving, CI-4 PLUS aparece en la parte inferior del símbolo de servicio "Donut" de API.

Para mayor información sobre el programa de aceites para motor de API, visite www.api.org/eolcs.

Derechos de propiedad 2008 - API, derechos reservados. API, el logotipo API, el símbolo de servicio (Donut) de API, el logotipo del símbolo de servicio de API con CI-4 PLUS y la marca de certificación (Starburst) de API son también marcas o marcas registradas de API en los Estados Unidos y/o en otros países.

Creativo del API | 2008-129 | 07.08 | PDF

Producto No. F1551MO

Tabla 7 Categorías para Motores a Diesel de acuerdo a la SAE

Diesel Engines			Diesel Engines		
Category	Status	Service	Category	Status	Service
CI-4	Current	Introduced in 2002. For high-speed, four-stroke engines designed to meet 2004 exhaust emission standards implemented in 2002. CI-4 oils are formulated to sustain engine durability where exhaust gas recirculation (EGR) is used and are intended for use with diesel fuels ranging in sulfur content up to 0.5% weight. Can be used in place of CD, CE, CF-4, CG-4, and CH-4 oils. Some CI-4 oils may also qualify for the CI-4 PLUS designation.	CF-2	Current	Introduced in 1994. For severe duty, two-stroke cycle engines. Can be used in place of CD-II oils.
CH-4	Current	Introduced in 1998. For high-speed, four-stroke engines designed to meet 1998 exhaust emission standards. CH-4 oils are specifically compounded for use with diesel fuels ranging in sulfur content up to 0.5% weight. Can be used in place of CD, CE, CF-4, and CG-4 oils.	CF	Current	Introduced in 1994. For off-road, indirect-injected and other diesel engines including those using fuel with over 0.5% weight sulfur. Can be used in place of CD oils.
CG-4	Current	Introduced in 1995. For severe duty, high-speed, four-stroke engines using fuel with less than 0.5% weight sulfur. CG-4 oils are required for engines meeting 1994 emission standards. Can be used in place of CD, CE, and CF-4 oils.	CE	Obsolete	Introduced in 1985. For high-speed, four-stroke, naturally aspirated and turbocharged engines. Can be used in place of CC and CD oils.
CF-4	Current	Introduced in 1990. For high-speed, four-stroke, naturally aspirated and turbocharged engines. Can be used in place of CD and CE oils.	CD-II	Obsolete	Introduced in 1985. For two-stroke cycle engines.
			CD	Obsolete	Introduced in 1955. For certain naturally aspirated and turbocharged engines.
			CC	Obsolete	CAUTION—Not suitable for use in diesel-powered engines built after 1990.
			CB	Obsolete	CAUTION—Not suitable for use in diesel-powered engines built after 1961.
			CA	Obsolete	CAUTION—Not suitable for use in diesel-powered engines built after 1959.

Para el caso de motores a gasolina, la clasificación comienza con una “S” que significa “Spark” en inglés, chispa su traducción, con una letra consecutiva que inicia con la “A” y secuencialmente de acuerdo al abecedario. La actual es la SM y sus características se aprecian en la Tabla 8.

Tabla 8 Clasificación SAE para Motores de Automóvil

¿Cuál es el aceite apropiado para usted?



GUÍA DE GRADOS DE VISCOSIDAD SAE DEL ACEITE PARA MOTORES DE VEHÍCULOS PARA PASAJEROS	
El uso de los aceites multigrado como SAE 5W-30 y 10W-30 está ampliamente difundido, dado que bajo todas las condiciones climáticas, ya sean extremadamente cálidas o frías, son lo suficientemente delgados para fluir a bajas temperaturas y espesos para rendir correctamente a altas temperaturas. Tenga en cuenta que los requerimientos del vehículo pueden variar. Siga las recomendaciones del fabricante del vehículo en cuanto al grado de viscosidad SAE del aceite.	
Si la temperatura exterior esperada más baja es de	Grados de viscosidad SAE típicos para automóviles de pasajeros
0°C (32°F)	5W-20, 5W-30, 10W-30, 10W-40, 20W-50
-18°C (0°F)	5W-20, 5W-30, 10W-30, 10W-40
Inferior a -18°C (0°F)	5W-20, 5W-30

Las categorías de servicio API actuales y anteriores aparecen en la lista que sigue. Los propietarios de vehículos deben consultar sus manuales del propietario antes de referirse a estas tablas. Los aceites pueden tener más de un nivel de desempeño.

Para motores de gasolina de uso automotriz, la categoría más reciente de servicio de aceite para motor incluye las propiedades de desempeño de cada categoría anterior. Si un manual de propietario de automóvil indica un aceite API SJ o SL, un aceite API SM le brindará una protección completa. Para motores diesel, la categoría más reciente generalmente – aunque no siempre – incluye las propiedades de desempeño de una categoría anterior.

MOTORES DE GASOLINA		
Categoría	Estado	Servicio
SM	Actual	Para todos los motores de automóvil en uso en la actualidad. Los aceites SM, introducidos en el año 2004, están diseñados para brindar una mayor resistencia contra la oxidación, una mejor protección contra la formación de depósitos, una mejor protección contra el desgaste, y un mejor desempeño a baja temperatura durante la vida del aceite. Algunos aceites SM pueden cumplir además con la especificación ILSAC más reciente y/o calificar como Energy Conserving.
SL	Actual	Para motores de automóvil del año 2004 y anteriores.
SJ	Actual	Para motores de automóvil del año 2001 y anteriores.
SH	Fuera de circulación	Para motores del año 1996 y anteriores.
SG	Fuera de circulación	Para motores del año 1993 y anteriores.
SF	Fuera de circulación	Para motores del año 1988 y anteriores.
SE	Fuera de circulación	ADVERTENCIA: No adecuados para uso en motores de automóvil de gasolina fabricados después del año 1979.
SD	Fuera de circulación	ADVERTENCIA: No adecuados para uso en motores de automóvil de gasolina fabricados después del año 1971. Su uso en motores más modernos puede causar un desempeño no satisfactorio o dañar el equipo.
SC	Fuera de circulación	ADVERTENCIA: No adecuados para uso en motores de automóvil de gasolina fabricados después del año 1967. Su uso en motores más modernos puede causar un desempeño no satisfactorio o dañar el equipo.
SB	Fuera de circulación	ADVERTENCIA: No adecuados para uso en motores de automóvil de gasolina fabricados después del año 1951. Su uso en motores más modernos puede causar un desempeño no satisfactorio o dañar el equipo.
SA	Fuera de circulación	ADVERTENCIA: No contiene aditivos. No adecuados para uso en motores de automóvil de gasolina fabricados después del año 1930. Su uso en motores más modernos puede causar un desempeño no satisfactorio o dañar el equipo.

Nota: API ha omitido intencionalmente “SI” y “SK” en la secuencia de categorías.

Viscosidad.- Como se definió anteriormente, la viscosidad se entiende como la resistencia de un fluido a fluir. La clasificación por medio de la viscosidad se realiza para la identificación en el mercado. Esta se realiza de acuerdo a los grados restantes y se determinan a partir de medidas de viscosidad máxima a temperaturas más bajas:

- SAE 0W (medido a -35°C)
- SAE 5W (medido a -30°C)
- SAE 10W (medido a -25°C)
- SAE 15W (medido a -20°C)
- SAE 20W (medido a -15°C)
- SAE 25W (medido a -10°C).

El sufijo 'W' significa invierno.

Los Aceites que cumplen simultáneamente los requisitos de dos grados SAE, son conocidos como multigrados. Por ejemplo un aceite SAE 20-20W tiene una viscosidad a 100°C en la amplitud del grado SAE 20 y a -15°C, lo que lo clasifica en el margen de un SAE 20W.

1. 4.- Lubricantes Hidráulicos

Los fluidos hidráulicos, son usados para transmitir potencia ó fuerza alrededor de un sistema por medio de un líquido. Hay otros tipos de transmisión de potencia como son la eléctrica, mecánica y neumática.

Sus principales funciones y ventajas de la transmisión de la potencia hidráulica son:

- 1) Transmitir Fuerza
- 2) Multiplican la Fuerza
- 3) Controlan la Velocidad ya que puede ser variable.
- 4) Son fácilmente Reversibles.

Desventajas de la potencia fluida.

- 1) Sensible a la contaminación.
- 2) Fugas del fluido.

De acuerdo al principio de Pascal, figura 12, un líquido comprimido, tiende a salir del recipiente que lo contiene desplazándose hacia la salida. Si se aplica un presión menor, este va a elevar una carga 10 veces mayor que la inicial, facilitando de esta forma el desplazamiento de cuerpos pesados.

Toda presión ejercida sobre un líquido confinado es transmitida sin perdidas por igual a todos los puntos de su masa y actúa con fuerzas iguales sobre áreas iguales.

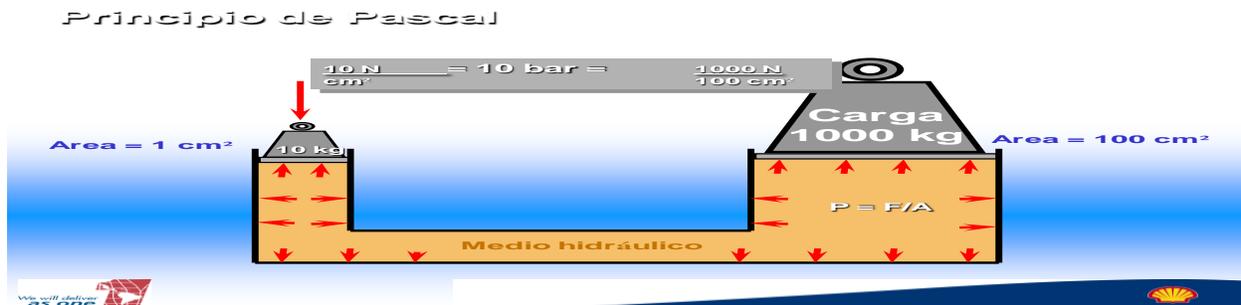


Figura 12 Sistema Hidráulico

Diseño de un Sistema Hidráulico Básico.

La figura 12, ilustra un sistema hidráulico típico consta de tres elementos fundamentales:

Bomba.- Genera el flujo hidráulico, convierte la energía mecánica en energía hidrodinámica.

Válvulas de control.- Regulan y dirigen presión y flujo

Accionador.- Dispositivo que mueve mecánicamente otras partes, también conocido como pistón. Tiene como función, convertir la energía hidrodinámica en energía mecánica para realizar el trabajo.

Tanque de almacenamiento.- contiene el fluido a utilizarse.

Fluido.- medio para transferir la potencia. La función principal del fluido hidráulico es **transferir fuerza alrededor del sistema**, lubricar partes que se mueven (bomba, accionador, y demás partes.), proteger de corrosión y desgaste, limpiar y facilitar el filtrado, proporcionar un sello entre las partes que se mueven minimizando fugas y finalmente enfriar el sistema.

COMPONENTES PRINCIPALES DE UN SISTEMA HIDRÁULICO

- Actuadores
- Bomba
- Motor
- Válvula de seguridad
- Depósito
- Filtros



Figura 13 Componentes de un Sistema Hidráulico

Los sistemas hidráulicos ofrecen un método efectivo y versátil para transmitir y controlar eficientemente la energía, comúnmente son usados para:

- 1) Fabricación de prensas, maquinaria pesada, maquinaria de trabajo de metal, robots, moldeado de plástico. Figura 14
- 2) Actividades de extracción como en equipo de minería, perforación en yacimientos de petrolero, equipo para túneles en la construcción y semejantes aplicaciones.
- 3) Equipo móvil como excavadoras, grúas, equipo de construcción.
- 4) Transporte, maquinaria para agricultura, aviones, barcos. Figura 15
- 5) Aplicaciones especiales: equipo satelital, antenas radiotelescopio, control de procesos, simuladores de vuelo, puentes, presas, generación de energía.

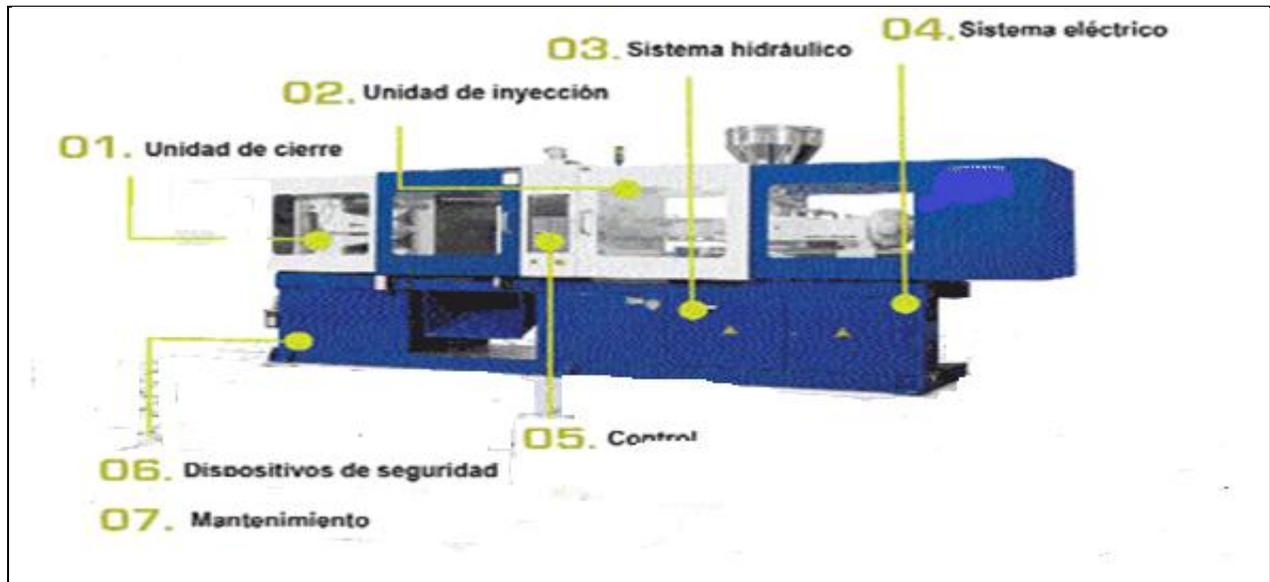


Figura 14 Máquina de Inyección de Plástico



Figura 15 Cilindros Hidráulicos usados en Maquinaria de la Construcción

Principales problemas de los Sistemas hidráulicos –

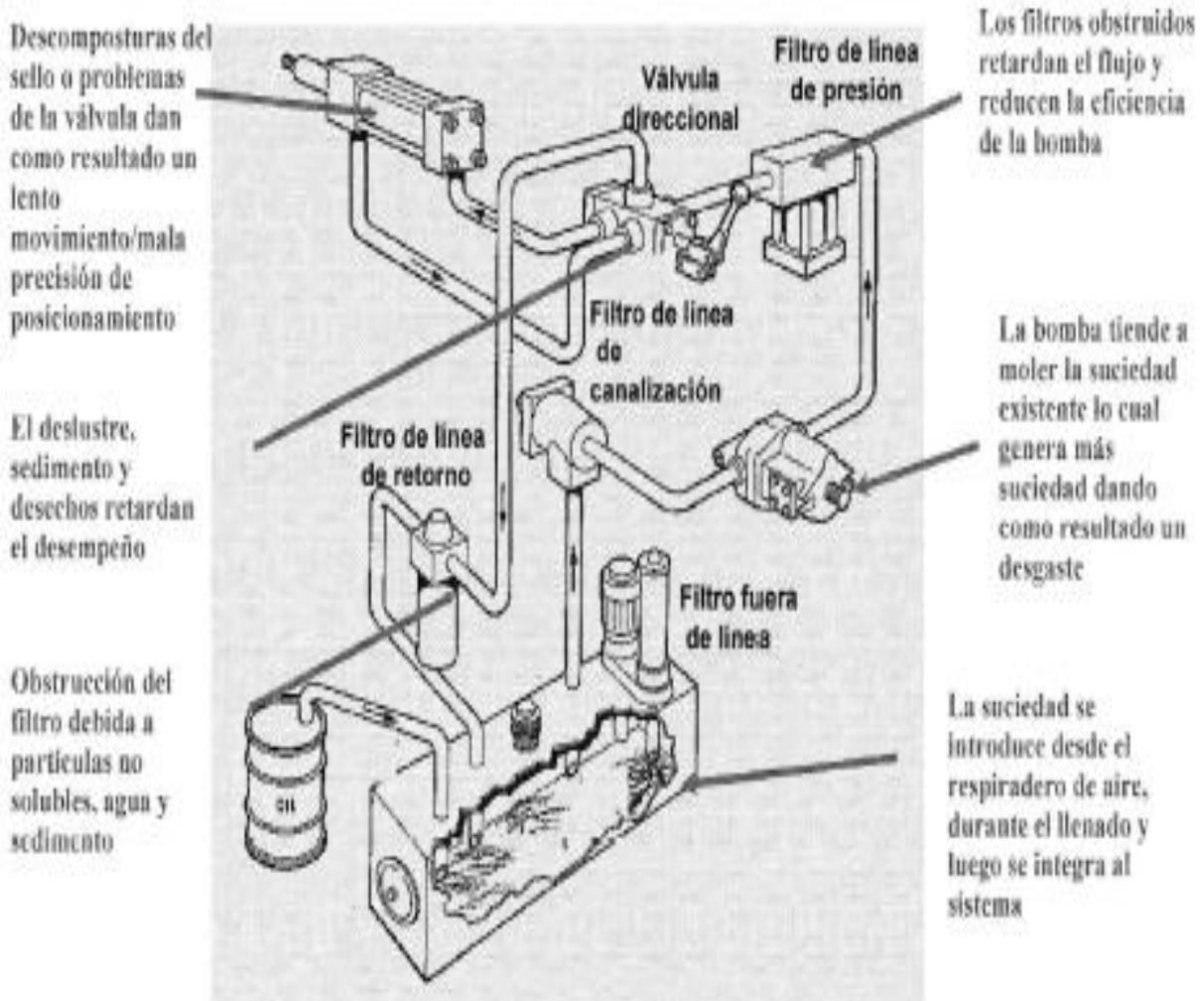


Figura 16 Principales Problemas de los Sistemas Hidráulicos.

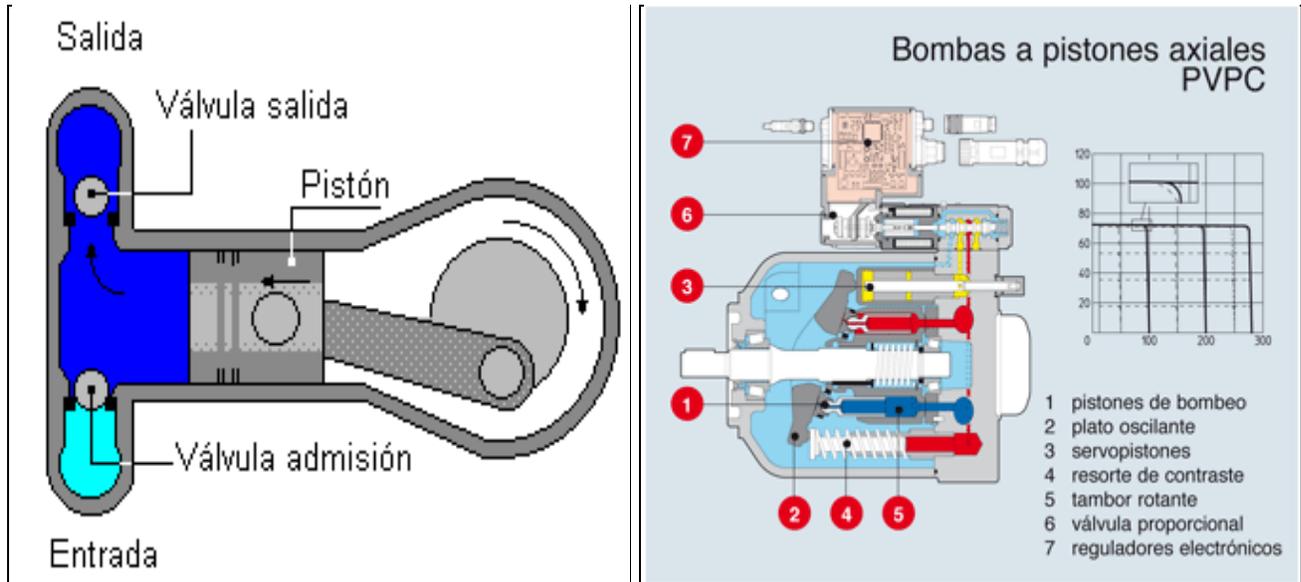
La figura 16 muestra los principales problemas que se pueden manifestarse en los sistemas hidráulicos como obstrucción de filtros, suciedad en el cárter, taponamiento de válvulas, endurecimiento y fugas en los sellos. La Tabla 9, muestra los problemas potenciales de daños en los equipos y/ o maquinaria, y los daños en el negocio si no se tiene el debido cuidado de los fluidos hidráulicos.

Tabla 9 Problemas en Maquinaria Hidráulica y Consecuencias.

Situación	Problemas Potenciales	Implicancias en el Negocio
Aplicaciones pesadas, baja frecuencia de cambio de aceite, pequeños rellenos. Alto esters (degradación) del lubricante.	Válvulas pegadas, componentes con barnís, formación de lodos.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Costos elevados de reemplazo de componentes. ▪ Niveles más altos de paradas no planificadas.
Elevada inversión en sistemas hidráulicos	Excesivo desgaste reduce la eficiencia operativa y energética	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Paradas no planificadas. ▪ Productividad reducida. ▪ Operación insegura.
Sistemas hidráulicos críticos para la fabricación o para procesos operativos	Aceite pierde funciones útiles y forma ácidos que pueden atacar los componentes del sistema.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Necesidad por cambio frecuente de aceite incrementa costos de lubricación.
Sistema hidráulico operando en humedad o en ambiente húmedo	Corrosión crónica conduciendo a altos niveles de herrumbre y falla de bomba.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Paradas no planificadas ▪ Incremento de costos de reemplazo. ▪ Productividad reducida.
Ambiente operativo polvoriento	Pobre filtrabilidad, especialmente cuando el aceite está húmedo, conducirá al bloqueo de filtros.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Bloqueo de filtros incrementa las paradas. ▪ Incremento de costos en filtros.
Variedad de equipamiento hidráulico y de requerimientos	Compatibilidad de fluidos debido a que la interacción entre aditivos puede causar corrosión, desgaste y bloqueo de filtros.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Fluidos incompatibles necesitan segregación, conduciendo a incremento de costos de capital de trabajo y almacenamiento/manipulación

Principales tipos de bombas usadas en sistemas hidráulicos en la industria.

1) Pistón.



Figuras 17 y 18 Partes a Lubricar de una Bomba de Pistón

2) Alabes o paletas.

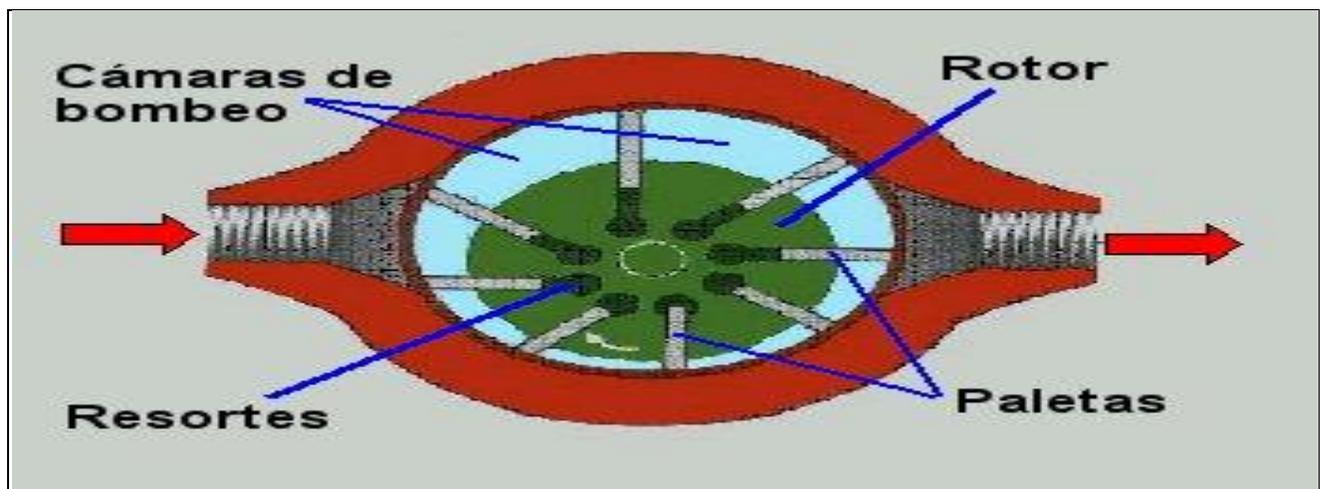


Figura 19 Bomba de Alabes o Paletas Parte a Lubricar

3) De Engranés

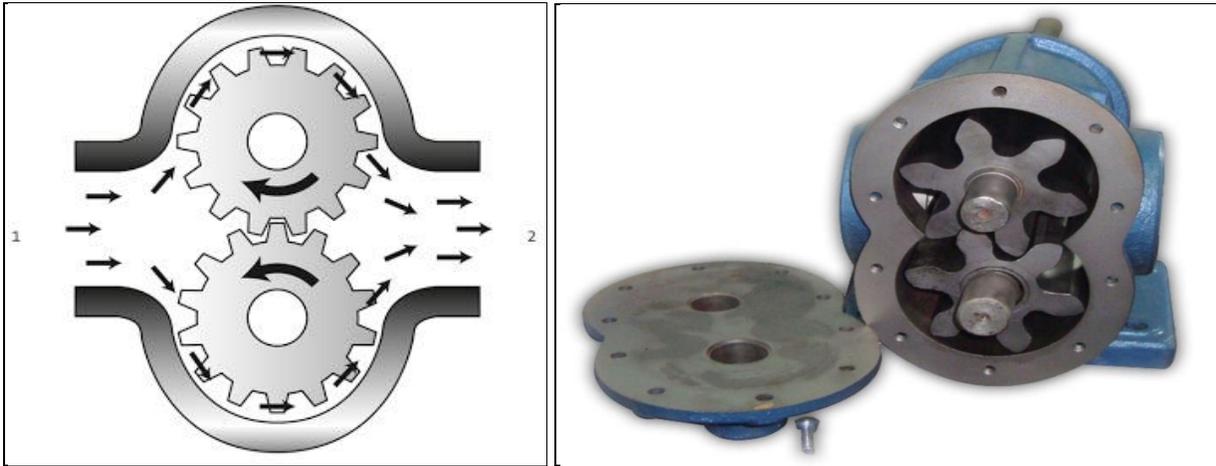


Figura 20 Parte a Lubricar de una bomba de Engranés

4) Tornillo

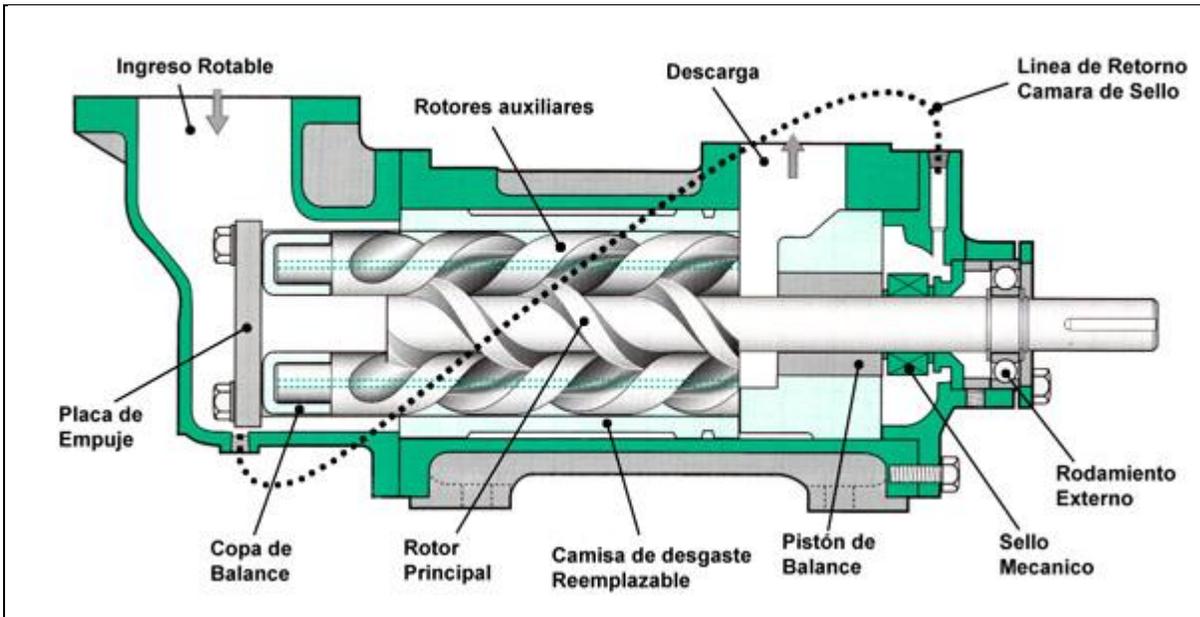


Figura 21 Parte de una bomba de Tornillo a Lubricar

Propiedades de los lubricantes hidráulicos.

- Incompresibilidad.
- Antidesgaste.
- Protección vs corrosión.
- Propiedades antiherrumbre.
- Habilidad para soportar carga.
- Habilidad para fluir a baja temperatura.
- Compatibilidad con el material de sellado.
- Viscosidad.
- índice de Viscosidad.
- Estabilidad Térmica.
- Resistencia al arrastre de aire.
- Resistencia a la formación de espuma.
- Resistencia a la oxidación.
- Demulsibilidad.
- Buena Filtrabilidad.

Agentes Dañinos de los Aceites Hidráulicos.

- Oxígeno.- Provoca aumento en la viscosidad, sedimentos, barnices y aumento de la acidez.
- Calor.- Eleva la oxidación, disminuye la viscosidad y deteriora los aditivos.
- Agua.- Provoca herrumbre, fatiga y deterioro de la vida de los componentes, aumento del índice de oxidación, emulsiones y sedimentos.
- Contaminantes como: Sedimentos, desgaste abrasivo, que provocan el agotamiento o degradación de los aditivos y la oxidación catalítica del aceite.

Para la aplicación de los lubricantes hidráulicos, se toman en consideración las reglas de ISO y necesariamente la primer recomendación es la que aparece en el manual del fabricante de los equipos y tiene que estar aprobado por el Fabricante de equipo original (OEM) por sus siglas en inglés.

1.5.- Lubricantes para Engranés

Para una buena aplicación de lubricantes para engranes, primero hay que saber, cuántos tipos de engranes existen.

Los tipos de engranes son dos:

- 1) Abiertos
- 2) Cerrados

En toda la industria, el uso de engranes es muy común, cada vez el diseño se torna más sofisticado, por eso la necesidad de cuidarlos. Su mantenimiento, no es precisamente un estándar al igual que su aplicación, no son de tipo rutinario, se necesita de un buen control y programación de operación y mantenimiento con el fin de prolongar su vida útil, debido a que su reposición es muy costosa.

En cuanto a su aplicación, al igual que las demás operaciones, siempre la primera opción será la que el fabricante de Equipo Original recomienda. Los parámetros a considerarse para su aplicación, dependerán de las condiciones de presión y temperatura. Los tipos de engranajes - habituales abiertos Figura 22.

De dientes rectos

De dientes helicoidales

De tornillo sin fin

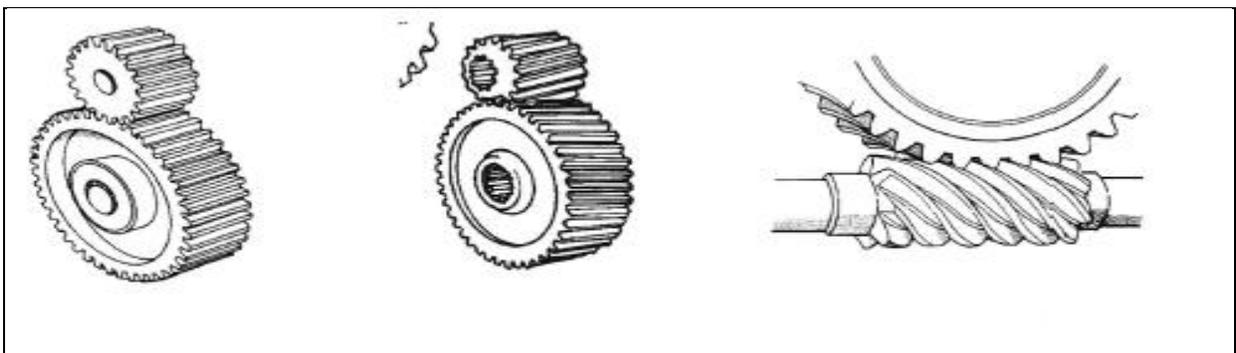


Figura 22 partes a Lubricar de una Bomba de acuerdo al tipo de Engranés

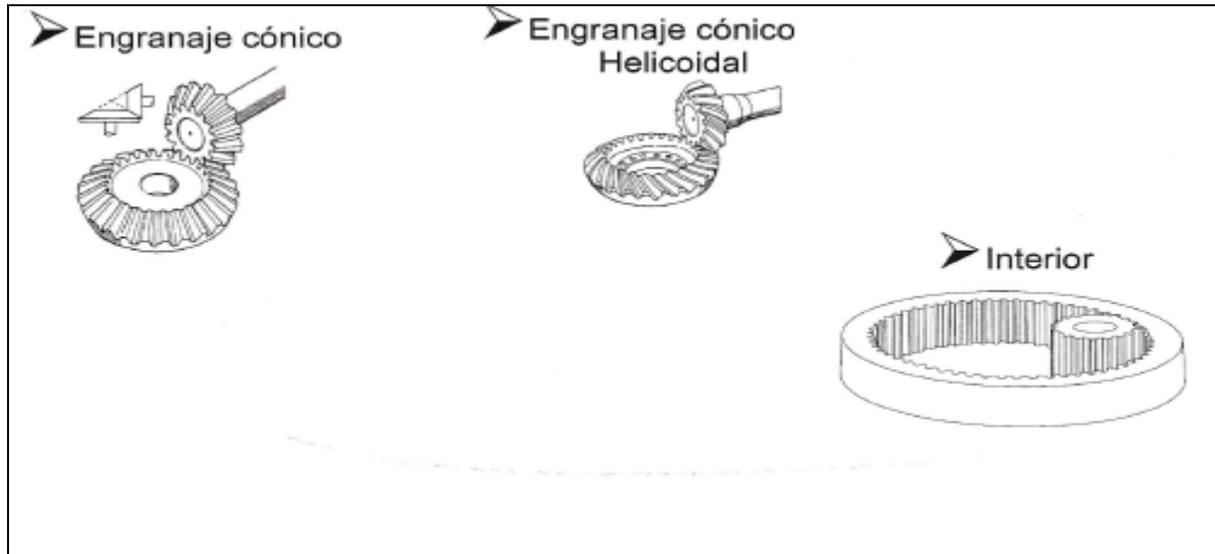


Figura 23 Tipos de Engranés

Las causas más comunes de fallas en los engranajes son:

- 1) Sobrecargas
- 2) Impactos
- 3) Lubricación Inadecuada
- 4) Herrumbe y corrosión
- 5) Contaminación
- 6) Alineamiento

La asociación que regula las características y aplicaciones de los lubricantes para engranes es la AGMA "American Gear Manufacturers Association" Asociación Americana de Manufactura de Engranés por sus siglas en inglés. Esta, ha clasificado los diferentes tipos de falla que son:

1) Abrasión: Formación de rayas en la dirección del deslizamiento. Con el tiempo los dientes de tonalidad mate. Se presenta siempre en el engranaje impulsado y en el impulsor al mismo tiempo, resultado de la presencia de partículas duras que remueven material de los dientes y rasgan la superficie formando marcas lineales.

2) *Scuffing* (Desgaste Adhesivo): Formación de marcas irregulares en la superficie de los dientes por soldamiento y "goteo" de partes del material. Generalmente ocasionado por una inadecuada lubricación.

3) Viscosidad del lubricante por debajo de la requerida.

4) Mal trabajo de los aditivos EP (extrema presión).

5) *Pitting* o fatiga superficial: Picadura de las superficies de los dientes. Se forman pequeños puntos que pueden agrandarse o detenerse.

6) Ruptura: Fractura de uno a varios dientes en cualquier punto. Aparición de grietas que se propagan y causan la caída de grandes pedazos, causadas por: calidad del material, mal alineamiento, sobrecarga y cargas de choque. Si el material es blando o es muy duro y quebradizo, puede presentar diferentes manifestaciones en la superficie (brillante ú opaca).

7) Flujo Plástico: Deformación plástica de los dientes en la dirección del deslizamiento.

8) Corrosión.

9) Contaminación con agua.

10) Degradación del Lubricante.- Lo más común es por temperatura.

11) Herrumbre.

12) Formación de ácidos.

Un buen lubricante para la aplicación de engranes tiene que poseer las siguientes propiedades:

Condiciones de servicio difíciles:

- Estabilidad de oxidación
- Separación de agua - buena demulsibilidad
- Protección contra la corrosión
- Capacidad de carga
- Protección contra el desgaste
- Resistencia a la formación de espuma
- Liberación rápida de aire
- Compatibilidad con materiales del sistema (sellos, pinturas, y reacciones con materiales de fabricación).
- Capacidad de fluidez para arranque a baja temperatura y excelente lubricación a alta temperatura.

Características críticas de comportamiento

- Resistencia a la oxidación
- Excelente protección contra formación de espuma y facilidad de separación del agua
- Excelente protección contra la corrosión y herrumbre
- Punto de Fluidez = Arranque en frío
- Excelente capacidad de carga, protección contra desgaste y *micropitting*.

Ventajas que aportan a los equipos:

- Vida más larga del aceite y de los componentes lubricados
- Minimiza el espesamiento del aceite
- Reduce la formación de lodos y barnices .
- Protege de contaminantes externos: Ej. agua
- Mejora la limpieza del sistema
- Proporcionar protección frente al desgaste

Más ventajas y valor para el cliente transferibles en dinero.

- Reducción de las compras de aceite
- Reducción de los costos de mantenimiento
- Reducción del tiempo de parada de los equipos
- Mejoras de confiabilidad / producción

1.6.- Lubricantes para compresores

Son maquinas de flujo continuo en donde se transforma la energía cinética (velocidad) en presión.

Un compresor es simplemente una máquina que succiona, comprime y entrega a mayor presión

Uno de los usos más importantes de un compresor es la producción de AIRE comprimido. Sin embargo, existen usos específicos como el uso de gases químicos como el nitrógeno, etileno, amoniaco, gas natural, etc. que son usualmente comprimidos.

Este recurso de energía, generalmente es usado para:

- Manejo de herramientas neumáticas
- Proveer enfriamiento
- Operar máquinas
- Controlar ciertos procesos de fabricación.

La capacidad real de un compresor es menor que el volumen desplazado del mismo, debido a razones como:

- a) Caída de presión en la succión.
- b) Calentamiento del aire de entrada.
- c) Expansión del gas retenido en el volumen muerto.

Las máquinas que comprimen gases diferentes al aire se llaman compresores de gas. Comúnmente son utilizados en las industrias del petróleo y el gas natural, plantas de procesos químicos y la industria de los plásticos.

Otro uso importante de los compresores de gas es la compresión de refrigerantes, gases utilizados para enfriar usados en los sistemas de refrigeración para la industria alimenticia y aire acondicionado.

TIPOS DE COMPRESORES.

La figura 24 Muestra los diferentes tipos de compresores los que se dividen en dos diferentes tipos: Los de desplazamiento positivo que a la vez se subdividen en dinámicos, centrífugos y axiales. Los de tipo recíprocante que abarca a los de diafragma, cabeza cruzada, laberinto y tronco. Los de tipo rotativos de uno y dos rotores.

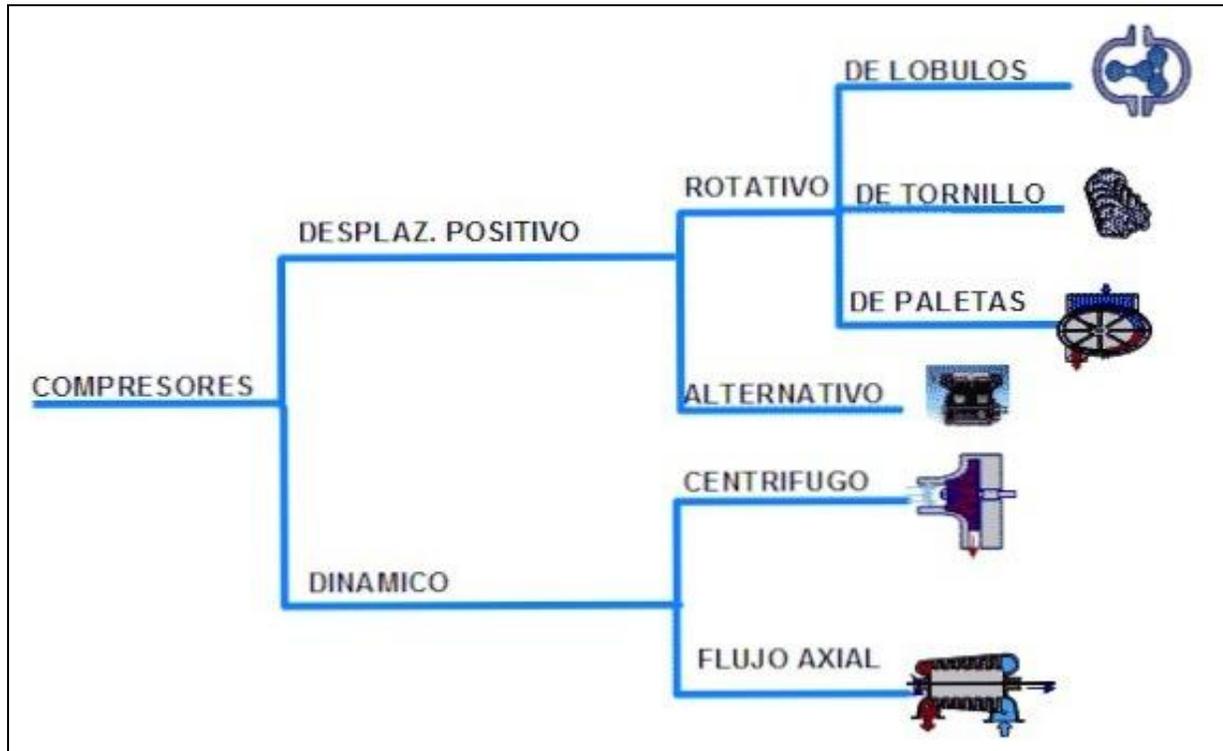


Figura 24 Tipos de Compresores

Reciprocantes y Rotatorias: Los reciprocantes, tienen uno o más cilindros en los cuales hay un pistón o embolo de movimiento alternativo que desplaza un volumen positivo en cada carrera. Los rotatorios incluyen los tipos de lóbulos, espiral, aspas o paletas y anillo de líquido. Cada uno con una carcasa, o con más elementos rotatorios que se acoplan entre sí, como los lóbulos o las espirales, o desplazan un volumen fijo en cada rotación.

Reciprocantes ó alternativos: Estos abarcan desde una capacidad muy pequeña hasta unos 3000 PCMS (pies cúbicos por minutos). Para equipo de procesos, por lo general, no se utilizan mucho los tamaños grandes y se prefieren los centrífugos. Si hay alta presión y un gasto más bien bajo, se necesitan los reciprocantes. El número de etapas o cilindros se debe seleccionar con relación a las temperaturas de descarga, tamaño disponible para los cilindros y carga en el cuerpo o biela del compresor.

Los tamaños más bien pequeños, hasta unos 100 HP, pueden tener cilindros de acción sencilla, enfriamiento con aire, y se pueden permitir que los valores de aceite en el depósito se mezclen con el aire o gas comprimidos. Estos tipos sólo son deseables en diseños especiales modificados.

Los tipos pequeños para procesos, de un cilindro y 25 o 200 HP, tienen enfriamiento por agua, pistón de doble acción, prensaestopas separado que permite fugas controladas y pueden ser del tipo no lubricado, en el cual el lubricante no toca el aire o gas comprimido. Se utilizan para aire para instrumentos o en aplicaciones pequeñas para gas de proceso.

Los compresores más grandes para aire o gas son de dos o más cilindros. En casi todas las instalaciones, los cilindros se disponen en forma horizontal y en serie de modo que presenten dos o más etapas de compresión

Compresores Rotatorios.

Los sopladores, bombas de vacío y compresores rotatorios son todos de desplazamiento positivo, en los cuales un elemento rotatorio desplaza un volumen fijo con cada revolución. El más antiguo y conocido es el soplador de lóbulos, en el cual dos o tres rotores en forma de $\cdot 8 \cdot$ se acoplan entre sí y se impulsan con engranes de sincronización montados en cada eje. Los sopladores de lóbulos van desde muy pequeños, para compresores producidos en serie, desde unos $2\text{ft}^3/\text{min.}$, hasta los más grandes, para unos 20000 PCMS. Se usan principalmente como sopladores de baja presión, que comprimen el aire o gases desde la presión atmosférica hasta 5 a 7 psig y, algunos hasta 25 psig, en tipos especiales. También se utilizan mucho como bombas de vacío, que son en realidad compresores que funcionan con presiones de succión inferiores a la atmosférica y con presiones de descarga iguales a la atmosférica o un poco mayores.

El segundo estilo es el de aspas o paletas deslizantes, que tiene un rotor con ranuras, dentro de las cuales se deslizan las aspas hacia dentro y afuera en cada revolución. Las aspas atrapan el aire o gas y en forma gradual reducen su volumen y aumentan la presión, hasta que escapa por orificios en la carcasa. En las industrias de procesos químicos los tipos de lóbulos y de aspas tienen aplicación limitada porque producen presiones bajas y sólo se pueden obtener, en general con carcasa de hierro fundido, que los hacen inadecuados para ciertos gases corrosivos o peligrosos.

Un tercer tipo es el compresor de espiral rotatorio que se utiliza para altas presiones y vienen en tamaños grandes. Están disponibles en estructuras enfriadas por aceite y secas. Sus capacidades van desde unos 50 hasta 3500 PCMS en el tipo inundado por aceite, y de 1,000 a 20,000 PCMS en los de tipo seco, estos pueden funcionar a velocidades de 1,000 a 12,000 rpm y con presiones de descarga de 200 a 400 psig, o sea un aumento de 50 psig por carcasa.

Compresores Dinámicos Centrífugos.- Los compresores centrífugos son el tipo que más se emplea en la industria de procesos químicos porque su construcción sencilla, libre de mantenimiento permite un funcionamiento continuo durante largos periodos.

El compresor centrífugo más sencillo es el suspendido, de una sola etapa. Los hay disponible para flujo desde 3,000 hasta 15,000 PCMS. El impulsor convencional, cerrado o con placas se utilizaría para cargas adiabáticas hasta de unas 12000(ft-lb)/lb. El impulsor abierto, de álabes radiales producirá mas carga con los mismos diámetros y velocidad, sus variantes, con inductor o alabes tridimensionales producirá hasta 20,000(ft-lb)/lb de carga.

Se utilizan diseños similares, hechos con materiales más resistentes y a velocidades más altas, en aplicaciones especiales como compresores de aire con engranes integrales, para aplicaciones aeroespaciales, en los turbocargadores para motores de combustión y compresores de carga.

Compresores de Flujo Axial.- En estos compresores, el flujo del gas es paralelo al eje o al árbol del compresor y no cambia de sentido como en los centrífugos de flujo radial. La carga por etapa del axial es mucho menor (menos de la mitad) que la de un tipo centrifugo, por ello, la mayor parte de los axiales son de cierto numero de etapas en serie. Cada etapa consta de aspas rotatorias y fijas. En un diseño de reacción de 50 %, la mitad del aumento de la presión ocurre en las aspas del rotar, y las de la segunda mitad en las del estator.

Los compresores de flujo axial están disponibles desde unos 20,000 PCMS hasta más de 40,000 PCMS y producen presiones de hasta 65 psig en un compresor industrial típico de 12 etapas, o de un poco más de 100 psig, con los turbocompresores de 15 etapas, estos tipos se emplean en turbinas de gas y motores de reacción (jet) para aviones, excepto los muy pequeños. También se emplean mucho en aplicaciones que requieren flujos de gas superiores a 75.000 o 100.000 PCMS en especial porque son más eficientes que los centrífugos de etapas múltiples, de tamaño comparable. El axial suele costar más que el centrífugo y, en tamaños más pequeños, solo se justifica por su mayor eficiencia.

Uso de compresores.

El aire comprimido se utiliza para la operación de máquinas y herramientas, taladrar, pintar, soplar hollín, en transportadores neumáticos, en la preparación de alimentos, en la operación de instrumentos de medición y para operaciones en el sitio de uso (por ejemplo, combustión subterránea) las presiones van desde 25 psig (172 kpa) hasta 60,000 psig (413,8 kpa). El empleo más frecuente es a presiones de 90 a 110 psig, que son los límites de la presión normal en casi todas las fábricas.

Los compresores para gas se emplean para refrigeración, acondicionamiento de aire, calefacción transporte por tuberías. Acopio de gas natural, -craqueo . catalítico, polimerización y en otros procesos químicos.

Mantenimiento.- Una vez que se ha puesto a funcionar el compresor, hay que seguir un estricto programa de mantenimiento preventivo. Los representantes técnicos, de los fabricantes, especializados en reacondicionar compresores, muchas veces entrenan al personal de la planta en los métodos de mantenimiento. Una importante ayuda para el mantenimiento, a lo cual no siempre se presta mucha atención, son los manuales de operación y mantenimiento que publica el fabricante.

Durante el funcionamiento normal, es importante tener en consideración las siguientes recomendaciones:

- Vigilar el flujo de agua de enfriamiento.
- Cuidar nivel, presión y temperatura del aceite.
- Verificación del correcto funcionamiento de los controles y presión del control, presiones y temperaturas de succión y descarga.
- Estar alerta a posibles ruidos anormales.
- Cargas
- Temperatura del motor.

Es indispensable un registro diario del funcionamiento del compresor, en especial de los de tapas múltiples, para un mantenimiento eficiente. Se debe registrar cuando menos lo siguiente:

- 1) temperatura y presiones de succión, descarga y entre etapas.
- 2) temperaturas del agua de las camisas de entrada, salida y entre etapas.
- 3) temperatura y presión de aceite para lubricar los cojinetes.
- 4) carga, amperaje y voltaje del motor.
- 5) temperatura ambiente
- 6) hora y fecha de la toma de lecturas.

Con ese registro, el supervisor puede observar cambios en la presión o temperatura que indican un mal funcionamiento del sistema. La corrección rápida evitara problemas serios más tarde, como paros inesperados, pérdidas de la producción, pérdidas monetarias incuantificables, etc.

Se recomienda hacer inspecciones frecuente de la parte abierta de la carcasa entre el cilindro y el depósito de aceite con una luz negra, para ver si hay contaminación arrastre de aceite del depósito.

La Tabla 10, muestra las características del lubricante y el comportamiento de los compresores, con el fin de hacer una buena elección.

Tabla 10 Propiedades de aditivos correspondientes a cada tipo de Compresor.

Características del Lubricante.	Rotativos Paletas y Tornillo	Reciprocantes de 1 o más etapas	Dinámico Centrifugo o Axial
Estabilidad a la Oxidación	****	*****	***
Estabilidad térmica	***	*****	***
Demulsibilidad	****	****	****
Antidesgaste	*****	*****	****
Bajo arrastre de Aceite (Coalescencia)	*****	****	**
Baja formación de Espuma	*****	****	****
Liberación de aire atrapado	*****	****	****

En los compresores, el lubricante debe:

- Lubricar los cojinetes y engranajes
- Enfriar las partes móviles
- Sellar entre los rotores

Las principales características del lubricante deben ser:

- Excelente resistencia a la oxidación - debido a la mezcla íntima de aceite y aire
- Propiedades de baja espuma y buena liberación de aire - de otro modo se formará espuma excesiva en el receptor, lo que aumentará significativamente el arrastre de aceite.
- Buena desempeño de antidesgaste - para minimizar el desgaste de cojinetes, engranajes y rotores.
- Excelente separación de agua - para evitar la formación de emulsiones
- Buen desempeño del aditivo anti-corrosión, debido al condensado siempre presente.
- Buenas propiedades de coalescencia - para minimizar el arrastre de aceite, el consumo de aceite y el aceite en el drenaje de condensado.

1. 7.- Lubricantes para transmisiones automotrices.

De la misma forma que todos los demás lubricantes, su uso es para:

- 1) Reducir la fricción
- 2) Evitar el desgaste
- 3) Disipar el calor.

Evitar vibración, choque de piezas y ruido.

Prevenir corrosión.

Mantenimiento Requerido:

Medición del Nivel de Aceite con la Bayoneta

Medición del Nivel de Aceite en el Se lector de Cambios

Cambio de Aceite y Filtros.

Funciones del lubricante para transmisión y diferencial

Reducir la fricción

Evitar el desgaste.

Disipar el calor.

Evitar vibración, choque de piezas y ruido.

Prevenir corrosión.

Sistemas de Clasificación API Para Aceites de Transmisión y Diferencial.

API.GL-1

Especifica el tipo de servicio característico de ejes, engranajes automotrices, sinfín, cónico espiral y algunas transmisiones manuales operadas bajo condiciones livianas, con presiones unitarias bajas y velocidades de deslizamiento bajas tales, que un aceite mineral es satisfactorio. Para mejorar los lubricantes en este servicio, se pueden utilizar inhibidores contra la corrosión y la herrumbre, antiespumantes y aditivos mejoradores del punto mínimo de fluidez. No se utilizan modificadores de la fricción ni agentes de extrema presión.

API.GL-2

Especifica el tipo de servicio característico de ejes de engranajes automotrices de tipo sinfín, que operan bajo condiciones de carga, temperatura y velocidad de deslizamiento tales, que los lubricantes de la clasificación API GL-1 no satisfacen.

API.GL-3

Especifica el tipo de servicio característico de transmisiones manuales y ejes de engranajes cónico-espirales, que operan bajo condiciones moderadamente severas de velocidad y carga. Estas condiciones requieren un lubricante con capacidad de carga mayor que aquellos que satisfacen el servicio API GL-1, pero menores que los requerimientos de los lubricantes que satisfacen el servicio API GL-4.

API.GL-4

Especifica el tipo de servicio característico de engranajes, particularmente en automóviles y otros tipos de equipos automotrices que operan bajo condiciones de alta velocidad y bajo par de arranque; baja velocidad y alto par de arranque.

API.GL-5

Especifica el tipo de servicio característico de engranajes, particularmente en automóviles y otros equipos automotrices, que operan bajo condiciones de alta velocidad y carga de impacto; alta velocidad y par de arranque bajo; y baja velocidad y alto par de arranque.

La tabla 11, muestra la clasificación según la API para lubricantes para transmisiones

Tabla 11 Clasificación API para Aceites de Transmisión

Clasificación API	Función principal
* GL-1	Aceite mineral puro, recomendado para transmisiones manuales con elementos de Bronce
GL-2	Para aplicaciones Industriales en condiciones mas severas que las anteriores, aditivado con productos grasos
GL-3	Contiene aditivos de moderada extrema presión para transmisiones manuales y mandos finales con engranes cónico-espinales
GL-4	Contiene el 50% de aditivación EP de la GL-5, para transmisiones manuales y engranes cónico-espinales e hipoidales de servicio moderado
GL-5	Clasificación vigente con gran aditivación de E.P., para transmisiones en general con engranes hipoidales de servicio severo de automóviles y camiones, puede usarse en transmisiones manuales

La clasificación **SAE** es una referencia de una escala de viscosidades seguida en todo el mundo, que estableció la Society of Automotive Engineers americana, para todos los aceites de uso en automoción. Esta clasificación dispone de los grados para motor SAE: 0W, 5W, 10W, 15W, 20W, 25W, 20, 30, 40, 50 y 60, mientras que para las cajas de cambios manuales, diferenciales o transmisiones, asigna los SAE 70W, 75W, 80W, 85W, 90, 140, 250.

Los valores de viscosidad en grados SAE están medidos a 100° C. Si van seguidos de la letra W , nos indican que se han medido por debajo de 0° C. Ejemplo: SAE 20W-50. El 20W nos indica la viscosidad en frío y el 50 indica la viscosidad en caliente. Según lo muestra la tabla 12.

Tabla 12 Clasificación según SAE

Grado SAE	Temperatura máxima a la cual el aceite tiene viscosidad de 150,000 CP	Viscosidad Cinemática a 100°C (cSt)	
		min	max
70 W	- 55°C	4.1	—
75 W	- 40°C	4.1	—
80 W	- 26°C	7.0	—
85 W	- 12°C	11.0	—
80	—	7.0	<11.0
85	—	11.0	<13.5
90	—	13.5	<24.0
140	—	24.0	<41.0
250	—	41.0	—

1.8.- Grasas

Una grasa es un producto sólido o semisólido formado por la mezcla de un agente espesante (jabón metálico) con un lubricante mineral o sintético, si se requiere se pueden añadir también aditivos a la mezcla.

¿Cómo Trabaja?

Las grasas se comportan como "esponjas", Los esfuerzos mecánicos o térmicos causan el relajamiento de la estructura de la grasa.

Ventajas:

Actúa como sello.

Costo de lubricación menor (frecuencia de lubricación esporádica).

No debe salpicar ni gotear.

Siempre se formará una película remanente.

Mayor adherencia.

Sistemas de lubricación más económicos.

Disminuye la fricción

Los agentes espesantes ó jabones se clasifican de la siguiente forma:

Simples: Calcio, Sodio, Aluminio, Litio.

Mixtas:

Sodio / Calcio

Litio / Calcio

Complejas:

Calcio

Aluminio

Litio.

Poliurea:

Urea

Son clasificadas como:

Mineral

Parafinico

Naftenico

Aromático

Sintéticas

- Esteres

- Siliconas

Comparación de características de diferentes tecnologías de espesadores de grasas.

La tabla 13 muestra las propiedades de cada tipo de grasa. Y la Tabla 14 el comportamiento de acuerdo al espesante.

Tabla 13 Propiedades según el tipo de grasa

	Calcio	Litio	Litio / Calcio	Complejo de Litio	Poliúrea	Arcilla
Resistencia al agua	*****	***	*****	***	****	**
Límite normal de temperatura	60	120	130	150	160	150
Límite superior de temperatura	90	160	160	180+	180+	180+
Estabilidad mecánica	**	**	***	****	****	**
Punto de goteo	120	180	180	260	270	300

Tabla 14. Comportamiento de los espesantes

<i>Espesante</i>	<i>Estabilidad al corte</i>	<i>Resistencia al agua</i>	<i>Estabilidad alta temperatura</i>
Calcio	M	B	P
Litio	B	M	B
Sodio	M-B	P	B
Complejo Calcio	M	B	B
Complejo Litio	B	M-B	B
Complejo Aluminio	M	B	B
Poliurea	M-B	B	B
Arcilla Bentonita	M	M	B

M=Medio B=Bueno P=Pobre

Propiedades de una Grasa:

-Consistencia

- Medida de la suavidad o dureza de una grasa

- Estabilidad mecánica

- Capacidad de una grasa para resistir cambios en la consistencia durante el trabajo

- Efectos de la temperatura

- La temperatura a la que se presenta la liquefacción se conoce como el Punto de Goteo

Separación del aceite

- Es esencial cierto grado de separación; de lo contrario la grasa no brindaría una lubricación adecuada

Compatibilidad

- El aceite base de una grasa puede ser incompatible con el espesador o con otra Base.

Estabilidad a la oxidación

- Cuando una grasa se oxida, por lo general se oscurece y se suaviza

Resistencia al agua

- Para la lubricación de mecanismos que están expuestos a la presencia de agua

Protección contra la corrosión

- Algunas grasas necesitan tener un aditivo inhibidor de corrosión

Aditivos

Agentes antidesgaste y de Extrema Presión (EP)

- Reducen el desgaste y mejoran la capacidad de asimilación de carga de la grasa

Lubricantes sólidos (Moly, grafito)

- Se emplean para altas temperaturas y cargas pesadas

Estabilizadores

- Para asegurar que el aceite base y el espesador forman una mezcla estable con una estructura uniforme y consistente

Antioxidantes

- Ayudan a proteger al aceite base de la oxidación

Inhibidores de corrosión

- Aseguran que la grasa proteja eficazmente la superficie de metal que lubrica

Criterios de selección de Grasas

- Recomendaciones de los fabricantes de equipos
- Requerimientos de lubricación (viscosidad del aceite base)
- Requerimientos antidesgaste (EP o no EP, sólidos)
- Factores ambientales / de aplicación / operacionales (relacionados con el espesador)
- Disponibilidad
- Racionalización

Aplicaciones:

- Lubricación eficiente de rodamientos, crucetas, chasis y juntas homocinéticas.
- Protección de las partes lubricadas y condiciones de altas cargas y temperaturas.
- Protección contra desgaste de los rodamientos debido a vibraciones y en algunos puntos, resistencia a lavado y contaminación por agua y otros fluidos.

50

Número NLGI.- Serie de números que clasifican la gama de la consistencia de una grasa, basada en el número de penetración del cono regulado por la ASTM, los cuales se muestran en la tabla 15. Y la figura 25 el equipo donde se mide el grado de penetración.

Tabla 15 Clasificación de grasas según la ASTM

Numero NLGI	Penetracion Trabajada a 25°C (Decimas de milímetros)
000	445 – 475
00	400 – 430
0	355 – 385
1	310 – 340
2	265 – 295
3	220 – 250
4	175 – 205
5	130 – 160
6	85 - 115

El equipo que hace esta prueba según la ASTM,



Fig 25 Equipo para medir el grado de penetración según la ASTM

Resumen:

- El uso de una grasa de calidad, seleccionada para cumplir con los requerimientos operativos de una aplicación lleva a MENORES COSTOS DE LUBRICACION
- Reducción en el mantenimiento
- Menor uso de repuestos
- Menor tiempo de paradas
- Reducción del consumo de grasas
- No todas las grasas son iguales
- Una lubricación de calidad, y los beneficios asociados, sólo pueden apreciarse cuando se usa la grasa de la calidad correcta
- La selección de la grasa correcta es esencial para nuestro negocio
- Los fabricantes de grasas más importante del mundo se encuentra totalmente capacitado para cubrir los requerimientos de grasas de nuestros clientes

Propiedades físico-químicas de una grasa

- Penetración (dureza y consistencia).
- Temperatura de goteo (Edo. Sólido o líquido)
- Tolerancia a la contaminación
- Estabilidad Mecánica (Calidad grasa)
- Resistencia a la oxidación.
- Protección contra corrosión.
- Bombeabilidad de la grasa.
- Pérdida por evaporación (sangrado).
- Resistencia al lavado por agua.

Capítulo II.- Estrategia de Ventas

La empresa de lubricantes debe ser consciente que la globalización ha cambiado el mercado, quien tenga el privilegio de una gran marca y la adecuada aplicación de campañas de marketing, dominará el mercado. Para lo cual se debe contar con estrategias bien definidas y actualizadas de acuerdo con los cambios y determinadas características del mercado y no solo una estrategia estandarizado para toda, ya que aún en este mercado local en México no es lo mismo vender en el territorio Norte, Centro y Sur como las características del mercado internacional es muy diferente en Estados Unidos, de Sur América, de Europa ó Asia.

Quien lleva a cabo las ventas son las personas que interactúan entre las necesidades de una persona y otra más que tiene los productos necesarios para cubrirla a cambio de un precio que esté dispuesto a pagar. Hoy en día esta negociación.

2.1.- Pero ¿Qué es vender?

Vender- Es el proceso personal de persuadir y convencer a un cliente potencial para que compre una mercancía o servicio.

Para persuadir con éxito, el vendedor debe conocer las necesidades y los deseos del comprador, también conocer a detalle los productos que vende y de qué manera éstos cubren las exigencias tanto del mercado, de sus clientes y regulaciones ambientales.

2.2.- Tipo de vendedores.- Los tipos de vendedores se van a caracterizar por su personalidad, interés propio, experiencia, actitudes, aptitudes, respeto y grado de involucramiento con el cliente, a lo cual no solo llega a ser un levanta pedidos que solo ve al cliente como fuente económica sin lograr realmente interesarse de sus necesidades. Su filosofía es precio, producto y términos comerciales como fechas de entrega y de pago. Un vendedor debe tener etapas de maduración que posteriormente se le llega a considerar un proveedor, que es alguien que se involucra en cada etapa del proceso de ventas como se muestra en la figura 43, y finalmente se logra llegar a ser un Socio de Negocio que es quien reúne todas las características anteriormente mencionadas y estar involucrado en cada una de las ocho etapas del proceso de decisión de compra del cliente.

Un Ingeniero Asesor Técnico de Ventas, debe ser:

- Un pensador creativo** – Para detectar las necesidades y deseos de sus prospectos
- Un conversador persuasivo** – Para motivar positivamente a sus oyentes.
- Un comunicador eficaz** – Para que las personas capten sus ideas y respondan a ellas de modo favorable.
- Un instructor** – Que al enseñar, demostrar y explicar el producto que ofrece, el cliente se dé cuenta de sus deseos y necesidades.

2.3.- Los Ocho pasos del proceso de decisión del cliente.

Antes de entrar a negociar, se debe conocer al cliente lo más posible, es recomendable que antes de la cita se consulte sus referencias en los diferentes medios de comunicación y redes sociales que el cliente use. Cuanto más se deje ver, más se le conoce y más propuestas de valor se le pueden exponer para resolver sus necesidades. Recordar que el objetivo de un cliente, no es simplemente comprar, sino resolver sus posibles problemas o economizar, sino OPTIMIZAR el proceso, es hacer más con lo menos.

Los compradores, usualmente tienen un método sistémico que a grandes rasgos se puede considerar de la siguiente forma:

1.- Planeación —Establecer sus metas traducirlas en objetivos medibles y formular estrategias.

2.- Reconocer —Identificar obstáculos y oportunidades así como necesidades que deben ser cumplidas para lograr las metas.

3.- Búsqueda—Investigar e identificar a los contratistas y suplidores potenciales que les pueda resolver sus necesidades.

4.- Evaluar — Comparar las soluciones potenciales y establecer un listado pequeño con las opciones más viables.

5.- Seleccionar—Reducir las opciones hasta que un proveedor o socio sea seleccionado.

6.- Compromiso —Lograr la aceptación de la mejor solución de los diferentes departamentos involucrados y establecer el compromiso de compra, bajo políticas comerciales y técnicas de la empresa.

7.- Implementar—Trabajar para conectar la solución con las metas, los problemas y las necesidades identificadas.

8.- Monitoreo — Medir los resultados en términos de las metas establecidas.

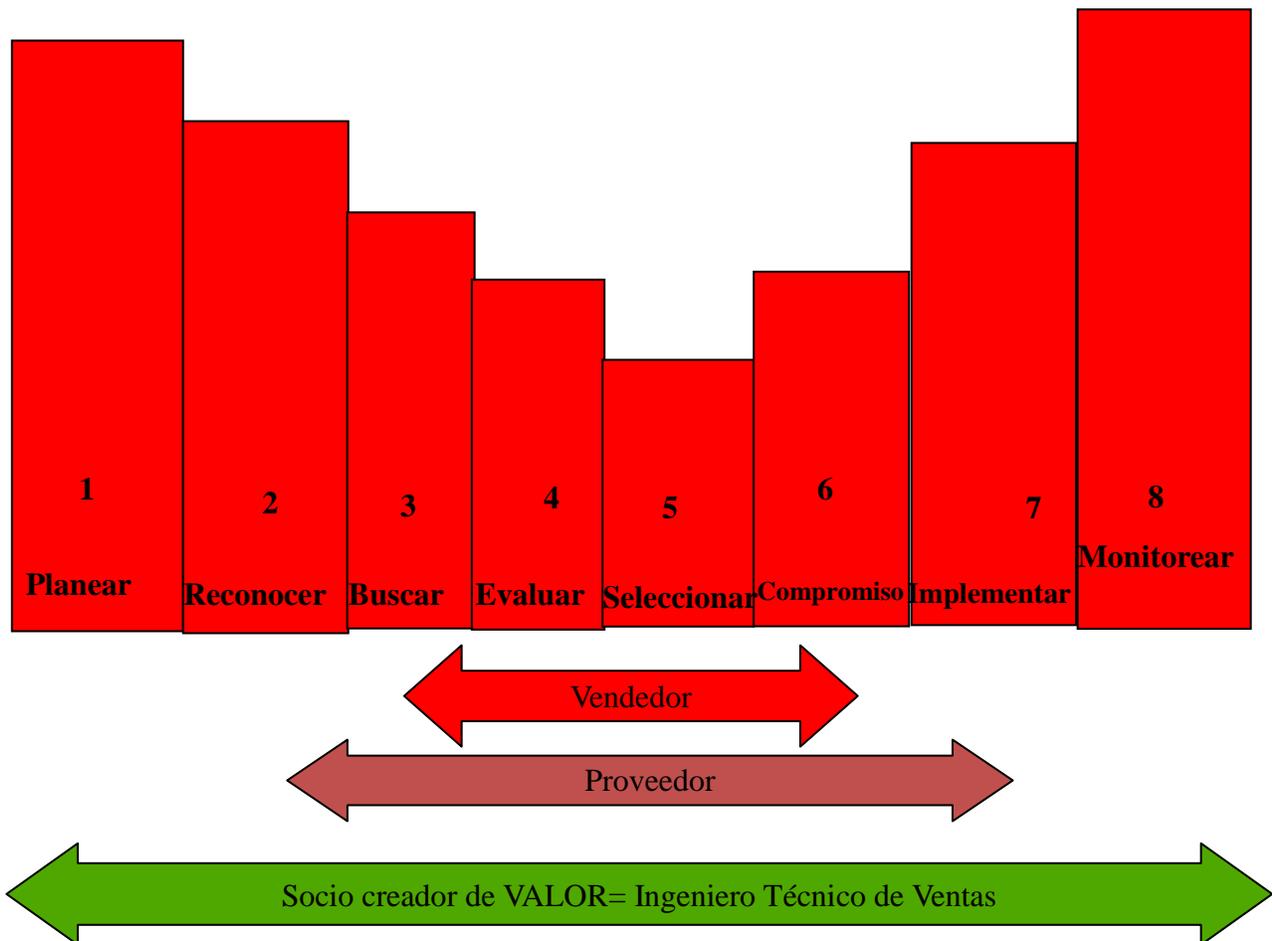


Fig 26. Ocho pasos para la decisión de compra del cliente.

2.4 Estrategias de Acercamiento al Cliente

1.- Vendedores: Los clientes reconocen a los vendedores como proveedores de productos y servicios para satisfacer sus requerimientos predeterminados.

- 1) Los vendedores miden su éxito únicamente sobre indicadores de metas de ventas.
- 2) Son orientados a las transacciones no orientados al largo plazo.
- 3) Normalmente entran tarde en el proceso de decisión del cliente – muchas decisiones fueron ya tomadas. Se les considera oportunistas.
- 4) Son Reactivos versus Proactivos, no tienen oportunidad de cambiar las reglas.
- 5) Una vez que son entregados los productos y servicios, su involucramiento y compromiso con el cliente es casi nulo.
- 6) Relacionan las cuentas solo como fuentes de facturación.
- 7) Cuando un cliente identifica que los competidores se comportan como vendedores es mucho más fácil ponerlos a luchar entre sí exigiendo más descuentos y términos casi imposibles.
- 8) Debido a que los Vendedores tienen una débil influencia, normalmente reaccionan a las exigencias de los clientes “Comprando el Negocio” – sacrificando la rentabilidad con más descuentos, regalos y con costosas y poco rentables invitaciones a los clientes.
- 9) El Vendedor es fácilmente reemplazable y fácilmente manipulable.

2.- Proveedor:

- 1) Los clientes identifican a los suplidores como personas que los ayudan a entender como los productos y servicios ofrecidos pueden ayudar a resolver sus problemas y a satisfacer sus necesidades.
- 2) Los Proveedores invierten tiempo y recursos desarrollando sus relaciones con el cliente. El éxito es medido de acuerdo con la participación obtenida de las cuentas de sus clientes y por el grado de relaciones que tienen con las personas claves en los clientes.
- 3) Normalmente entran en el proceso de decisión del cliente en la etapa de “búsqueda” y permanecen involucrados en la implementación.

4) Pueden desarrollar influencias como concededores de las situaciones internas y como facilitadores clave en el proceso.

3.- Ingeniero Técnico de Ventas = Socios Creadores de VALOR:

1) Los clientes tienen en cuenta a sus socios estratégicos como una estrategia crítica para lograr sus metas de negocio.

2) Los socios estratégicos tienen foco en desarrollar relaciones de apoyo y ayuda que benefician a las dos partes:

- El éxito se mide en términos del nivel de confianza, necesidades interdependientes y apoyo mutuo.

- Entran en el proceso de decisión en la etapa de “planeación” y permanecen involucrados a través de cada paso del proceso y son los primeros involucrados en nuevos proyectos o nuevos negocios.

3) Conocimiento interno, Poder, Influencia y manejo son cruciales para su éxito.

1.- Conocimiento interno.- Es la capacidad para ver dentro de una situación detrás de las cosas obvias. (Conocimiento interno real significa éxito real.)

2.- Poder.- Es la capacidad para formular estrategias para influenciar el conocimiento de los jugadores clave, su percepción y su actitud (Esto viene del conocimiento interno.)

3.- Influencia.- Creando el efecto deseado teniendo o no autoridad directa. (Moviendo la decisión hacia adelante).

4.- Manejo.- Aplicando el conocimiento interno, el poder y la influencia para ganar una ventaja competitiva.

¿Cómo debe ser la posición competitiva con los clientes clave?

Alguien que responde: Casi ninguno de los jugadores clave tiene en cuenta a una persona que solo responde como capacitado para satisfacer las necesidades de las cuentas ni para oportunidades estratégicas.

Retadores: Algunos de los jugadores clave consideran que los retadores pueden satisfacer sus necesidades y desarrollar algunas de las necesidades en una relación estratégica.

Luchador: Muchos de los jugadores clave tienen en cuenta a los luchadores como una alternativa viable para satisfacer muchas de las necesidades estratégicas de las cuentas.

Campeones: Casi todos los jugadores clave tienen en cuenta a un campeón como una opción claramente superior para satisfacer casi la totalidad de las necesidades estratégicas.

Comprometerse Temprano: Los clientes normalmente identifican los problemas temprano en el proceso. Estar dentro desde el principio es clave para el éxito. Cuando las metas y los problemas son entendidos y trabajamos juntos con el cliente para lograr las metas usando nuestros recursos y los del cliente para desarrollar una sólida solución. Los creadores de VALOR ayudan a los jugadores clave a diagnosticar y clarificar las soluciones temprano en el proceso.

Permanecer comprometido:

El acompañamiento al cliente a través de las diferentes etapas del proceso de decisión, su compromiso continuo da una ventaja diferenciadora sobre otras compañías que posiblemente entrarán en el proceso en etapas posteriores. El éxito es una parte integral del proceso si se cumplen las etapas siempre serán considerados pro los compradores para nuevos proyectos.

Alineando al equipo:

Las personas de ventas tienen la mayor parte de la interacción con los clientes, pero para ganar resulta crítico que todos los miembros de la organización estén alineados con los clientes clave para asegurar el éxito.

No solo el departamento de compras es importante para los vendedores, también es necesario y sano tener contactos con otros departamentos de las compañías a visitar como: Mercadeo, Finanzas, Servicio al Cliente, Logística, Almacén, Laboratorio, y departamentos involucrados. Todas estas estructuras son clave en el contacto con el cliente. Todos deben entender y tener foco en las Metas, Problemas y necesidades del cliente para mantener nuestra posición competitiva.

Cerrar el círculo:

Estando “cerca” de los clientes se debe permanecer separado de los otros Vendedores y Proveedores ya que ellos no entenderán bien los puntos principales de su sociedad y relaciones con el cliente. Ningún negocio está garantizado para siempre, pero el profesionalismo en la aplicación de las ventas consultativas y el acercamiento de Mercadeo le darán a usted esa ventaja competitiva que necesita para estar muy adelante de los Vendedores y Proveedores.

Pago por ser un socio de negocio.- La intensa relación fuerte y desarrollada con el cliente proveniente del entendimiento de las Metas, Problemas y Necesidades, lo que crea ventajas que a continuación se mencionan:

- 1) Se obtendrán las ofertas mejoradas de soluciones por medio de sus productos y servicios.
- 2) Se verá incrementadas las ventas provenientes de los clientes clave asegurando un crecimiento rentable en un mundo en el que hay muchos ofreciendo precios bajos y pensando en el corto plazo.
- 3) Segmentación.- Al segmentar los mercados se desarrollan las ofertas rentables más acordes a las necesidades de los clientes. Los segmentos deben ser: Relevantes, Distintivos, Accesibles, Substanciales, Durables, Medibles.

2.5 Tendencias y Realidades del mercado:

Tendencias – La tendencia de los mercados por parte de los vendedores es, siempre a la mejora de los productos, lo que incrementa costos y la tendencia de los compradores a la reducción de costos. Con los cambios en tecnología se detonan las siguientes características;

- 1) Provocan el alargamiento de los intervalos de cambio en la mayoría de los casos.
- 2) Los volúmenes de llenado disminuyen.
- 3) Los márgenes se estrechan
- 4) La competencia se vuelve cada vez más ruda

Hay que tener presente que:

- ✓ El Mercado está cambiando constantemente.
- ✓ La Gente olvida muy rápido.
- ✓ La Competencia no está dormida.
- ✓ El Mercadeo establece una posición para la empresa.
- ✓ El Mercadeo es esencial para sobrevivir y crecer.
- ✓ El Mercadeo ayuda a mantener a los clientes.
- ✓ El Mercadeo incrementa la motivación interna.

- ✓ El Mercadeo da ventaja sobre la competencia dormida.
- ✓ El Mercadeo permite a los negocios seguir operando.

Realidades del Mercado

- ✓ La competencia están desarrollando planes agresivos para incrementar su participación en sus cuentas.
- ✓ Por causa de que no quiere ser considerado solo un vendedor, los planes estratégicos de cuentas deben influenciar al cliente en los pasos más tempranos del proceso de decisión en el cliente para poder ser exitoso en el largo plazo.
- ✓ Se deben generar estrategias para influenciar el conocimiento, la percepción y la actitud de los jugadores clave dentro de los clientes.
- ✓ Se deben tener estrategias competitivas fuertes para elevar y demostrar su posición competitiva dentro de cada cuenta clave.
- ✓ Se necesita forzosamente un plan estratégico de “relaciones” para cada cuenta clave ya que cada cuenta clave es diferente.

Cada cliente clave tiene Metas, Problemas y Necesidades.que son: Financieras, personales, seguridad, posición competitiva.

2.6 Liderazgo de Ventas

El área de Ventas es todo un universo, es el corazón de las industrias, ya que sin ventas, ninguna empresa se sostiene, así que pertenecer a esta área es un privilegio, es sumamente agradable y satisfactorio, sin embargo, podría resultar estresante si no se está bien preparado. La imagen que da al cliente, es imagen propia de uno mismo como persona, que además representa a empresa. Cualquier comportamiento no habla, pero dice mucho de nuestra persona.

La figura 27, muestra que el liderazgo de ventas tiene diferentes puntos, en los cuales, señala que la parte técnica, es una parte proporcional importante, pero solo es una parte de un todo. En la Tabla 6 se muestra la traducción al español.

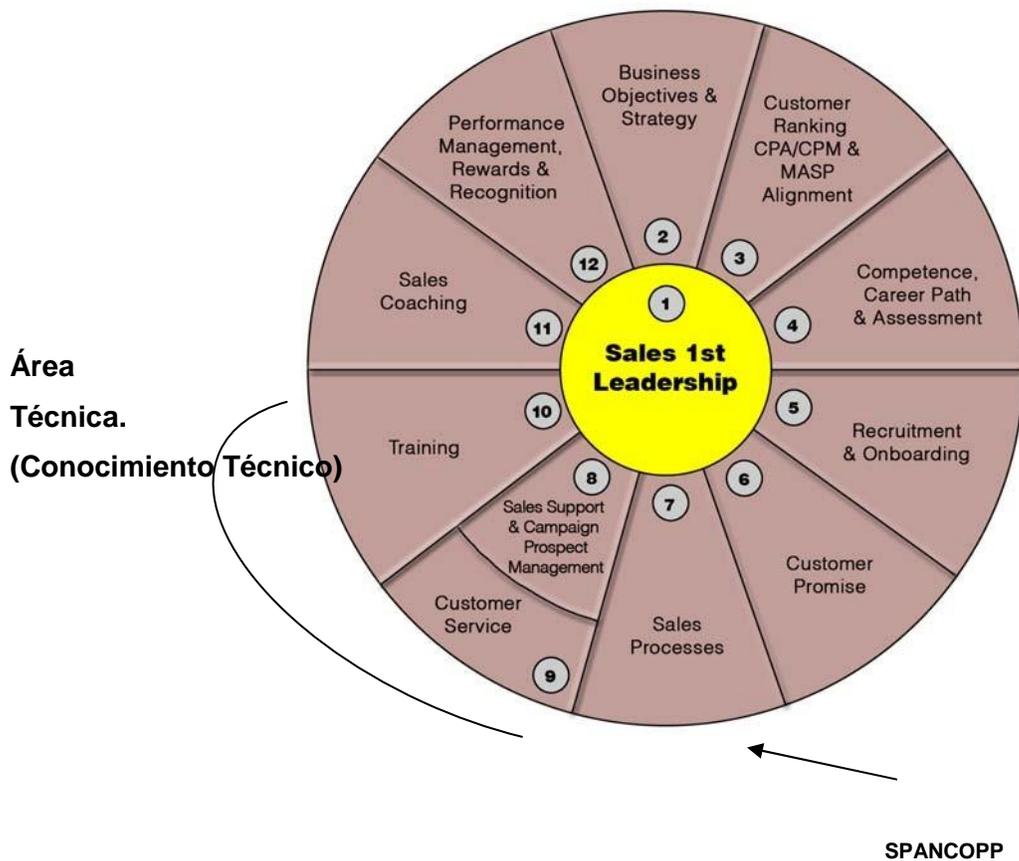


Figura 27 Liderazgo de ventas

1. Sales 1 st Leadership	1. Liderazgo nº 1 en ventas
2. Business Objectives & Strategy	2. Estrategia y objetivos empresariales
3. Customer Ranking CPA/CPM & MASP Alignment	3. Clasificación de clientes según análisis de rentabilidad/relación gestión del rendimiento corporativo y plan estratégico multianual
4. Competence, Career Path and Assessment	4. Competencia, trayectoria profesional y evaluación
5. Recruitment and Onboarding	5. Selección e incorporación
6. Customer Promise	6. Promesa al cliente
7. Sales Processes	7. Procesos de ventas
8. Sales Support and Campaign Prospect Management	8. Soporte de ventas y gestión de clientes potenciales en

	campañas
9. Customer Service	9. Servicio de atención al cliente
10. Training	10. Formación
11. Sales Coaching	11. Formación en ventas
12. Performance Management, Rewards and Recognition	12. Gestión del rendimiento, gratificaciones y reconocimiento

Tabla 16 Traducción Figura 27

2.7 Ventas Enfocadas a Segmentos

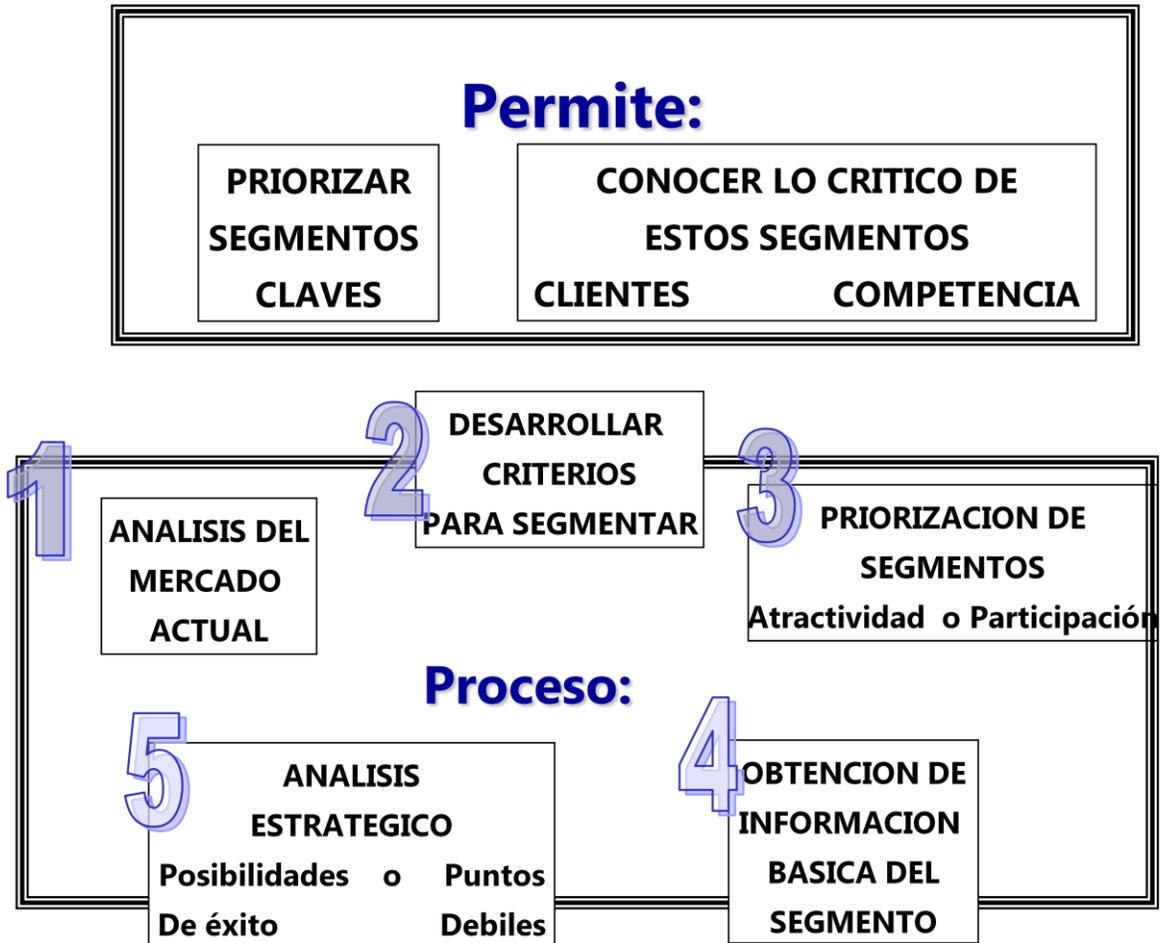


Figura 28

Dado las realidades del mercado, se ha comprobado que la mejor forma de colocar lubricantes en el mercado, es hacerlo por medio de segmentación. Hay que dividir en los productos estrella, que son por los cuales se conocen fácilmente en el mercado aunque no sean necesariamente los que mayor margen de utilidad dejen. Cada línea de producto, tiene su propia exigencia, además es tan amplia que se da la necesidad de tener especialista en líneas como: Alimentos y Bebidas, Transporte, Farmacéutica, Metal Mecánica, Petrolera, *Utility* designada a esa forma a CFE y Acerera principalmente.

La figura 28 muestra la forma de priorizar esfuerzos en las segmentaciones, recordando que la industria en un negocio y como tal se debe de considerar, nunca perder de vista que la ganancia es lo que está en juego.

2.8.- Las 8 Competencias de las Ventas.

Como se comentó con anterioridad, si no se tiene una estrategia definida en Ventas Técnicas, es fácil perderse en el universo de mercado global, para lo cual, una de las estrategias de Ventas se define de la siguiente forma:

1.- Vender y Negociar. Para este primer punto, se tiene el método de SPANCOPP que es una estrategia para capturar clientes, y uso de herramientas como el POPTAAA, para prepararse a una visita óptima y saber qué hacer cuando se encuentra delante del cliente, estas se muestran más detalladamente más adelante.

2.-Obtener Resultados. Los resultados van conforme a los objetivos medidos en la empresa, de acuerdo a historiales de comportamiento de mercado. Estas son por patrones, temporadas, tipos de mercado, tipos de producto, promociones y segmentación principalmente.

3.- Coaching y Desarrollo.- El *Coaching* es la base de preparación para todo aquel que quiera incursionar en el área de ventas. El *Coaching* debe de ser tanto técnico, como en las relaciones interpersonales, así como de negociación. Siempre debe de haber un seguimiento determinando fechas estipuladas que se deben de cumplir, ya que se ha demostrado que el 70% de las negociaciones se pierden por falta de seguimiento

4.- Construir Equipos y Apoyarse y Trabajar en ellos. Nada es posible si se trabaja solo. En particular en ventas, siempre hay diferencias con el departamento de cuentas por cobrar y con embarques, ya que cada quien hace su trabajo, pero si para el departamento de contabilidad un cliente no paga, no hay forma que se le entregue, en especial si son clientes donde se tienen contratos en entregas Justo a Tiempo (*Just in Time*), donde las penalizaciones por parar la

producción de las plantas se cobran en miles de dólares por minuto. A lo que muchas empresas pequeñas y medianas es fácil de quebrarlas si no cumplen con lo establecido en los contratos. Un ejemplo de estos contratos en la Industria Metal Mecánica. Hay una cláusula muy conocida que dice: “No hay justificación de no entregar, solo por razones de Dios”. Esto quiere decir en casos por ejemplo de terremotos, tsunamis, ciclones, etc, de lo contrario no hay excusa que valga.

Algunas empresas tienen un sistema de monitoreo de su personal de ventas, no tanto por control, sino por seguridad y saber en dónde y con quién se está presente. Cuando se llega a ver al cliente y cuando sale, rutas, horarios, entradas y salidas del hotel todo esto para evitar una fatalidad.

5.- Manejo de las Relaciones con el Cliente.- Este punto, realmente es el más complicado, porque es tan complejo como el mismo ser humano, además de ser un Ingeniero Asesor Técnico de Ventas, debe tener facilidad de empatizar relaciones con los clientes. Los clientes y socios de negocio, no se ganan de la noche a la mañana, se requiere de en ocasiones de años de labor con los clientes, porque no se trabaja con una sola persona, para una negociación, debe de estar incluidas todas las personas involucradas tanto del área compras que se encarga de negociaciones comerciales. La parte técnica incluyendo el usuario para la autorización y cumplimiento de normas técnicas, gerentes para sus respectivas autorizaciones. Se debe de tener empatía incluyendo a los guardias de la empresa para que permitan el acceso o los asistentes de cada departamento, ya que en ocasiones, son las puertas más difíciles de cruzar o simplemente no están dispuestos a ayudar.

6.- Conocimiento de Mercado.- Es mandatorio conocer a las empresas que se considera competencia, así como a los vendedores productos, mientras más se conozca a quien se va a desplazar, más posibilidades de éxito se obtendrá.

7.- Propuesta de Valor al Cliente.- Para este punto se requiere tanto la aplicación de conocimientos técnicos como el comportamiento de mercado. No necesariamente lo más barato resulta lo más económico, ni lo más caro es lo mejor. No se puede dar un producto de alto rendimiento a un equipo que ya tenga sus años de trabajo o por el contrario, siempre ofrecer el producto más conveniente en precio y que cumpla con lo técnico, se le conoce como producto OPTIMO.

8.- Manejo del Canal. Se refiere a la segmentación de mercados.

2.9.- Estrategia de Ventas y Negociación SPANCOPP.

El **SPANCOPP** es un filtro, la cual permite seleccionar clientes potenciales por prioridad del cliente mismo, como de los productos utilizados. Es muy importante tenerlo al día, ya que de esto dependerán las inversiones de los inventarios. Gráficamente, el SPANCOPP se vería de la siguiente forma en la figura 29 y la Tabla 17 traducción de términos.

1. <i>Suspect</i>	1. Sospechoso(Contacto)
2. <i>Prospect</i>	2. Prospecto (Cliente potencial)
3. <i>Analysis</i>	3. Análisis
4. <i>Negotiate</i>	4. Negociación
5. <i>Contract</i>	5. Contrato
6. <i>Order</i>	6. <i>Order</i> (Pedido)
7. <i>Payment / After Market.</i>	7. Pago / Post Venta

Tabla 17 Traducción Términos de fig 29

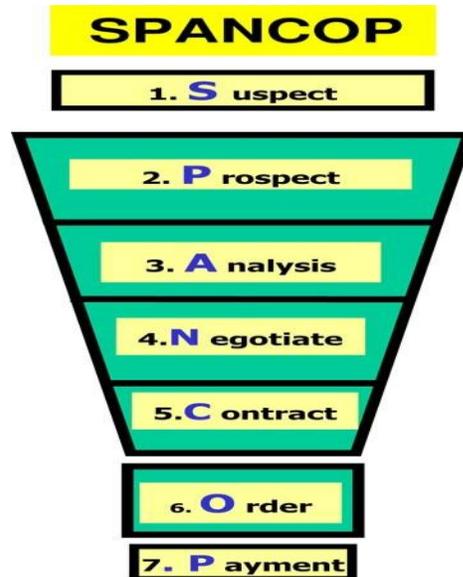


Fig. 29 SPANCOPP

Como estrategia de ventas, en la compañía se diseñó un método que es el brazo de palanca para todas las negociaciones con los usuarios ó clientes finales. El método es el **SPANCOPP** Que es el seguimiento de cada posible cliente hasta llevarlo a su cierre.

La primera sigla, se refiere a **Sospechoso (Suspect por su significado en inglés)**. Este es cualquier cliente, persona u organización con la necesidad potencial de un producto o servicio particular. El punto de partida típico es una lista de oportunidades potenciales, por ejemplo una base de datos del sector. Estas posibilidades no están calificados. Para avanzar a la siguiente etapa deben cumplirse los siguientes criterios:

- Reúne el perfil de Cliente
- Tamaño y Sector definido.
- Datos de ubicación como: Número telefónico, direcciones, nombre de los contactos, cargos, correos, números celulares y departamento.

Sospechoso (Suspect) .- Es un prospecto calificado que reconoce una necesidad por un producto y tiene los medios de adquirir ese producto o servicio. Es un cliente objetivo, en esta etapa se califica como valioso de perseguir hasta volverlo cliente, sobre todo evaluarlo económicamente, es decir que tenga la solvencia suficiente de pagar en forma y en el tiempo acordado.

Análisis.- A fin de avanzar a la siguiente etapa se deben reunir los siguientes criterios:

- Se conoce quien toma las decisiones y de ser posible tener por lo menos 3 contactos que influyan en la compra, pueden ser de compras, técnico, usuario, proceso, gerencia, almacén, o quien aplique.
- Se investiga el volumen aproximado de consumo.
- Se indaga la situación y forma de suministro.
- Si se cumplen los criterios anteriores y si ambas partes están interesadas en hacer negocios, entonces debe ir hacia adelante con la oportunidad.

El objetivo en esta etapa es garantizar un buen análisis y un fuerte enfoque lo cual puede incrementar significativamente las probabilidades de éxito y acortar el ciclo.

Una vez que se han investigado las necesidades del prospecto, se le expone con un lenguaje apropiado cómo es que ese producto mejorará su situación actual. En este punto se debe comunicar esos beneficios mediante razonamientos como ahorro en tiempo y dinero, así como cuestiones emocionales como la tranquilidad.

En este paso, el vendedor necesita investigar lo siguiente:

- Las metas de negocios de sus clientes.- Estrategias, planes, lo que tratan de alcanzar, elementos necesarios para el éxito de la negociación
- Problemas para alcanzar estas metas de negocio determinan las necesidades del cliente
- Su proceso de toma de decisiones.
- El vendedor concluye esta etapa al alcanzar acuerdos sobre las necesidades del cliente y mostrando como el distribuidor puede mejorar el desempeño actual del negocio. Si el cliente acuerda con una presentación basada en sus necesidades de negocios claves puede moverse a la próxima etapa.

Negociación.-

- En esta etapa el vendedor puede hacer una presentación formal, entregar una carta esbozando la oferta, hacer una oferta o mostrar una lista de precios.

- El objetivo en esta etapa es mostrarle que la solución del distribuidor es más favorable que la solución actual.

- Es importante recapitular y resumir los requisitos, tome cada requisito clave (no todos) y enlázelo con las características apropiadas de la oferta y enfatice los beneficios específicos de la oferta.

- Esa solución de ventas /CVP Propuesta de Valor del Cliente (*Customer Valious Proposal*). está basada en las necesidades previamente acordadas. La proposición que el vendedor de la Distribuidora esta negociando debe siempre enlazarse con las necesidades del cliente. Si al cliente le gusta la oferta y ha dado un *feedback* (retroalimentación) positivo, el vendedor de la Distribuidora debe mencionar precios.

- Si continua recibiendo *feedback* positiva pueden concluir sus presentaciones y negociaciones con un acuerdo sobre los siguientes pasos

En esta etapa de negociación y justo antes de llegar al punto de cierre, casi siempre se va a presentar una o varias objeciones de parte del cliente, ya que este debe hacer su trabajo a la perfección y debe de cerciorarse que está haciendo su trabajo de forma correcta y para lo cual el vendedor deberá estar preparado.

Procedimiento general para el manejo de objeciones:

- 1.- Escuche con atención la objeción
2. Replantear la objeción – Asegurarse de haberla entendido
3. Acepte la objeción antes de contestar – Respetar el punto de vista
4. Conteste con brevedad – Para volver al tema de las ventas de inmediato
5. Solicite el pedido – El mejor momento es después de haber contestado con éxito una objeción.

En caso de que la objeción no haya sido aceptada, se puede hacer uso de otros métodos que son:

1. Método del Punto Máximo.- Cuando la objeción es válida, el vendedor admite la verdad de la objeción y después presenta un punto de vista tan fuerte que contrarresta o pesa más que la objeción, de la forma más simple, clara y amigable para evitar que el cliente no se sienta agredido.

2. Método de un Tercero.- El vendedor hace referencia al testimonio de un tercero neutral, está basado en el instinto que tienen las personas en mayor o menor grado de seguir al líder.

3. Método de la Explicación.- Cuando la objeción viene de una idea equivocada, se debe manejar con mucho tacto para no hacer ver mal al comprador.

4. Método de la Demostración .- A menudo una objeción puede manejarse con mayor eficacia por medio de una demostración que contradice lo que el cliente afirma. Esta objeción es la más común para la venta de lubricantes, ya que solo con hechos se demuestra el porqué el producto puede costar hasta cuatro veces más que una marca convencional, por ejemplo en un motor de combustión interna rinda de 10,000 kms, se expanda el rendimiento hasta 40,000 kms.

5. Método del *Bumerang*.- Cuando la objeción es precisamente un punto a favor de la venta

6. Método de preguntas.- El vendedor busca que el cliente conteste su propia objeción haciéndole una serie de preguntas, de forma cuidadosa para que no se sienta invadido, pero tan sutil que este revele información hasta el momento no proporcionada.

7. Método de la negación directa.- Cuando la objeción venga en forma de pregunta, el mejor sistema es negar la objeción con firmeza y confianza

El 90 % de los compradores potenciales tiene miedo a tomar decisiones, para esto se debe manejar sus objeciones de manera natural, sin querer retar al cliente, de lo contrario se pierde de inmediato, y volver a comenzar es casi imposible a menos que el cliente esté abierto.

Antes de comprar un producto existe un miedo a equivocarse, a elegir la peor opción, el cliente manifestará este temor a través de preguntas, en este punto se debe escucharlo detenidamente y estar capacitado para resolver todas estas dudas.

Cierre.-

Se confirma el acuerdo final y el cliente firma un contrato (si fuere apropiado). El objetivo en esta etapa es cerrar el trato en términos y condiciones claramente acordados, por escrito y como la cuenta será manejada al avanzar.

Al fin de avanzar a la siguiente etapa los siguientes elementos deben ser cumplidos:

- Cerrar el trato y ofrecer un contrato si fuere apropiado;
- Acordar los términos y condiciones, cláusulas de precios y proceso de revisión.
- Acordar cómo el cliente será manejado al avanzar;

- Resumir cualquier acción adicional que ambas partes necesiten tomar y para cuando;
- Acordar la fecha de inicio y determinar el orden del proceso. Se pueden usar graficas de Grantt si es un proyecto grande o si así lo requiere el cliente.

Para hacer un cierre natural se tiene que:

- ✓ Hacer una plática de ventas completa.
- ✓ Relacionar las características de ventas con los beneficios para el cliente.
- ✓ Poner en relieve los beneficios clave.
- ✓ Lograr compromisos a lo largo de la presentación de venta.
- ✓ Estar atento a cualquier señal de compra.

Técnicas para cerrar una venta

- ✓ Solicitar directamente el pedido
- ✓ Revisar los puntos de venta
- ✓ Comparar las ventajas y desventajas
- ✓ No asumir el cierre, hay que cerciorarse de ello.
- ✓ Ofrecer alguna otra opción en caso necesario.
- ✓ Hacer un cierre de última oportunidad si se requiere.
- ✓ Tipo "Es todo lo que tenemos"
- ✓ Con narrativa
- ✓ Reducir las opciones
- ✓ Hacer un cierre condicionado si el cliente cambia de opinión a última hora.
- ✓ Jamás prometer algo que se sabe de antemano no se va a cumplir.

Para manejar una negativa:

- ✓ Si el posible cliente decide no comprar, el vendedor no debe adoptar una actitud cínica, resentida, ofensiva o justificadora, por el contrario la mejor política es: Despedirse en forma cortés y amigable, dejando la puerta abierta para alguna venta futura. Siempre la diplomacia.

Orden de Compra

Primera Orden de Compra del Cliente.

El objetivo en esta etapa es hacer de la experiencia de obtener la Orden de Compra lo más sencillo y placentera posible, de tal forma que si no se ha incluido todo lo negociado, pueda haber aclaraciones, incluso correcciones. Se debe ser cuidadoso con el tipo de cláusulas que mete el cliente ya que generalmente son varias hojas con letras pequeñas que no se alcanzan a percibir a simple vista. Tener cuidado con las entregas justo a tiempo (*just in time*) para evitar *stocks* (inventario). Considerar que el producto en la mayoría de los casos se almacenan cuando mucho para dos horas de producción y si no hay el producto, revisar el costo de las multas.

Pago

Continuar hasta cobrar. Una venta no está hecha sino se a efectuado el pago. El objetivo de esta etapa es asegurarse que el cliente pague a tiempo y en la forma acordad. Es importante que el vendedor siga a sus clientes hasta por lo menos el primer pago para asegurarse que todo este correctamente establecido (las direcciones de los clientes, los débitos Directos, los precios, tipos de transacciones, códigos correctos y todo lo que implica) hasta que el pago sea recibido. Esto ahorrará mucha carga de trabajo y pérdida de tiempo innecesario.

Posventa

Esta eta es seguir ofreciendo atención al cliente después de la compra y es tan fundamental como las demás estrategias que has implementado Una sola compra de un cliente nunca será suficiente, ni el trabajo termina en esta primera compra, sin embargo dependiendo de cómo hagamos la primer venta, la eficiencia, puntualidad, actitud y tiempo, dependerán las compras subsecuentes, por eso cada paso tiene su propia importancia.

- ✓ Este servicio es el que se ofrece una vez que la venta se ha realizado, de hecho es una de las características diferenciales respecto a la competencia, ya que el mercado cada vez se vuelve más exigente.
- ✓ Ventaja competitiva, es el plus del producto, en el que ya no existe ganancia monetaria, únicamente el mantenimiento al cliente.

- ✓ En este punto se deben revisar las garantías acordadas, la capacitaciones a quiénes, a cuántos y en qué fechas. En sí el compromiso moral de atender al cliente en las necesidades que surgieron a partir de la compra del producto.
- ✓ Es la oportunidad de ofrecer atención, cubrir necesidades sin utilidad alguna, sólo mantener las buenas relaciones con el cliente y hacerlas a largo plazo
- ✓ Los vendedores también dependen de la relación que tienen con otros departamentos como almacén, crédito, embarques, cobranza, y cualquier implicado. A veces se cree que darles cierta información o crear prioridades en sus clientes es hacerles un favor, sin embargo, si no hubiera apoyo puede haber retrasos o falta de atención al cliente que se verá reflejada en perder la siguiente venta.
- ✓ La retroalimentación siempre debe ser siempre bien recibida, sondear a los clientes para que valoren el servicio que han recibido y siempre estén abiertos a nuevas oportunidades de servicio, lo que se refleja en la venta repetitiva.
- ✓ El servicio post venta sirve para crear publicidad de boca en boca, que no se paga y genera mayor confianza en los siguientes prospectos

Cabe mencionar que esta estrategia a nivel internacional solo se implementaron las etapas SPANCO. Las etapas PP pago y posventa se hicieron solo para el territorio nacional. Lamentablemente se le debe de dar seguimiento a los pagos. Los pagos no siempre se dan por hecho, es necesario estar cobrando. Para la posventa, también se da por hecho pero no en México, es una cultura en vías de concientización, desarrollo e implementación.

Para tener una buena implementación del SPANCOPP, el filtro se debe de hacer de la siguiente forma. Tener un número suficiente de clientes y determinar el “*hit rate*” porcentaje de cierre de prospectos de cada persona. Esto es determinar cuántos clientes cierra de una cantidad determinada de prospectos. Por ejemplo si de cada 10 prospectos se cierra uno, el cierre de prospectos o *hit rate* es del 10%. Esto va en función de los indicadores de metas de ventas y de cuánto se quiera ganar. Esto nos sirve para determinar el perfil de cliente: Qué tipos de clientes compra qué tipos de productos y dejan mayor utilidad y por lo tanto mayores ganancias para el propio Asesor de Ventas Técnicas.

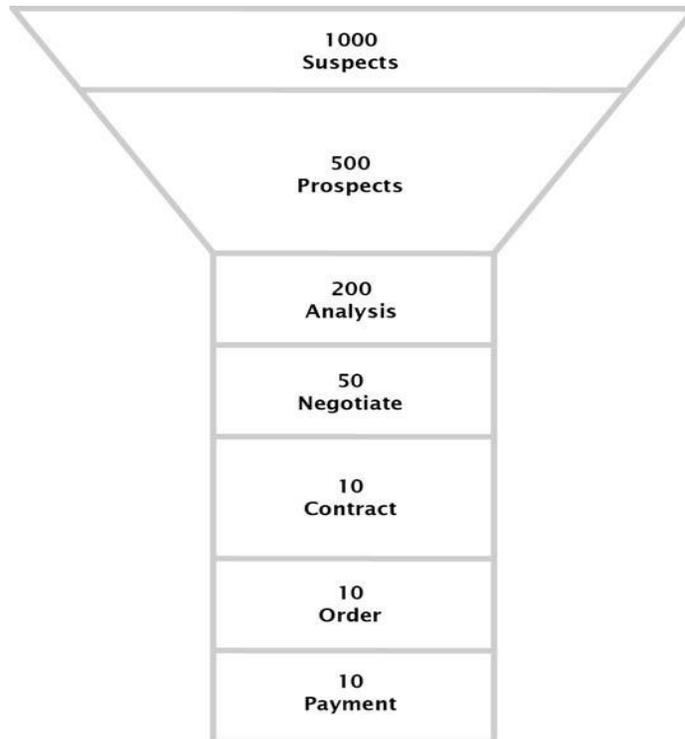


Figura 30 Filtro de SPANCOPP

Ya en la práctica, el SPANCOPP luce como se muestra en la figura 30, esta estrategia ahorra tiempo para enfocar esfuerzos, tiempo y recursos en los clientes.

2.10 Tiempo del Ciclo (*Cycle time*) días entre las etapas S a P (*Suspect to Pots Sales*).

Cualquier estrategia que no es medible, por muy eficiente que sea, no será alcanzable si no se lleva una secuencia. Cada Asesor Técnico de Ventas debe de considerar lo siguiente:

1. ¿Se está invirtiendo suficiente tiempo para desarrollar nuevos negocios?
2. ¿Se cuenta con suficientes prospectos en el SPANCOPP para alcanzar los objetivos?
3. ¿Se está enfocado en los prospectos indicados?
4. ¿Que tiempo invertido requiere un prospecto se vuelva cliente con el fin de invertir tiempo y recursos?
5. ¿Porque se pierden prospectos? ¿Qué fallas se tienen que evitan ser competitivos?

- El tiempo del ciclo tiene un efecto en la velocidad de crecimiento.
- Si se tiene un ciclo de tiempo alto, se requiere más valor en la red, porque tomará más tiempo “reemplazar” una oportunidad perdida.
- Un ciclo de tiempo más corto hará que el negocio crezca más rápidamente.
- Cuanto más alta sea la tasa de aciertos, más corto será el tiempo del ciclo, creciendo a

mayor velocidad.

Ventajas del SPANCOPP

- Permite ver a futuro. Si se tienen suficientes Prospectos en la red hará más posibilidades que se conviertan en Órdenes de compra; el valor correcto está basado en la tasa de aciertos y en el tiempo del ciclo. Por ejemplo, si la tasa de aciertos es de 20%, se necesita mínimo 5 veces su objetivo en crecimiento de la red, y si se tarda en promedio 6 meses en lograr la conversión, entonces se duplica la fuerza de la red que requiere a 10.

El seguimiento de SPANCOPP en el día a día se hace por medio de aplicaciones, *software* diseñados para el uso exclusivo y/o adaptado a la industria, o en el remoto caso en Excel. El seguimiento es cliente por cliente. El ítem es el número secuencial del cliente. El Nombre de la Empresa es el nombre de la razón social de la misma, es decir cómo se factura y cómo se conoce. Datos de ubicación como dirección, teléfono, responsable de la empresa de lubricante a cargo, sector, puede ser industrial, agrícola, turístico, transporte, dependiendo del área de negocio.

En las siglas SPANCOPP se anotarán las fechas calendario de cada visita del vendedor al cliente y en comentarios irán cambiando las diversas actividades que se van realizando.

2.11 Preparación para una cita con un Cliente.

La realización de una cita con un cliente suena tan fundamental que puede llegar a ser un factor que no se toma en cuenta, sin embargo es muy importante mencionar que se debe tener confirmada la cita y dirigirse con las personas clave esto es con las personas tomadoras de decisiones, y algo completamente básico es saber a qué tipo de empresa se va a visitar para ir preparado con Equipo de Seguridad de acuerdo a la naturaleza de la empresa. De esto se expondrá en el capítulo 4.

Tabla 18 Manejo de SPANCOPP

Item	Nombre	Dirección	Teléfonos y correos de contactos	S	P	A	N	C	O	P	P	Sector
1	Pemex	Salamanca	442222555333 mantenimiento@pemex.com Ing. Luis Landín Gte de Mto. Ext 2122 Lic. Camila Maya Gte Compras Ext 1111 compras@pemex.com	3/08/18.	5/08/18.	20/08/18.	25/08/18	30/08/18	2/09/18..	10/10/18	11/11/18	Químico

Los Ingenieros Técnicos de Ventas, se consideran a sí mismos como asesores en productos, de tal manera que deben estar preparados para que las características de sus productos cubran las necesidades de los prospectos y de esta manera, resolver sus problemas.

No sólo es venta, es asesoría al instante, es servicio (de entrega, horarios, visita, etc.), servicio pos venta, es decir, la venta viene acompañada de servicios complementarios que hacen de la compra del producto, un paquete completo de soluciones

2.12 Herramientas de Ventas POPTAA.

El **POPTAA** es otra estrategia que se utiliza antes y después de visitar a un cliente. Las siglas significan:

1.- Posibilidad.- Determinar el porqué y para qué las razones de visitar al cliente. Cómo explorar al cliente y qué posibilidades existen de negociar con él.

2.- Objetivo.- Asegurarse de estar puntualmente. Saber con quién dirigirse, qué cargo tiene, es importante conocer si la persona a visitar es quien toma decisiones o hay alguien más que influya en la venta.

3.- Preliminar.- Estar conscientes de lo que se conoce del cliente. Si se trata de un prospecto a cliente potencial, si es de mantenimiento, usuario final, de la parte comercial, pero sobre todo si paga a tiempo.

4.- Táctica.- Tener claro de qué se hablará, quién, en qué orden, qué compromisos se pueden asumir.

5.- Adelantar, Aventajar, Acciones. Es lo que posiblemente pueda preguntar el cliente, se debe estar preparado en avanzada, para que al salir, se deban realizar acciones y definir en qué tiempo.

POPTAAA

Antes de cada visita a cliente, bríndate el tiempo suficiente para garantizar que estés adecuadamente preparado mediante la plantilla mostrada en la página 19.

Tabla 19 Ejemplo Hoja de Excel o aplicación

Nombre del Asesor:	
Fecha:	
Nombre de Cliente:	
Posibilidad ¿Para qué se está haciendo la visita?:	
Objetivo ¿Qué resultado se espera obtener?	
Preeliminar ¿Qué sabes del client?	
Táctica: ¿Cómo se logra?	
Adelantar, Aventajar, Acciones. ¿Qué me puede pedir el cliente, que sí puedo dar, qué no.	

Una vez que ya se tiene clara la diferencia entre un vendedor, proveedor, y un Ingeniero Técnico de Ventas y un verdadero socio de negocio, se tiene la obligación de cumplir con las estrategias de venta como el SPANCOPP y el POPTAAA. El solo vender y dejar un producto a un cliente en precio y plazos, ya es del siglo pasado. Hoy en día, para garantizar que en verdad se va a hacer una relación de largo plazo, la etapa más delicada del SPANCOPP es el ESTUDIO. Hoy en día, se debe de tener todo profesionalmente documentado de cada uno de los seguimientos que además es una de las etapas está expuesto a auditorías tanto de calidad como de la empresa.

Capítulo III.- CVP *CUSTOMER VALUE PROPOSAL* PROPUESTA DE VALOR AL CLIENTE

Las aperturas de diversos mercados, dan pauta a un cliente de poder escoger a quién o quiénes le pueden suministrar un producto. Esto marca una exigencia y compromiso real con los clientes, para lo cual se debe de estar preparado para brindarle no solo un producto que si bien satisface una necesidad, debe ser diferenciada con respecto a la competencia. Debe ser un valor que los demás no puedan ofrecer, esto puede ser servicio, mejor costo- beneficio. Es un diferenciador que nadie más pueda ofrecer. No necesariamente es el precio. La estrategia de bajar precios, debe ser la última opción. Para saber qué Propuesta de Valor al Cliente se va conceder, se debe tomar en cuenta los siguientes lineamientos.

3.1.-Descripción de la situación actual de la Empresa:

Se muestra la situación actual del cliente donde se describa cual es el problema, falla, o situación que está generando una necesidad relevante, que puede ser:

- 1) Falla frecuentes de equipos.
- 2) Vida útil de los componentes.
- 3) Pérdidas de producción.
- 4) Altos costos de lubricación.
- 5) Alto consumo energético.
- 6) Lentitud de los Procesos.
- 7) Altos costos de disposición de aceite usado.
- 8) Contaminación ambiental.
- 9) Seguridad (Lugares de difícil acceso, peligrosos).

3.2.- Datos de la situación actual:

Se muestran los datos que están involucrados en la situación actual descrita en el paso anterior y se recaban los siguientes datos en la medida de lo posible, ya que no siempre el cliente está dispuesto a proporcionar información, algunos datos se les puede considerar confidenciales ó simplemente no se ha ganado la suficiente confianza. Lo que se traduce que el trabajo que hasta el momento se ha realizado, no es suficiente para brindarle confianza al cliente.

Este indicador, obliga a actuar de forma rápida en qué trabajo se debe realizar para obtener la total confianza del cliente y que por si mismo proporcione los datos para que se le pueda realizar y

brindarle un deseado trabajo de Costo - Beneficio del producto de la compañía con respecto a la competencia. Datos a obtener:

- 1) Nombre y tipo del equipo.
- 2) Cantidad de equipos similares involucrados.
- 3) Componente (medidas, especificaciones, referencia)
- 4) Frecuencias de fallas (ser muy específico).
- 5) Tiempo de parada del equipo cada vez que falla.
- 6) Costo de reparación.
- 7) Producción del equipo (piezas fabricadas por hora).
- 8) Costo de la producción.
- 9) Tiempo de trabajo del equipo (horas diarias, días por mes o por año)
- 10) Temperaturas, cargas, velocidades, potencia, amperajes, vibraciones o cualquier cambio en los parámetros de operación por medio de Equipos de Medición.
- 11) Lubricante utilizado, frecuencia de cambio, cantidad.
- 12) Tiempo requerido para el cambio de aceite.
- 13) Cantidad de rellenos (Fugas)

3.3.- Análisis del caso:

Se analiza el caso basado en los datos físicos recolectados, con anterioridad que han sido proporcionados por los ingenieros de proceso y/ o mantenimiento, mecánicos u operarios.

- 1) Análisis de temperaturas de operación vs temperaturas normales para la aplicación.
- 2) Estado del lubricante vs tiempo de uso.
- 3) Fotografías tomadas de partes que han fallado o se han desgastado anormalmente.
- 4) Análisis y evidencia del tipo de falla.
- 5) Filtración.
- 6) Calculo de viscosidades y características requeridas y compararlas con propiedades del lubricante utilizado.

3.4 .- Cuantificación situación actual:

Cuantificar cuanto es el dinero gastado o dejado de percibir por parte del cliente al no utilizar los productos de la compañía.

- 1) Costo de lubricación
- 2) Costo de reparación y mantenimiento.

- 3) Costos energéticos.
- 4) Costos de paro del equipo.
- 5) Mano de obra.
- 6) Costos inventario.

3.5.- Recomendación de producto.

De acuerdo al análisis anterior y a las conclusiones establecidas, se busca cual es la mejor alternativa dentro de nuestros lubricantes que satisfaga la necesidad del cliente y el requerimiento del equipo:

- 1) Ver datos de hojas técnicas
- 2) Ver pruebas de desempeño de productos.
- 3) Ver casos propios de éxito en empresas y maquinas con iguales necesidades.

3.6.- Beneficios propuestos:

Además especificar cuál es la expectativa de beneficios propuestos al utilizar el producto de la compañía a aplicar

- 1) Extender vida del aceite o periodos de reengrase (disminuir costos de lubricación).
- 2) Extender vida útil de los equipos.
- 3) Corregir fallas frecuentes
- 4) Mejorar la eficiencia energética.
- 5) Aumentar la productividad del equipo.
- 6) Disminuir el riesgo de incidentes.
- 7) Contaminar menos el medioambiente

3.7.- Cuantificación situación futura (propuesta):

Cuantificar ahorros propuestos, cuánto es el dinero que podría llegar a ahorrar con la recomendación sugerida

- 1) Costo de lubricación (con lubricante propuesto)
- 2) Costo de reparación y mantenimiento.
- 3) Costos de paro del equipo
- 4) Mano de obra.
- 5) Costos inventario.
- 6) Cuantificar ahorros totales

3.8.- Implementación de la propuesta:

Se trata de describir como se ejecutarían las acciones y los cambios recomendados.

- 1.- Cómo se realizara el cambio de aceite.
- 2.-Compatibilidad (para rellenos)
- 3.-Agotar inventario producto actual.
- 4.-Tiempos
- 5.-Mediciones
- 6.- Servicios requeridos para la implementación
- 7.-Identificar muy bien cuándo y en dónde es necesario implementar alguno de los servicios con que se cuenta para diferenciarse de la competencia.
- 8.- Cuantificar la cantidad y frecuencia para que los servicios propuestos sean realmente efectivos y aporten valor.

3.9.- PRICING (Conformación del Precio de Venta)

Se le denomina *pricing* a la composición del precio de venta de los productos en el mercado, para lo cual se requiere por lo menos conocer lo siguiente:

- 1.- Conocimiento del Mercado
- 2.- Conocimiento del cliente
- 3.- Conocimiento de la Propuesta de Valor
- 4.- Precio al cliente de acuerdo al territorio, aplicación ó cliente.

El objetivo es demostrar cómo podemos ser capaces de fijar un precio desde el punto de vista VALOR.

El buen manejo del SPANCOPP señala los clientes con alto potencial y que compran por Valor y no solamente al comprar por precio se piensa que es la mejor opción. Estos adquieren más por la calidad del producto. Las características del producto son consideradas en el contexto de su uso, lo que incluye otros factores como su propia confiabilidad y la verdadera disminución de los costos de operación.

Lo que aprecian los clientes de Valor es lo siguiente:

La **Capacidad de Respuesta** y **Nivel de Atención** que entrega el actual proveedor ó distribuidor parece ser un área crítica:

- 1.-El Conocimiento Técnico de los Asesores Ventas y el acceso a los recursos (técnicos) corporativos es altamente importante, especialmente en aquellas flotas grandes, y empresas con tecnológicamente demandantes como la Metal Mecánica.
- 2.- El Conocimiento Técnico y Comercial debe ser al instante para no interrumpir el empuje de la negociación.
- 3.-La Base de Experiencia Acumulada, se hace mediante la aplicación de conocimientos en el campo, no en las redes sociales ni en las aplicaciones.
- 4.-Confianza en que los Asesores de Ventas han visto, vivido y encarado problemas técnicos que pudieran surgir
- 5.-Respeto (y presencia en el medio) de todo tipo de personas del equipo técnico corporativo
- 6.-Compromiso percibido de los recursos (visitas frecuentes, muestras de producto, revisiones y fechas establecidas.)
- 7.-Comprometidos a entender sus retos operacionales y socio de negocio fuerte en asesoría técnica y comercial.

3.10.- Tendencias Actuales y Futuras de la industria

Con el mundo tan cambiante y globalizado, se debe considerar:

- 1.-Fuerte presión en costos debido al incremento de precios en los suministros “comodity” productos de uso común (acero, aceite, hule, plástico, y otro tipo de materiales).
- 2.-Se requieren más soluciones de servicios personalizadas (financiamiento, modelos de mantenimiento, tiempos de entrega o cualquier acuerdo convenido y documentado).
- 3.-Tendencia hacia la integración vertical de la red de distribuidores.

El verdadero consultor de servicios, es capaz de entender las condiciones de operación específicas del cliente y transferirla en un programa de “mejoramiento de eficiencia” para atender y tomar decisiones importantes para satisfacer las necesidades definidas y proveer valor medible en:

- 1.- Bajar los costos de operación.
- 2.- Maximizar la utilización del equipo

- 3.- Disminuir el costo total de la propiedad.
- 4.- Precio justo, nunca barato.

Es la única P de Precio en el uso de *Marketing*, de la que se puede extraer valor, el cual se considera usualmente en una cantidad de dinero que un cliente está dispuesto a pagar en retorno a la satisfacción de sus necesidades (usualmente recibiendo productos o servicios, es una función del beneficio recibido y percibido por el cliente. (La P de precio se explicará más adelante en la estrategia de las 7'ps del Marketing).

5) Valor.- Este es relativo con respecto al gasto y a otras ofertas (de competidores), este va de contingente con respecto a la demanda, tamaño, locación del mercado, competencia, número y fortaleza de competidores, analizar qué tan atractiva es la oferta de la competencia, costo de desarrollo, servicio y soporte.

El precio es sujeto a:

- 1.- El valor entregado al cliente
- 2.- Beneficio percibido por el cliente
- 3.- Precio percibido por el cliente
- 4.- Diferencia de la oferta de los competidores
- 5.- Disponibilidad de alternativas
- 6.- Comparación con ofertas de los competidores
- 7.- Habilidad de los clientes para comparar ofertas
- 8.- Competencia por ganarse el dinero del cliente
- 9.- Paquete de valor al cliente

3.11.- Las 7'Ps de Marketing

El Marketing, es la disciplina dedicada al análisis del comportamiento de los mercados y de los consumidores. Analiza la gestión comercial de las empresas con el objetivo de captar, retener y fidelizar a los clientes a través de la satisfacción de sus necesidades. Existen diversas estrategias de Marketing, una de ellas es la de las 7'ps, que se muestra en la Tabla 20

Tabla 20 Las 7'Ps del Marketing

7 P's del Marketing
<i>Product</i> (Producto) Es el bien a intercambiar con el cliente.
<i>Place</i> (Lugar).- Es el punto donde el producto será utilizado.
<i>Promotion</i> (Promoción).- Es la generación de ofertas para dar a conocer el producto.
<i>Price</i> (Precio).- Es el valor cuantitativo y cualitativo que el cliente está dispuesto a pagar por el bien.
<i>People</i> (Gente).- Es el consumidor, aquí interviene, gustos, ideas, costumbres, social y usos principalmente.
<i>Process</i> (Proceso).- Es la forma en que se va a hacer llegar el producto al cliente.
<i>Physical Evidence</i> (Evidencia física).- Es la documentación que se archivará para demostrar el valor del producto con respecto al precio, y se realizan por medio de tablas donde se demuestra el costo beneficio con respecto a la competencia y se mencionan más adelante. .

Dinámica del valor del Producto: Este valor no solo se refiere al costo y al valor que el cliente paga en el mercado, sino va más allá del valor que le pueda dar el cliente como:

- 1.- Intercambio: Todos los siguientes uno contra otro
- 2.- Intangibles: Marca, reconocimiento, aceptación, estima
- 3.- Análisis de Riesgo: Social, ambiental, económico, empresarial, proyecto, personal
- 4.- Costo de oportunidad: Velocidad de respuesta y aprovechamiento del tiempo.
- 5.- Costo de alternativas: Sustitutos.
- 6.- Urgencia por cubrir la necesidad
- 7.- Valor básico de cubrir la necesidad

3.12.- Los 5 Pasos del Valor al Cliente

La figura 31, muestra el resumen que el cliente realmente aprecia fuera del solo costo del producto, aunque en México todavía existe muy arraigada la cultura de que el producto de menor costo es la mejor inversión, motivo por el cual se tiene la ardua tarea de hacer labor de convencimiento de los valores de la calidad y servicio. Por lo que conlleva a:

1.-Entender al cliente.- Este es ver su real situación y entender hasta donde está dispuesto a pagar por el valor del producto, qué tan potencial puede ser para la empresa, situación geográfica, situación cambiaria, situación política y social, etc.

2.- Comprometerse con el cliente.- Nunca prometer lo que de antemano se sabe que no se va a cumplir, no prometer solo para ganar un pedido inmediato, ya que corre el riesgo que en caso de incumplimiento, jamás el cliente nos volverá a comprar.

3.- Crear valor al cliente.- Dada la fuerte competencia, el cliente va a tener acceso a diversos servicios y costes del producto, pero para ganar la confianza del cliente, se debe crear junto con él un valor que ninguna competencia real le pueda proporcionar.

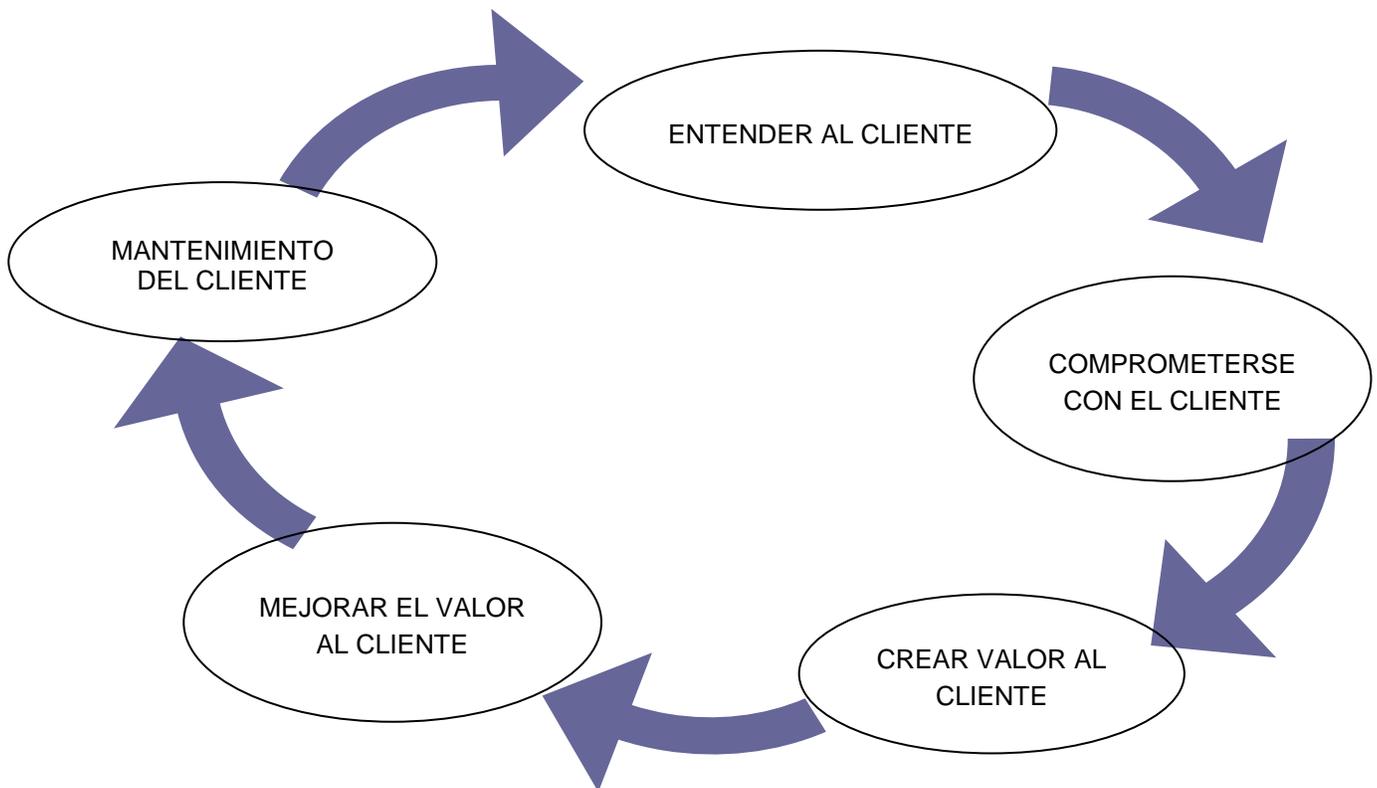


Figura 31. Los 5 pasos para crear valor al Cliente

4.- Mejorar el valor al cliente.- El mundo tan cambiante y cada vez más modernizado, lo que fue lo más expectante y de nueva tecnología en su momento, quizás en las próximas semanas ya será obsoleto, por lo cual se debe de estar a la vanguardia de producto, calidad y/o servicio.

5.- Mantenimiento del cliente.- Esto va junto con el servicio de posventa, como se mencionó una sola compra no es suficiente, sino es el comienzo de una larga relación con el mismo.

3.13.- Calculadoras Costo - Beneficio

La aplicación de éstas calculadoras, se aprecia numéricamente el comportamiento del producto en el campo.

Los cálculos, pueden ser tan complejos como el cliente lo pida, dependiendo de la aplicación.

Un ejemplo sencillo es para el uso de transportes. Una empresa que tiene 300 traileres, solía hacer los cambios de aceite cada 15,000 kilómetros, considerando que la capacidad de un motor para tráiler consume entre 40 y 50 lts, con el lubricante de la competencia se hacían cambios mensuales

de 4 veces, con el producto regular de la marca donde trabajé, se hacía un solo cambio de 50,000 kms mensuales, se tuvo un ahorro mensual de \$528,000.00 m.n. Tabla 21

Tabla 21
Cálculo Excel Calculadora Costo-Beneficio Transporte

	Precio M.N.	Kilometros Recorridos	Cambios Mensuales	Unidades 300/ 40-50 Lts
Competencia	28	15000	4	\$ 1,344,000.00
Compañía	68	50000	1	\$ 816,000.00
Ahorro				\$ 528,000.00

Esta es la forma de enamorar a un cliente que está a cargo de la parte comercial. Para ellos los números son fríos, y no hay forma de demostrar solo con cálculos visuales. Una vez convencida la parte comercial, dará la entrada a hablar con el usuario o la parte técnica. A él no solo le mueven los números, a él hay que demostrarle que en realidad el producto rinde lo que uno promete. Aquí en este punto es muy delicado. NUNCA prometer nada que se sepa que no se puede cumplir, de lo contrario se pierde credibilidad y por lo tanto la negociación. “Un Proceso de Ventas comienza cuando el cliente dice NO”, lo otro es suerte que el cliente compre por sí mismo.

Como se dice en el “Argot” del transporte, hay que calarlo, es decir hasta no ver no creer. Pero como un tráiler no cuesta cualquier cosa, se debe tener compromiso, incluso hasta el cliente lo pide por escrito, que si hay algún problema de que el motor reviente y haga cualquier tipo de daño al tráiler, será responsabilidad de quien aplica el producto. Pero como se tiene la plena certeza y el debido conocimiento técnico de la aplicación, no existe problema alguno.

Se recomienda de una muestra representativa del 10% de preferencia con los equipos que más problemas presenten, en este caso de inicio, solo se prestaron 2 trailers, y poco a poco se fue haciendo las pruebas a más tráileres, hasta completar la flota entera.

La forma de monitorear el rendimiento es por medio de los análisis de laboratorio con la característica del TBN (Total Number Basic, Número Básico Total) mencionada en el capítulo 1 que es la que determinará si el producto aún tiene las propiedades necesarios para la protección del motor ó hay necesidad de cambiarlo. El valor numérico del TBN se obtiene en las hojas técnicas que tiene por obligación cada producto y el criterio de cambio es la mitad de su valor que lo determina el laboratorio por medio de un proceso aceptado por la ASTM.

Capítulo IV.- HSSE Higiene Seguridad y Medio Ambiente

Dentro de la empresa de lubricación, se debe tener en cuenta muchos factores de seguridad que van a depender del tipo de operación a trabajar, de las sustancias a manipular, niveles de ruido a exponerse, polvos y sustancias a inhalar, condiciones de presión, temperatura y ambientales de equipos y maquinarias. Otras ya más personales como al conducir vehículos, almacenamiento, manipulación, si se va a estar expuesto a corrientes eléctricas a soldaduras que saltan chispas de fuego, a gases, radiaciones, etc. La meta es siempre llegar cada día a casa sano y salvo, por lo que se lleva a cabo el objetivo de cero accidentes. En muchas ocasiones es sumamente difícil obtener una cita con el cliente, y es muy penoso que por fin al llegar a la planta, no se pueda permitir el acceso por la simple razón de no contar con el Equipo de Protección Personal Adecuado, por eso al concretar u confirmar las citas, es conveniente considerar y preguntar qué tipo de EPP se requiere, es mejor preguntar que gastar en llegar al cliente y no poderlo visitar en sus instalaciones, además causará una excelente impresión al cliente, a que muy pocas compañías le dan seriedad al EPP.

La NOM (Norma Oficial Mexicana) lo denomina de la siguiente forma: Equipo de protección personal (EPP): conjunto de elementos y dispositivos, diseñados específicamente para proteger al trabajador contra accidentes y enfermedades que pudieran ser causados por agentes o factores generados con motivo de sus actividades de trabajo y de la atención de emergencias. En caso de que en el análisis de riesgo se establezca la necesidad de utiliza.

4.1.- Reglas para Salvaguardar Vidas

Hay ciertas reglas llamadas Reglas para Salvaguardar Vidas, independientemente de la empresa a visitar..

1.- Reglas para salvaguardar vidas

- Trabajar con un permiso de trabajo válido cuando se requiera
- Realizar pruebas de Gas o Atmósfera cuando si se Requiere
- Verifique el aislamientos antes de comenzar un trabajo y utilizar equipo de protección personal requerido.

- Obtener todas las autorización antes de ingresar a un espacio confinado
- Obtener todas las autorización antes de anular o desactivar equipos críticos para la seguridad
- Protegerse de las caídas cuando trabaje en lugares elevados
- No caminar debajo de una carga suspendida
- No fumar fuera de las áreas designadas
- No consumir drogas ni alcohol mientras trabaja o conduce
- Mientras conduce, no utilice su teléfono, ni exceda los límites de velocidad
- Usar su cinturón de seguridad
- Seguir el Plan de Viaje indicado
- Reportarse frecuentemente con algún compañero en la oficina.

4.2.- ¿Qué es el equipo de protección personal?

El Equipo de Protección Personal (EPP) debe ser provisto cuando sean identificados riesgos que tengan el potencial de causar lesiones o enfermedades ocupacionales

La utilización de EPP es la última opción del control de riesgos. Debe ser precedida, cuando sea posible, por eliminación de peligros, sustitución, controles de ingeniería y procedimientos o instrucciones de trabajo.

El uso de EPP no elimina los riesgos. Debe ser utilizado adecuadamente para que pueda proporcionar protección.

Antes de Realizar cualquier vista a clientes pregunte cuales son los requerimientos mínimos de seguridad que usted necesita, ya que muchas veces cuesta mucho trabajo conseguir las citas y sería una lástima que no nos dejaran pasar porque no contamos con el adecuado EPP.

Este es el siguiente:

1. Casco
2. Guantes
3. Protección auditiva
4. Zapatos de protección
5. Ropa
6. Credenciales de IMSS o Seguro de gastos médicos

Vías de Exposición

Contacto Ocular

Inhalación

Audición

Ingestión

Contacto con la Piel

Tipos de EPP

1.- **Protección para cara y ojos.**- Su uso se requiere cuando el empleado labore en áreas donde la cara y los ojos estén expuestos a riesgos de partículas suspendidas, metal fundido, químicos, líquidos cáusticos, gases o vapores o radiaciones de luz potencialmente riesgosas. El Ojo está formado por tejidos suaves y vasos sanguíneos.

- Cualquier daño a los ojos representa un gran problema que a menudo puede ser permanente.
- Miles de personas a nivel mundial pierden la visión por causa de accidentes de trabajo
- Con protección en cara y ojos, las lesiones pueden ser prevenidas

Gafas.- Lentes protectores: La Figura 16 muestra diferentes protecciones para asegurar la exposición de los ojos. Las dos primeras son comúnmente usadas en los laboratorios ó algunos procesos en planta. En ocasiones van graduados de acuerdo a las necesidades del usuario. Ambos tienen protección a los lados para evitar cualquier rebaba ó salpicadura el segundo cuenta con orificios que ayudan a que la gafa respire y no se empañe.

La tercera cubre además de los ojos toda la cara y la cuarta es común para cuando se está expuesto a la radiación de la soldadura.

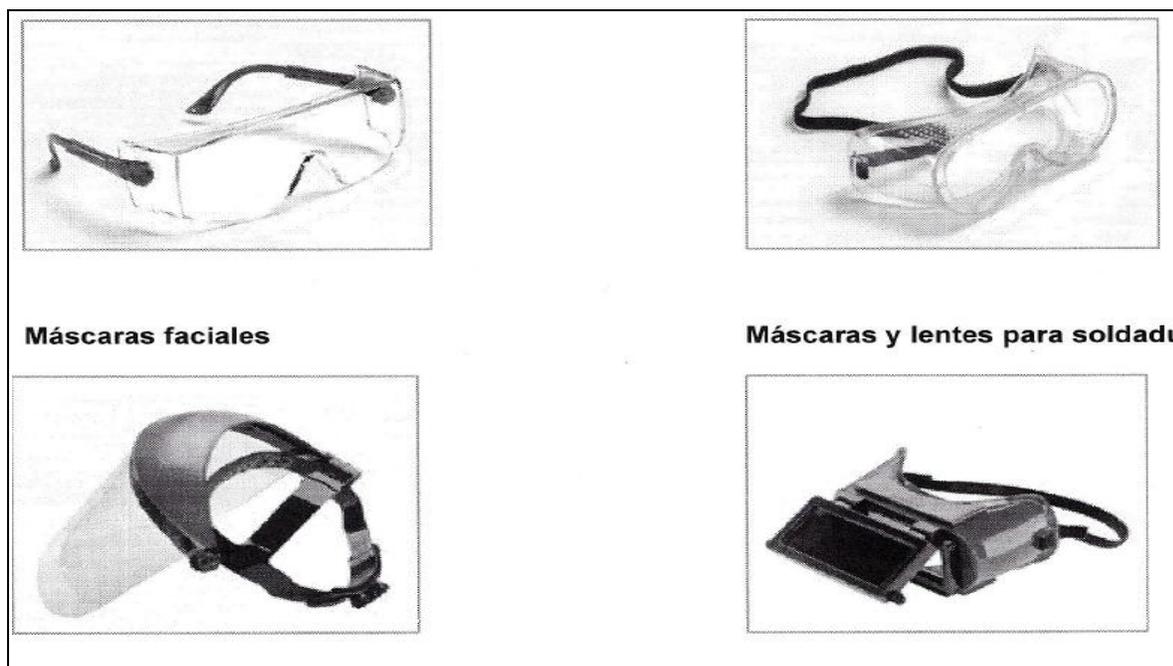


Figura 16 Tipos de Protección Facial

Recomendaciones - Protección para la Cara y Ojos

- . Evitar el uso de lentes o gafas deterioradas ya que pueden afectar la visión o no proveer protección adecuada. Verifique su estado físico (presencia de rayones o agujeros).
- . Los lentes correctivos o de contactos no proveen la protección adecuada para los ojos
- . Selección de filtros ópticos adecuados

- . Utilizar cada equipo para lo que está diseñado
- . Tomar en cuenta posible empañamiento de los cristales
- . Utilizar accesorios de sujeción cuando sea necesario
- . Algunas caretas pueden proveer protección para el cuello

2.- Protección Respiratoria.

Su uso se requiere cuando el empleado esta ubicado en áreas donde no son factibles controles de ingeniería para proteger su salud de agentes tales como polvos, nieblas, vapores, gases, humo, rocíos o malos olores

Daños a los Pulmones

- La inhalación de materiales peligrosos puede generar daños a la delicada estructura de los pulmones
- Los pulmones dañados son más susceptibles a las enfermedades respiratorias
- Es la ruta más directa al torrente sanguíneo

Cuándo se requiere Protección Respiratoria

- . Los niveles de exposición superen los LEO: Límites de Exposición Ocupacional
- . Durante la instalación o prueba de controles de ingeniería o procedimientos de trabajo nuevos.
- . Actividades de reparación o mantenimiento que puedan llevarse a cabo excediendo los LEO.
- . Respuesta ante emergencias donde los tipos y/o concentraciones de contaminación son desconocidas.
- . Uso voluntario

Purificadores de Aire:

Respirador Tipo Filtro o Cartucho (Media Máscara Respirador Tipo Filtro o Cartucho (Rostro Completo)).

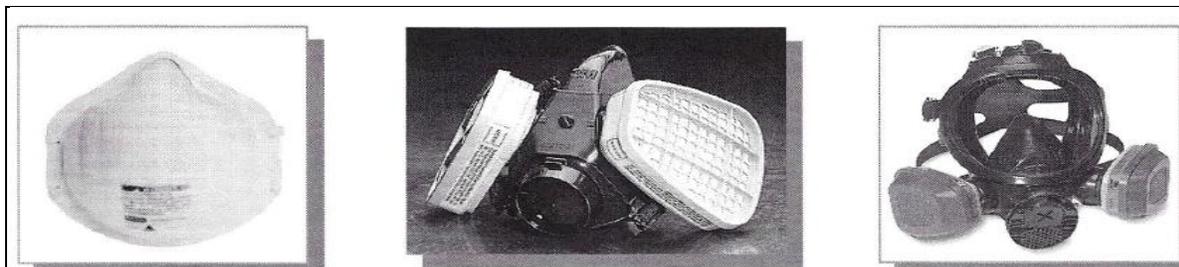


Figura 17 Protección nasal

Filtro o Cartucho



Figura 18 Filtro o Cartucho

Suplidores de Aire



Equipos Respiratorios Autoabastecidos

Equipos Respiratorios para Escape

Equipos Respiratorios con Conducto de Aire

Figura 19 Suplidores de Aire

Recomendaciones - Protección Respiratoria Equipos Respiratorios con Conducto de Aire

- . Selección basada en los riesgos (presencia de agentes en el ambiente) o carencia de oxígeno.
- . Tomar en cuenta extracción mecánica o ventilación
- . Los filtros para respirar son solo filtros, no deben utilizarse en atmósferas con deficiencia de oxígeno.

- . Prueba de Funcionamiento - Inspección de Equipos
- . Mantener filtros o cartuchos en sus empaques originales
- . Barba - Bigote
- . Entrenamiento específico para operaciones
- . Limitaciones

3.- Protección para la cabeza

. Su uso se requiere cuando el empleado esta en áreas donde existe potencial de lesiones en la cabeza por caída o movimiento de objetos o cuando está expuesto a conductores eléctricos que puedan tener contacto con él.

. Se recomienda equipo que cumpla con las Norma ANSI Z89.1-1986 como se muestran en la figura 20.

Equipo de Protección de la Cabeza

Equipos de Protección Personal

Cascos de seguridad

Brindan una protección limitada al trabajador cuando está expuesto al impacto de un objeto y otros peligros mecánicos y eléctricos.

- **Forma de la copa: anatómicamente a la forma del cráneo.**
- **Fijación: la suspensión serán fácilmente regulables.**
- **Resistencia al impacto y capacidad de amortiguación.**
- **Resistente a la deformación y a la perforación.**



Figura 20 EPP para la Cabeza

Las lesiones en la cabeza pueden afectar a:

- Cerebro
- Ojos
- Boca
- Nariz
- Orejas

Peligros Potenciales mostrados en la Figura 21

- Descargas Eléctricas
- Impactos en la Cabeza
- Derrames, Salpicaduras o Fugas

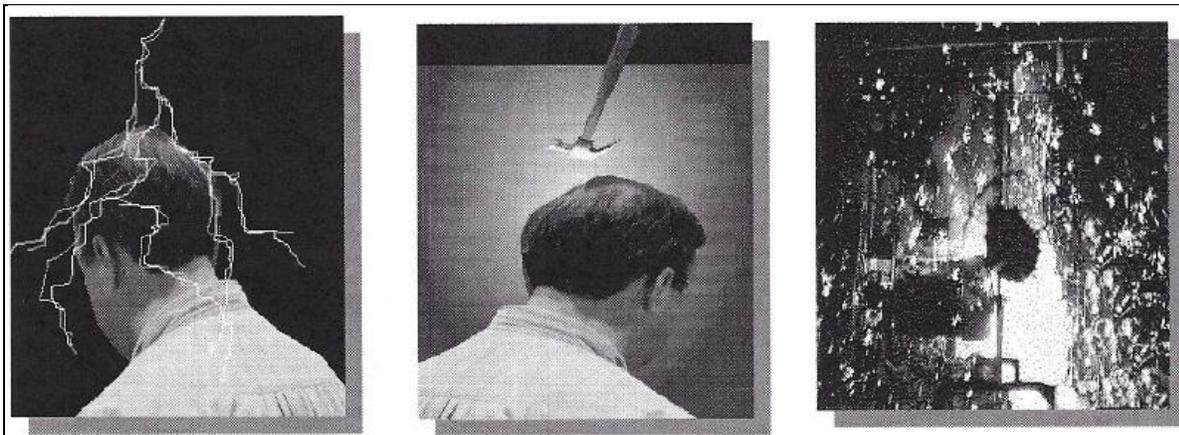


Figura 21 Peligros potenciales expuestos al no usar casco

El uso del casco, minimiza los accidentes debido a:

- 1) Impactos en la Cabeza
- 2) Caída de objetos que pueden provocar contusiones por golpes, contusiones ó fracturas.
- 3) Descargas eléctricas por formación de arcos eléctricos
- 4) Quemaduras
- 5) Protección contra Derrames, Salpicaduras o Fugas
- 6) Materiales que puedan irritar o quemar la piel y ojos

Recomendaciones - Protección para la Cabeza

- No provee protección de impacto o penetración frontal a la cara
- Inspeccionar diariamente ubicando señales de abolladuras, grietas, penetraciones y cualquier otro daño producido por impactos.
- Si no supera la inspección, retirar inmediatamente de servicio.
- Evitar que pueda ser re-utilizado
- Utilizar accesorios de sujeción cuando sea necesario
- Vida útil de los equipos.
- Material de la banda interior.
- Preferiblemente absorbente para el sudor

4.-Protección para los pies.

Es requerida cuando el empleado está expuesto a riesgo de lesiones en los pies debido a objetos rodantes o en caída, riesgos de resbalones, objetos punzantes en el piso, descargas eléctricas y sustancias químicas. No siempre el simple uso de zapato de seguridad simple es suficiente para las visitas a planta. El más sencillo, consta de suela anti derrapante y casquillo, hay de media bota. La Tabla 22, los riesgos contra los que protegen los equipos de protección de pies y piernas. Se debe elegir el calzado adecuado dependiendo el tipo de planta a visitar, por ejemplo para el caso que el producto a emplear se encuentre en el área de soldadura, se tendrá que utilizar una protección contra arco eléctrico, si es una mina, se tendrán que usar botas completas hasta cubrir las piernas. Para el caso de empresas químicas, la suela debe ser del material resistente a los ácidos, ya que puede haber por accidente restos de ácidos en el suelo y una suela normal se deshace por completo por el ácido dejando al pie expuesto.

La figura 22 nos demuestra los peligros potenciales de no contar con el zapato de protección adecuado, y la 23 los tipos de calzado de acuerdo al lugar a visitar como se mencionó con anterioridad.

Tabla 22 Riesgos posibles en piernas y pies.

Riesgos contra los que protegen los equipos de protección de pies y piernas	
Daños sufridos en el pie, causados por acciones exteriores	
Riesgos	Causas y tipos de riesgos
Mecánicos	<ul style="list-style-type: none"> • Caídas de objetos sobre: <ul style="list-style-type: none"> - la parte delantera del pie - el metatarso • Caída y golpe sobre el talón • Pisar objetos punzantes o cortantes • Corte
Térmicos	<ul style="list-style-type: none"> • Ambientes o superficies frías o calientes • Proyección de metal fundido
Químicos	<ul style="list-style-type: none"> • Líquidos o polvos agresivos
Por radiaciones	<ul style="list-style-type: none"> • Radiación ultravioleta • Sustancias radiactivas
Daños sobre las personas, causados por acción directa sobre el pie	
Riesgos	Causas y tipos de riesgos
Mecánicos	<ul style="list-style-type: none"> • Caídas a nivel, deslizamiento
Eléctricos	<ul style="list-style-type: none"> • Choque eléctrico • Descargas electrostáticas
Daños causados por el equipo	
Riesgos	Causas y tipos de riesgos
Biológicos	<ul style="list-style-type: none"> • Alergias, irritaciones, desarrollo de gérmenes patógenos • Mala transpiración, penetración de humedad
Otros riesgos	<ul style="list-style-type: none"> • Luxaciones, torceduras

Peligros Potenciales



Lesiones por Impacto o Penetración



Derrames y Fugas



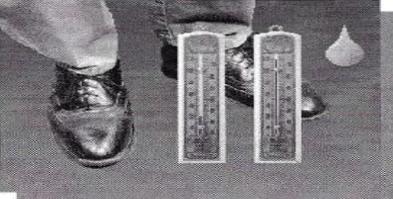
Lesiones por Aprisionamiento



Descargas Eléctricas Extremas



Resbalones



Temperatura

Figura 22 Exposiciones de peligro sin uso de calzado adecuado



Figura 23 Calzado de usos especiales

Recomendaciones - Protección para los pies:

Suelas anti-resbalantes

Inspeccionar cortes, rajaduras, desgaste de las suelas o cualquier otro daño

Mantener el calzado de seguridad acorde a las recomendaciones del fabricante

Siempre utilizar medias

Descontaminación de equipos

Su uso es requerido cuando el empleado se encuentre en áreas donde su cuerpo o parte del mismo podrían estar expuesto a la absorción de sustancias peligrosas, cortaduras o laceraciones severas, quemaduras químicas o térmicas, etc.

La protección debe ser compatible con el peligro y el riesgo.

5.-Protección para Manos y Piel

La figura 24 nos muestra los accidentes más comunes que se tienen en las manos y las piel expuesta sin protección. La figura 25, muestra los tipos de protección para manos y piel de acuerdo al lugar a visitar.

Riesgos Potenciales

Guantes de Uso General

Protección contra

Agentes Químicos o

Biológicos

Químicas

Lesiones Traumáticas

Lesiones de Contacto.

Movimientos Repetitivos

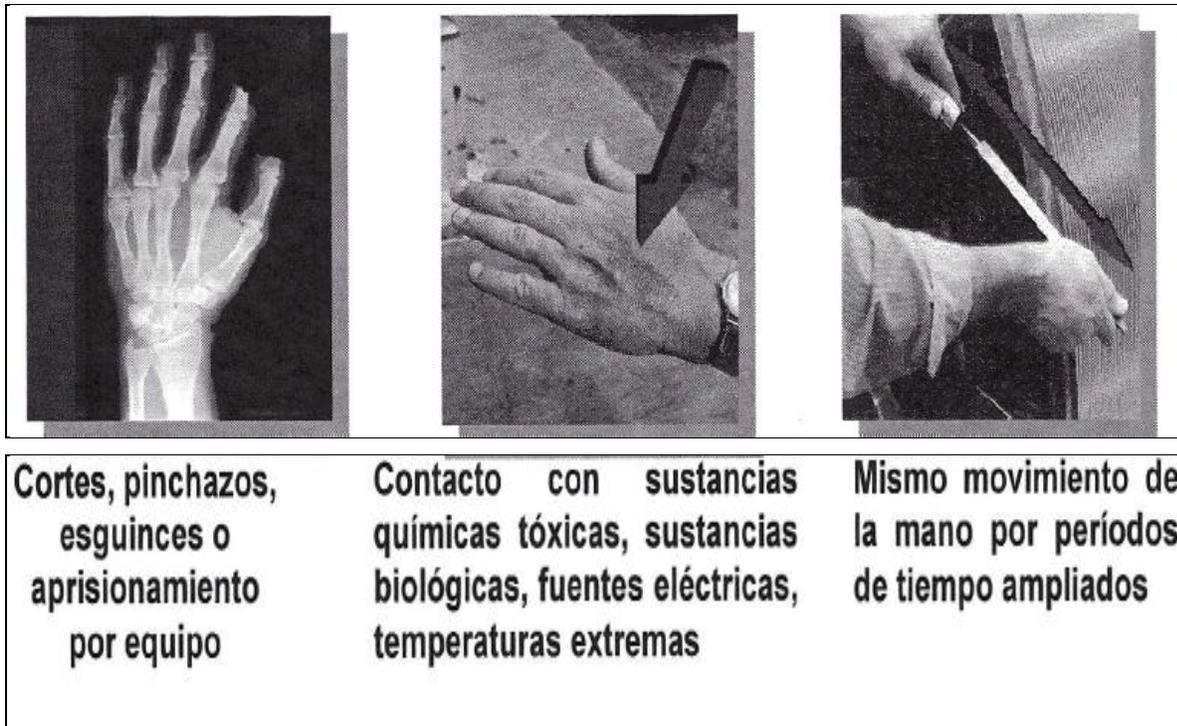


Figura 24 Peligros expuestos en las manos sin uso de protección adecuada



Figura 25 Protección usual en manos

Recomendaciones - Protección para manos y piel

Depende del peligro y del riesgo a que se este expuesto, no todos los trabajos requieren guantes, en ocasiones pueden convertirse en un riesgo como la alergias por el tipo de latex y el uso de talcos.

La ropa, accesorios y joyas también pueden representar un peligro. Verificar en la MSDS Hoja de Datos de Seguridad de Materiales (MSDS por sus siglas en inglés de Material Safety Data Sheet) es un documento que contiene información sobre los compuestos químicos, el uso, el almacenaje, el manejo, los procedimientos de emergencia y los efectos potenciales a la salud relacionados con un material. Esta debe de ser por cada producto para contemplar los posibles riesgos.

Se debe escoger el material adecuado, ya que ningún material protege contra todos los químicos, un mismo material puede proteger contra varios peligros pero se debe verificar previamente la guía de resistencia química del fabricante, y tener especial cuidado con las combinaciones de químicos.

Selección de Guantes

Es importante el grosor - considerar la sensibilidad y la flexibilidad requerida para hacer el trabajo, el material más delgado (fino) sacrificará la resistencia química. Lo largo del guante solo da - protección a manos o brazos, también se debe tener consideración por los acabados y forros.

6.-Protección Auditiva

El oído se divide en oído interno, oído medio y oído externo, como se muestra en la figura 26, mientras más adentro sea la exposición y el daño al oído es de más la gravedad que se ocasiona en este.

Se recomienda su utilización en áreas u operaciones de alto nivel de ruido. su uso es requerido cuando el empleado se encuentre en áreas donde se encuentra expuesto a niveles de ruido excesivo (8 horas TWA > 85 dbA desiveles). La selección del equipo (orejera o tapón) debe tomar en consideración la Reducción no la eliminación del ruido (Requerimientos de Ruido NRR) acorde a los niveles de exposición. Los daños a la delicada estructura del oído puede generar una de las dos clases de pérdida de la audición:

Conductiva: afecta a los bloques de transmisión de sonidos al oído interno - Puede ser corregida con tratamiento médico o cirugía

Senso-neural: Involucra al nervio auditivo - casi siempre es irreversible.

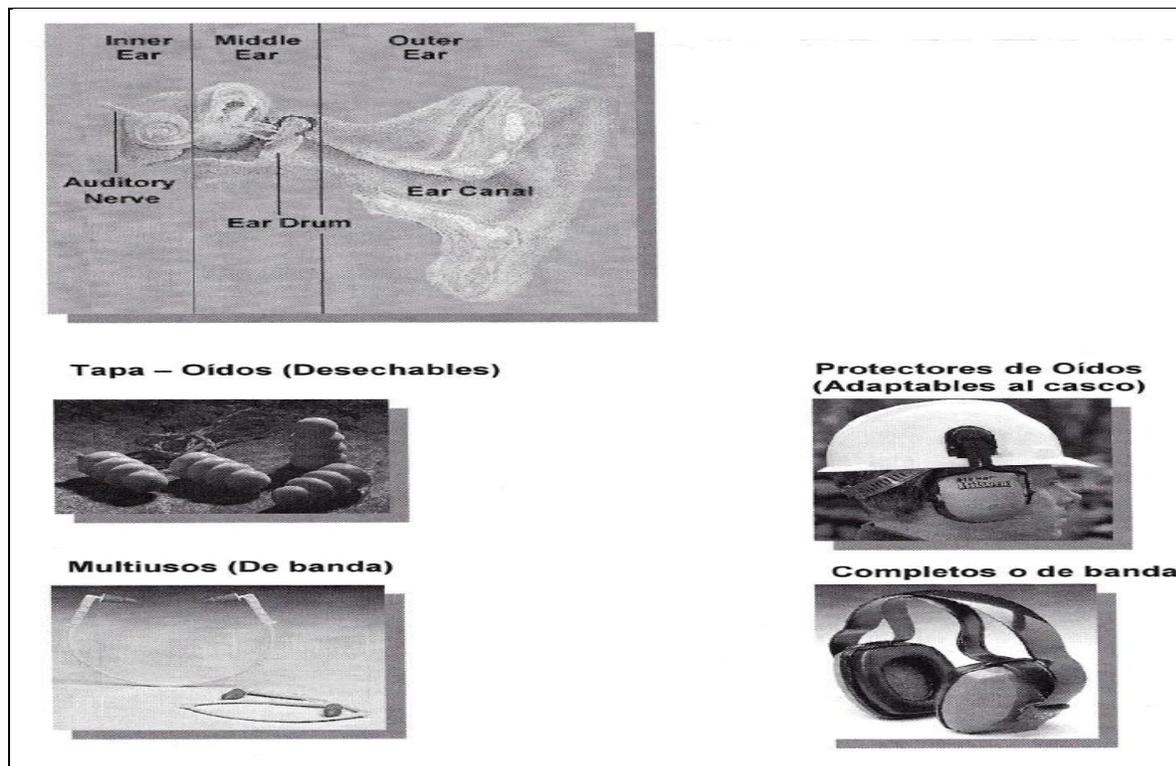


Figura 26 Equipos de Protección auditiva

La figura 26, muestra los equipos más comunes en el uso de protección auditiva.

Recomendaciones - Protección Auditiva

- + Tomar en cuenta duración e intensidad del ruido
- + El uso de papel sanitario, algodón, lana de fibra de vidrio u otro método no estándar no provee protección efectiva, su uso está prohibido.

4.3.- Manipulación y Almacenamiento de Tambores.

Todo tipo de información con respecto a la manipulación de las sustancias que contienen los tambores, se encuentran únicamente en las hojas de Seguridad de los productos.

Siempre debemos remitirnos a las hojas de seguridad donde podremos encontrar información vital para nosotros y nuestros clientes:

1. Identificación de la sustancia
2. Composición /Información de los componentes
3. Identificación de los peligros
4. Primeros Auxilios
5. Medidas de combate contra incendios
6. Medidas de combate en caso de derrame accidental
7. Manipulación y almacenamiento

Algunas recomendaciones básicas para la manipulación y uso de tambores.

- Son muy pesados (sobre 190 kg), su manejo debe ser con montacargas.
- No tirarlos al piso ni azotarlos, las costuras del tambo se deterioran.
- No exponerlos al interperie, ya que la lluvia puede oxidar el material del tambo y hace reacción con el contenido y se puede deteriorar las propiedades del lubricante o grasa.
- No exponerlos al sol, puede haber reacciones secundarias o descomponer sus propiedades restándoles eficiencia

Recomendaciones para un uso correcto

- De preferencia bajo un techo.
- Proteger de la lluvia con lonas y asegurar una libre circulación de aire.
- Alejarlos del suelo, de preferencia en estantes o tarimas.
- Examinar periódicamente por corrosión y oscurecimiento de los símbolos de identificación.
- Siempre poner tapas después de usar el producto.

- Limpiar la parte superior del tambor antes de vaciar el aceite.
- Limpiar hasta secar la parte superior antes y después de usar.
- Las bombas y recipientes para el suministro deben estar limpios y secos.
- Usar Montacargas en lo manera de lo posible ó una carretilla manual de dos ruedas operada por dos operarios o Elevador manual o Elevador de cadenas. Además el usuaria debe de contar con el EPP necesario para su manipulación y en caso de realizar algún esfuerzo físico, debe contar con fajas en la cintura para lumbalgias o hernias discales.

Como se muestra en la figura 27.

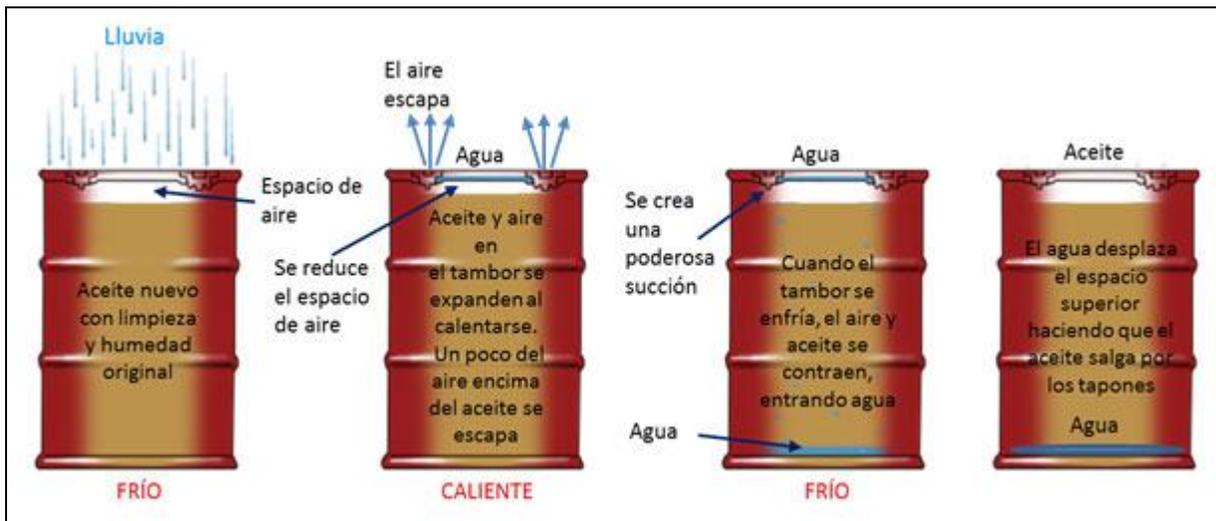


Figura 27 Cuidado de Tambores de Aceites.

Todos los equipos, deben estar respaldados por la Secretaría del Trabajo y Previsión Social, con la Norma Oficial Mexicana NOM-017-STPS-2008, Equipo de protección personal-Selección, uso y manejo en los centros de trabajo.

Para la correcta interpretación de esta Norma, deben consultarse las siguientes normas oficiales mexicanas o las que las sustituyan. NOM-026-STPS-1998, Colores y señales de seguridad e higiene-Identificación de riesgos por fluidos conducidos en tuberías. NOM-113-STPS-1994, Calzado de protección. NOM-115-STPS-1994, Cascos de protección-Especificaciones, métodos de prueba y clasificación. NOM-116-STPS-1994, Seguridad-Respiradores purificadores de aire contra partículas nocivas. NOM-087-ECOL-SSA-2002, Residuos biológico infecciosos-Clasificación y especificaciones de manejo. NOM-052-SEMARNAT-2005, Que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos

El equipo debe de ser POR OBLIGACION proporcionado por el patrón, el cual debe mostrar a la autoridad del trabajo, cuando ésta así lo solicite, los documentos de la Norma que le aplique obligue a elaborar o poseer. Está obligado a identificar y analizar los riesgos de trabajo a los que están expuestos los trabajadores por cada puesto de trabajo y área del centro laboral. Esta información debe registrarse y conservarse actualizada mientras no se modifiquen los implementos y procesos de trabajo, con al menos los siguientes datos: tipo de actividad que desarrolla el trabajador, tipo de riesgo de trabajo identificado, región anatómica por proteger, puesto de trabajo y equipo de protección personal requerido. Es Obligatorio determinar el equipo de protección personal, que deben utilizar los trabajadores en función de los riesgos de trabajo a los que puedan estar expuestos por las actividades que desarrollan o por las áreas en donde se encuentran. En caso de que en el análisis de riesgo se establezca la necesidad de utilizar ropa de trabajo con características de protección, ésta será considerada equipo de protección personal. El patrón puede hacer uso de las tablas contenidas en la guía de referencia de la Norma a aplicar para determinar el equipo de protección personal para los trabajadores y para los visitantes que ingresen a las áreas donde existan señales de uso obligatorio del equipo de protección personal específico.

Es obligación proporcionar a los trabajadores equipo de protección personal que cumpla con las siguientes condiciones: a) Que atenúe la exposición del trabajador con los agentes de riesgo; b) Que en su caso, sea de uso personal; c) Que esté acorde a las características físicas de los trabajadores, y d) Que cuente con las indicaciones, las instrucciones o los procedimientos del fabricante para su uso, revisión, reposición, limpieza, limitaciones, mantenimiento, resguardo y disposición final.

Es obligación comunicar a los trabajadores los riesgos de trabajo a los que están expuestos, por puesto de trabajo o área del centro laboral, con base a la identificación y análisis de riesgos. Comunicar al contratista los riesgos y las reglas de seguridad del área en donde desarrollará sus actividades. Los contratistas deben dar seguimiento a sus trabajadores para que porten el equipo de protección personal y cumpla con las condiciones de la presente norma. Es obligatorio proporcionar a los trabajadores la capacitación y adiestramiento para el uso, revisión, reposición, limpieza, limitaciones, mantenimiento, resguardo y disposición final del equipo de protección personal, con base en las indicaciones, instrucciones o procedimientos que elabore el fabricante de tal equipo de protección personal. Se debe supervisar que durante la jornada de trabajo, los trabajadores utilicen el equipo de protección personal proporcionado, con base a la capacitación y adiestramiento proporcionados previamente.

Se debe identificar y señalar las áreas del centro de trabajo en donde se requiera el uso obligatorio de equipo de protección personal. La señalización debe cumplir con lo establecido en la NOM-026-STPS-1998. Se debe informar al trabajador la obligación el uso de equipo de protección personal, así como participar en la capacitación y adiestramiento que el patrón proporcione para el uso, revisión, reposición, limpieza, limitaciones, mantenimiento, resguardo y disposición final del equipo de protección personal.

Las indicaciones, instrucciones o procedimientos que el patrón proporcione a los trabajadores para el uso, revisión, reposición, limpieza, limitaciones, mantenimiento, resguardo y disposición final del equipo de protección personal, según aplique, deben al menos: a) Basarse en la información proporcionada por el proveedor, distribuidor o fabricante del equipo, y en la que el patrón considere conveniente adicionar; b) En su caso, contar con instrucciones para verificar su correcto funcionamiento; c) Identificar las limitaciones del equipo de protección personal e incluir la información sobre la capacidad o grado de protección que éste ofrece; d) Incluir la información que describa en qué condiciones no proporciona protección o donde no se debe usar; e) Considerar el tiempo de vida útil que el fabricante recomiende y las fallas o deterioros que el trabajador identifique, de tal forma que impida su óptimo funcionamiento; f) Considerar las medidas técnicas o administrativas que se deben adoptar para minimizar los efectos que generen o produzcan alguna respuesta o reacción adversa en el trabajador

CONCLUSIONES

Lo que hace algunos años se consideraba a la parte técnica como un todo y era suficiente para el desarrollo profesional de los egresados de la carrera de Ingeniería, ahora se considera solo como una parte, muy necesaria pero no una sola parte aislada aunque sea mayoría. Todo proceso de Venta y Adquisición de productos, surge de una necesidad que se debe resolver. En un mundo tan competitivo y cambiante, ya no solo se requiere de una carrera profesional y de eso se puede vivir con un nivel económico aceptable. Actualmente es necesario actualizarse y estar al día; de lo contrario estos cambios provocan la obsolescencia temprana de las personas. El conocimiento de idiomas, un buen estado de salud, un comportamiento propio y hasta la vestimenta de una persona, dice mucho pero habla de una persona, especialmente cuando se hace a primera vista.

El trato con personas en un mundo tan diverso como es el mismo comportamiento humano, es tan complejo como las relaciones mismas. Como dijo en una máxima el gurú de ventas Jeffrey Gitomer : “ *Si les agradas, y creen en ti, y confían en ti, y tienen confianza en ti ... entonces, QUIZA te compren*”.

Como se expuso con anterioridad el proceso de Ventas Técnicas, comienza con un NO, es aquí cuando se deja de ser vendedor y comienza la Carrera de Ventas Técnicas.

Hay que enfrentarse con actitudes, creencias, valores. Convertirse en Guía, Soporte, Dirección y hasta Empoderamiento del cliente, pues muchas veces, este encubre miedo de hacer una compra errónea. Tal vez no desconfíen de un Asesor Técnico de Ventas, pero si del él mismo. Estando en una situación como esta, se debe de encausar al cliente para que pierda el miedo a adquirir la mejor opción.

Las Ventas técnicas es una labor muy loable, además de ayudar a varias personas, queda esa satisfacción de tener un cliente agradecido y contar con su fidelidad, de tal forma que sirva como referencia a otros clientes. Hay una regla que dice que un cliente satisfecho recomienda a su proveedor cinco veces, un cliente insatisfecho desaprueba y condena a su proveedor quince veces, debido a la tendencia natural de las personas en enfocarse a lo malo.

Como Asesor Técnico de Ventas, debe permanecer en la mente de los clientes, diferenciarse de la competencia. Es como el llamado *branding* en la mercadotecnia, tener la marca del producto en la mente del consumidor, por medio de una Propuesta de Valor al Cliente, es tener un servicio, un producto o una ventaja que la demás competencia no pueda ofrecer.

Una persona que haya tenido la formación académica de tipo humanístico, tampoco es suficiente aunque se sepa relacionar, ya que el conocimiento técnico le hará falta para poder resolver la problemática de operación del cliente.

Es necesario estar a la escucha de las necesidades del cliente. Estar abierto a las quejas ya que estas llevan cantidad de información que si se manejan de forma favorable y no se toman como personales, pueden resultar una gran oportunidad de mejora del servicio al cliente, para esto se debe de contar con una excelente preparación psicológica y resiliente, esto es saber aprovechar las adversidades a favor del crecimiento propia y de la empresa donde se labora, al final siempre se reditúa tanto en lo monetario como en lo personal. Hay que estar prepararse para ganar y saber perder, pero más que eso aprender de los errores para que no se repitan en futuras negociaciones. Tener una actitud resistente a la frustración, ya que si se llega a perder una negociación, hay miles esperando en el mercado.

En el ambiente de ventas, se puede decir que se conocen muchos clientes, pero no es a cuántos se conozcan, sino que los clientes lo conozcan a uno. No es hablar de uno mismo, sino que los clientes hablen de uno de manera correcta, y que a su vez el cliente sirva como recomendación positiva. Un cliente enojado habla más de su enfado que de un buen servicio.

Siempre se debe de pensar en una Propuesta de Valor al Cliente, no en una venta ni en bajar los precios. Con toda esta estrategia de Ventas Técnicas, también hay que saber dirigirse con la persona correcta. El tiempo es valioso para todas las partes, así que hay que estar con el contacto correcto, en el momento preciso, con el producto exacto en tiempo y forma, finalmente a un precio justo.

Lo técnico, no debe estar peleado con el sentido del humor, una persona empática, tiene apertura en cualquier lado. Los profesionistas de formación técnica están catalogados como personas aisladas y con falta de recursos para desenvolverse frente a otros, lo más recomendable es estar preparado, incluso haber escuchado las noticias para saber del entorno, nunca se sabe qué comentario es el que acercará al cliente y a la venta, o por el contrario una falta mínima puede incurrir a la pérdida del cliente. También hay que ser creativo para improvisar. El mexicano por sí mismo se distingue a nivel mundial de ser creativo y trabajar con lo mínimo para hacer lo más, eso se llama productividad.

La escucha es de suma importancia para las Ventas Técnicas, es OBLIGACION dejar que el cliente hable. Hay que tener los sentidos abiertos para desarrollar confianza, anticiparnos al cliente de forma positiva, tampoco es recomendable presionar al cliente, de lo contrario se sentirá invadido y podría sentirse molesto. Incluso, en ocasiones es necesario ser determinante sin perder la cordialidad.

El SPANCOPP es una estrategia que ha cobrado éxito en la práctica y muestra un mapeo de comportamiento del cliente. Hay que tener siempre en mente que una venta está cerrada en el momento del pago. Un cliente que no paga, es indicativo que no ha sido una buena negociación y que la venta no se ha concluido. Hay que saber decir "NO", pero si se pierde un cliente, se debe ganar dos. Se recomienda diversificarse en los tipos de clientes, no depender solo de los grandes o de un solo producto. Si un cliente ya no compra hay que hacer labor para que compre un producto de mayor calidad y mejor costo beneficio "*Up Selling*". En el caso de que el cliente ya compra un producto con mayor valor, poder introducir más productos para más aplicaciones conocido como "*Cross Selling*" aprovechando que ya se tiene abierta una vía de negociación con él.

Este trabajo, hace referencia a la importancia entre el conocimiento técnico y el éxito comercial en la industria.

REFERENCIAS

- (1) G.W. Stachowiak, A.W. Batchelor, ED Elsevier, **Engineering Tribology 3th Edition**, Butterworth-Heinemann, 2005.
- (2) Og Mandino, **El Vendedor más Grande de Mundo**, Ed. Diana, 2013.
- (3) Covey Stephen, **Liderazgo Centrado en Principios**, Ed. Paidós, 2014.
- (3) J H. Gitome, **El Pequeño Libro Rojo de la Venta**, Pearson Education, 2005.
- (4) D. Carnegie, **Estrategia de Ventas Ganadoras**, Penguin Random, 2005.
- (5) Witmann International, **Estrategias de Lubricación**, Noria Latinoamérica, <http://noria.mx/lublearn/fundamentos-de-la-tecnologia-de-lubricantes-sinteticos/>
- (6) Manual de Caterpillar, Introducción a la Hidráulica, Finning Chile, 2003.
- (7) Consultora Integral de Higiene Medio Ambiente & Seguridad, NORMA DE TRABAJO SEGURO “CUIDADO DE PIES”, USO DE PROTECCIÓN PERSONAL PARA CUIDADO DE PIES, 2014. <http://www.cihmas.com.ar/norma-de-trabajo-seguro-cuidado-de-pies/>.
-
- (9) Consejos para Almacenamiento a la Intemperie de Tambores de Aceite, Lubles esrn, By la Noria Latin America, <http://noria.mx/biblioteca/>.
- (10) DIARIO OFICIAL (Segunda Sección), **SECRETARIA DEL TRABAJO Y PREVISION SOCIAL Norma Oficial Mexicana NOM-017-STPS-2008**, Equipo de protección personal- Selección, uso y manejo en los centros de trabajo, Martes 9 de diciembre de 2008.