

23
2 years

Universidad Nacional Autónoma de México

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES
CUAUTITLAN



SISTEMA DE COSTOS APLICABLE A LA INDUSTRIA DEL CEMENTO

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:
LICENCIADO EN ADMINISTRACION
P R E S E N T A :
RUBEN JUAREZ ORTIZ

DIRECTOR DE TESIS:
L. C. GUSTAVO AGUIRRE NAVARRO



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

I N D I C E

	PAGINA
<u>INTRODUCCION</u>	1
<u>CAPITULO I</u>	
<u>GENERALIDADES</u>	
1.- Definición del Cemento	2
2.- Origen del Cemento	2
3.- Antecedentes del Cemento en México	6
4.- Clases de cemento que existen	8
5.- Aspectos que deben considerarse al implantarse esta industria	10
<u>CAPITULO II</u>	
<u>DESCRIPCION DEL PROCESO DE PRODUCCION</u>	
1.- Extracción	18
2.- Trituración	20
3.- Molienda de crudo	22
4.- Fabricación de clinker	25
5.- Molienda de cemento	29
6.- Envase y embarque	31
<u>CAPITULO III</u>	
<u>SISTEMA DE COSTOS</u>	
1.- Definición, factores y objetivos	33
2.- Sistemas	34
3.- Costos por Procesos	37
4.- Costos Estimados	40
5.- Costos Estándar	58

CAPITULO IV

VALUACION Y APLICACION DE LOS ELEMENTOS DEL COSTO

1.- Materia prima	64
2.- Mano de obra	65
3.- Gastos de fabricación directos	67
4.- Gastos de fabricación indirectos	73
5.- Ejemplo práctico	78
6.- Catálogo de cuentas	97

<u>CONCLUSIONES</u>	110
---------------------	-----

Indice de Anexos y Gráficas	113
-----------------------------	-----

BIBLIOGRAFIA	114
--------------	-----

INTRODUCCION

La industria del cemento adquiere cada día mayor auge, si tomamos en cuenta que el desarrollo del país necesita en forma preponderante de este producto. Esto lo vivimos diariamente con las nuevas obras que realizan con los programas -- del Gobierno Federal y de los Estados ó en la iniciativa Privada.

Lo anterior coloca cada día a esta industria en un plano de suma importancia, que anteriormente no se le reconocía por el poco uso que se hacía de este material en nuestro --- país, esto quiere decir que la industria del cemento es necesaria dentro del marco de las actividades industriales.

Frente a la transformación que se viene operando en la industria del cemento es necesario un control adecuado del - costo, con la finalidad de obtener una producción económica_ mínima para estar en posibilidad de ofrecer al consumidor el producto al más bajo precio posible.

He considerado que cualquier pequeño esfuerzo que se - haga para encontrar las diversas posibles soluciones para -- hacer un buen control del costo, no sería en vano; trataré - de presentar el panorama general de esta industria y sus características .

C A P I T U L O I

G E N E R A L I D A D E S

- 1.- Definición de cemento
- 2.- Origen del cemento
- 3.- Antecedentes del cemento en México
- 4.- Clases de cemento que existen
- 5.- Aspectos que deben considerarse al implantarse esta industria.

1.- Definición de cemento:

El cemento es un material finamente pulverizado compuesto por una masa mineral que une los fragmentos o arenas de que se componen algunas rocas, y que al agregarle agua tiene la propiedad de fraguar tanto en el aire como en el agua y formar una masa endurecida.

Otra definición sería, que el cemento es un complejo compuesto de silicatos y óxidos metálicos calcinados a fusión incipiente para formar un aglomerado que se adiciona con yeso antes de ser triturado y reducido a polvo.

2.- Origen del cemento:

Sin lugar a dudas, el primer aglomerante hecho por el hombre, fué posterior al descubrimiento del fuego.

Uno puede imaginarse al hombre primitivo encendiendo su fuego rodeado de piedras calizas o de yeso; el calor deshidrata o descarbona la parte de esas piedras que caen convertidas en polvo entre las otras restantes, posteriormente una lluvia ligera cae por la noche mojando este polvo, el cual al secarse forma la primera mampostería.

Los antiguos Egipcios utilizaban como aglomerante un yeso impuro cocido, mezclado con agua y en algunas ocasiones con adiciones posteriores que podrían ser arena, grava o piedras partidas.

En los periodos Griego y Romano, se utilizó la primera piedra caliza. Los Griegos y Romanos prepararon un tipo de cemento a base de yeso y cenizas volcánicas, al cual los Romanos denominaron "Puzolana", debido a que las cenizas se encontraron originalmente en la región de Pozzuoli, junto al Vesubio.

De esta mezcla se construyeron el Panteón Romano, el Coliseo, la Basílica de Constantino y otras más.

Los Griegos utilizaron un cemento parecido al de los Romanos llamado "Santorí", por utilizar una toba volcánica de la Isla de Santorín.

Durante la Edad Media poco se avanzó con los materiales cementantes, pues fueron de calidad inferior al usado por los Griegos y Romanos; tal vez se debió a una cocción incompleta de la Cal, descuido de la mano de obra o carencia de tobas volcánicas.

Después del siglo XIV mejoró la calidad y se notó que iba acompañado de una perfecta calcinación de la cal y del uso de algún material similar en propiedades a las tobas volcánicas. El Trass de Andernach junto al Rhin, es material de este tipo.

Quizá el primer intento que se hizo por explicar por que ciertas rocas se convierten en cemento, fue hecho por Vitrubio en el siglo V a.c., el cual nos dice:

" Las piedras como toda sustancia están compuestas por los

elementos; las que tienen más aire son más blandas, las que tienen más agua son por razón de humedad más tenaces, las que tienen más fuego son más quebradizas.

Si estas piedras se machacaran y se mezclaran con arena sin ser sometidas al fuego, no se unirían ni se endurecerían, pero cuando se someten al violento calor del fuego pierden su solidez primitiva, quedando exhaustas y llenas de poros. Por lo tanto habiendo así expedito el agua y el aire contenidos, y quedando sólo el calor latente; poco después de haberse llenado de agua que repele, al fuego, las piedras recuperan su vigor y al entrar el agua en sus huecos, origina una fermentación.

La sustancia de cal es así refrigerada y el exceso de calor expulsado ".

En el siglo XVIII y principios del XIX fué la era caracterizada por un afán de investigación. Fué la época de Voltaire y Galileo; la Química y la Física avanzaron con la explicación de los fenómenos naturales. Fué inevitable en este periodo la curiosidad hacia el misterio del cemento. Sucedió que varios investigadores trabajando independientemente descubrieron la razón por lo cual algunas cales son hidráulicas (los medios de difusión científicamente no estaban organizados, por lo que los descubrimientos de un país no se conocían en otros).

Este descubrimiento fué enunciado por primera vez por - - - John Smeaton en 1751.

La industria del cemento en Inglaterra proviene de las investigaciones efectuadas por el ingeniero John Smeaton a quien el parlamento le encargó la construcción de un faro en las costas de Cornwall, porque existían dificultades para la navegación uno de los principales problemas que se encontró fué que el mortero no se endurecía en agua, razón por lo que tuvo que llevar a cabo una serie de investigaciones, en las cuales se encontró una piedra calcarea en Aberthaw Cornwall, la que calcinó para hacer una cal hidráulica, que sirvió como base del mortero usado en la construcción del faro de Eddystone.

Su idea fué calcinar y moler cierto tipo de caliza con la que obtuvo una resistente cal hidráulica, pero fué hasta el año de 1796 cuando Joseph Raker (de Northfleet Inglaterra) patentó la manufactura de dicha cal, llamada " Cemento Romano ", la cual hizo con material arcillo-calcáreo , calcinándolo y pulverizándolo.

En 1802 fué producido con materiales similares a los anteriores en Boulogne Francia, y en 1810 el inglés Edgar Dobbs patentó el cemento romano artificial, que hizo con la mezcla de carbonato cal y arcilla, humedeciéndola y calcinándola lo suficiente para expulsar el ácido carbónico sin vitrificar la mezcla.

Poco tiempo después el Sir. Win. Paisley en Inglaterra y el ingeniero L.J. Vicat en Francia, (independientemente) efectuaban pruebas para la manufactura del cemento romano artificial mezclando arcilla, greda, yeso, etc., y fué en 1813 cuando Vicat empezó la manufactura del cemento hidráulico artificial y James

Frost lo hizo en 1822 en Inglaterra.

En 1824 Joseph Aspdin, (albañil inglés) combinó piedra - con arcilla por medio de la molienda y calcinación a lo cual se le llamó Cemento Portland, porque cuando se endurecía se producía una masa (amarillenta-gris muy semejante a la famosa piedra de las canteras de Portland, Inglaterra. Se le atribuye la invención del cemento portland por origen del nombre, pero Aspdin probablemente quiso hacer el cemento romano puesto que la calcinación no había sido llevada hasta un punto esencial de vitrificación que se reconoce ahora como necesaria para la manufactura del cemento portland, dicho cemento lo utilizó en la construcción de un túnel llamado Thames en el año de 1828.

En esa época el cemento portland se vendía a un precio más bajo que el cemento romano, y en 1859 John Srant utilizó el primero de ellos para construir el canal de drenaje en Londres de cuyas obras él fué el jefe y dió a conocer al Instituto de Ingenieros Civiles sus trabajos.

Los alemanes se percataron del nuevo material para construcción y lo empezaron a aplicar en 1852 y en los Estados Unidos se dió a conocer en el año de 1875.

3.- Antecedentes del cemento en México

En el año de 1900, no se fabricaba el cemento en México, y éste era importado principalmente de Inglaterra y Bélgica, ya que era utilizado como materia prima por algunas fábricas de --

mosaicos.

Transcurridos algunos años se fundaron las tres primeras fábricas, una en el estado de Nuevo León y dos más en el estado de Hidalgo, éstas fueron instaladas por cementeros americanos; pero con motivo de la revolución en 1911 fueron vendidas las acciones a un grupo de cementeros ingleses; en estos años la producción anual era de un promedio de 75,000 toneladas, pero a raíz de la guerra civil, esta producción se vino abajo y una de las fábricas tuvo que suspender la producción y otra pasó a manos del Banco Nacional de México, quien en muchos años perdió dinero; pero a partir de 1919 se emprendió una campaña de publicidad para dar a conocer las múltiples aplicaciones del cemento lo que originó una mayor demanda.

A partir del año de 1924 se empezaron a construir nuevas fábricas de cemento y actualmente existen en México 28 fábricas de cemento. (ver anexo 1).

En nuestros días la Industria del Cemento es punto menos que indispensable para la construcción y por ende, resulta un factor clave para el desarrollo de nuestro país.

La Industria del cemento en los últimos años ha venido experimentando un impresionante ritmo de desarrollo, llegando a alcanzar un 7.6 % de crecimiento anual bruto promedio.

En el período de los setentas la capacidad instalada aumentó a una tasa media de 8.2 % con un aprovechamiento medio del

89.1 % (ver anexo 2). La tasa de aprovechamiento es bastante alta especialmente en los últimos cuatro años, ya que, dadas -- las características de los equipos que intervienen en la misma requieren del máximo del tiempo disponible para su funcionamiento, de ahí que trabajan 24 horas diarias y 330 días al año, y - los otros 35 días restantes los destinan para llevar a cabo las reparaciones normales de mantenimiento o subsanar las fallas imprevistas.

En el año de 1980 el índice de aprovechamiento de la capacidad productiva instalada fué de 111.4 % debido a la producción extra derivada de las ampliaciones en algunas plantas productoras (ver anexo 3).

Para este año y el próximo, los pronósticos permiten prever un descenso en la tasa de crecimiento, pero una vez superada la crisis económica, la capacidad instalada de la Industria Cementera se verá presionada tanto en el renglón de maquinaria y equipo así como en el renglón de recursos humanos.

Actualmente México ocupa el tercer lugar en América como - productor de cemento, lo que viene a demostrar la gran importancia de la Industria del Cemento en nuestro país (ver anexo 4).

4.- Clases de cemento que existen.

En cada país se producen diferentes tipos de cemento Portland, recomendándose usar tipos especiales de cemento para usos especiales.

El productor de cemento prefiere trabajar con una mezcla y un tipo de calcinación únicamente, y producir cementos especiales por medio de una molienda más fina o influenciando las propiedades del cemento agregando aditivos a la mezcla del cemento.

De acuerdo con la norma D.F.N. C-1-1953, en México se fabrican cinco tipos o clases de cemento portland:

Tipo I Normal. Se destina a usos generales, como son: estructuras, bloques, pavimentos, etc..

Tipo II Modificado. Se destina en la construcción de obras hidráulicas por su moderado calor de hidratación y su regular resistencia a los sulfatos.

Tipo III Resistencia rápida. Es muy recomendable cuando se requiere rapidez en la ejecución de la obra; adquiere una determinada resistencia (aproximadamente del 80%), en la tercera parte del tiempo del cemento tipo I. Es necesario tener presente que la resistencia final es la misma que la correspondiente al cemento normal.

Tipo IV Bajo calor. Se recomienda en la construcción de presas, en donde por lo general se requieren grandes espesores de cemento, ya que, el calor de hidratación de este tipo de cemento es muy bajo y su resistencia se adquiere muy lentamente.

Tipo V De alta resistencia a los sulfatos. Se recomienda este tipo de cemento para uso en la construcción de cimentaciones que vayan a estar expuestas al ataque desintegrador de suelos y aguas sulfatadas y agresivas.

Además de los cinco tipos mencionados, en México se producen también el cemento portland blanco, con características semejantes al tipo I, pero su empleo está enfocado en la mayoría de los casos para fines ornamentales.

Se produce y se emplea también para usos generales el cemento Ferro-Portland, constituido por molienda conjunta de clínker portland, escoria enfriada con rapidez y procedente de la metalurgia de hierro, y por último yeso.

5.- Aspectos que deben considerarse al implantar esta industria

Para la instalación de una fábrica de cemento debe considerarse entre otros, los renglones siguientes:

- a)- Inversión
- b)- Centros de Consumo
- c)- Capacidad de producción
- d)- Materia prima
- e)- Mano de obra
- f)- Vías de comunicación
- g)- Centros de abastecimiento de combustible y energía -- eléctrica.

Después de haber enumerado los aspectos en la implantación de esta industria, trataré brevemente cada uno de ellos.

a)- Inversión.- En la actualidad es bien conocido el hecho de que esta industria requiere de grandes capitales en terrenos, -- edificios, maquinaria y equipo de transporte, por ser necesario localizar canteras de las que se pueda extraer materia prima de alta calidad y además que su duración de explotación sea a largo plazo. Por lo que se refiere a edificios, éstos deben ser construídos expresos, ya que la instalación de su maquinaria así lo requiere.

b)- Centros de consumo.- Debe estudiarse la región en la cual se va a construir la fábrica y además tener en cuenta las futuras obras del gobierno y la iniciativa privada, a pesar de que -- actualmente la capacidad instalada es superior al consumo, existen zonas suficientemente abastecidas, mientras que otras zonas resisten escasez, (ver anexo 1).

c)- Capacidad de producción.- Depende del resultado del estudio del punto anterior, ya que, con base en ésto se determina el tonelaje a producir y la inversión a efectuar.

d)- Materia prima.- Las fábricas tienden generalmente a localizarse alrededor de los yacimientos de las materias primas, ya -- que, siendo éstas de baja densidad económica, no resisten el -- transporte a grandes distancias, ya que, de suceder ésto, aumentaría el costo considerablemente. En la fabricación del cemento

se utilizan piedra caliza, arcilla, pizarra, yeso, mineral de fierro, piedra volcánica, etc., depende del tipo de cemento que se vaya a elaborar.

e)- Mano de obra.- Anteriormente el renglón por este concepto era sumante alto, debido a que el equipo de que se disponía era muy anticuado, tomando en consideración las nuevas instalaciones de que se disponen actualmente, la mano de obra ha disminuido en un 200 o 300%, pero por desgracia ésto no ha sucedido en todas las fábricas instaladas en México, debido a que no han podido renovar su equipo, ya sea por falta de financiamiento o por considerarlo adecuado para el consumo de la región.

f)- Vías de comunicación.- A pesar de que actualmente se están extendiendo las vías de comunicación en el país, éstas son insuficientes, ya que el transporte del cemento a los centros de consumo eleva el costo del producto.

g)- Centros de abastecimientos de combustible y energía eléctrica.- Los principales combustibles usados por esta industria son: petróleo, gas natural, diesel y carbón, este último no es empleado en nuestro país, se utiliza principalmente en Europa. El que se emplea en porcentaje más alto en México es el petróleo y los centros de abastecimiento deben localizarse lo más cerca posible a la fábrica, para evitar que el costo del mismo aumente, ya que se utiliza en grandes cantidades.

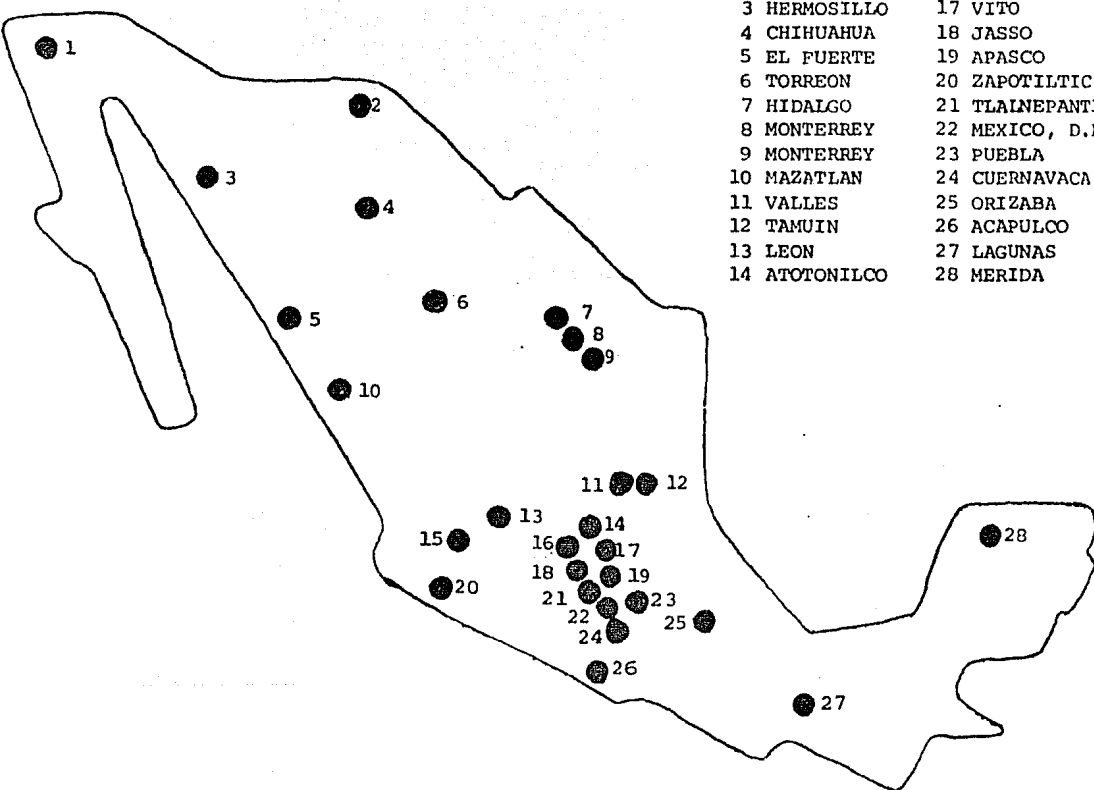
Las fábricas de cemento necesitan mucha energía eléctrica -

para su operación, y como consecuencia utilizan motores de tipo especial con el fin de incrementar su factor de potencia y disminuir el costo por este concepto.

ANEXO I

LOCALIZACION
FABRICAS DE CEMENTO

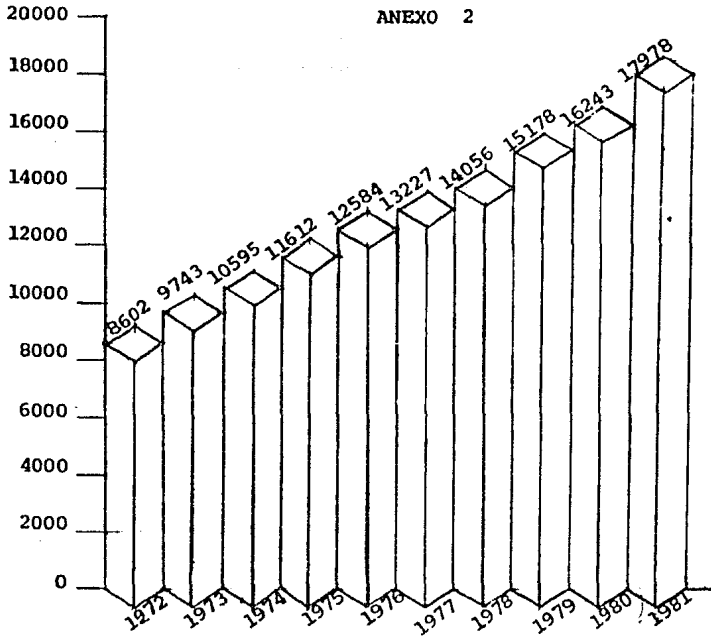
1 ENSENADA	15 GUADALAJARA
2 CD. JUAREZ	16 TOLTECA
3 HERMOSILLO	17 VITO
4 CHIHUAHUA	18 JASSO
5 EL FUERTE	19 APASCO
6 TORREON	20 ZAPOTILTIC
7 HIDALGO	21 TLALNEPANTLA
8 MONTERREY	22 MEXICO, D.F.
9 MONTERREY	23 PUEBLA
10 MAZATLAN	24 CUERNAVACA
11 VALLES	25 ORIZABA
12 TAMUIN	26 ACAPULCO
13 LEON	27 LAGUNAS
14 ATOTONILCO	28 MERIDA



FUENTE: CAMARA NACIONAL DEL CEMENTO

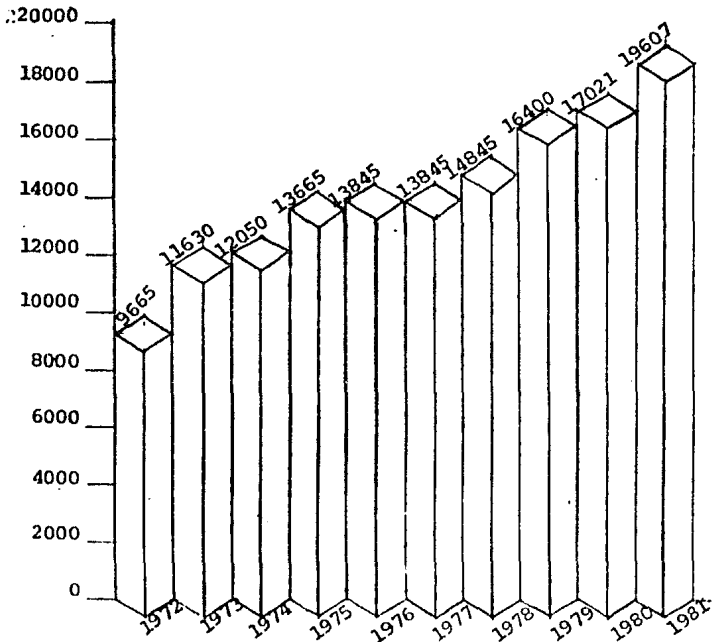
ANEXO 2

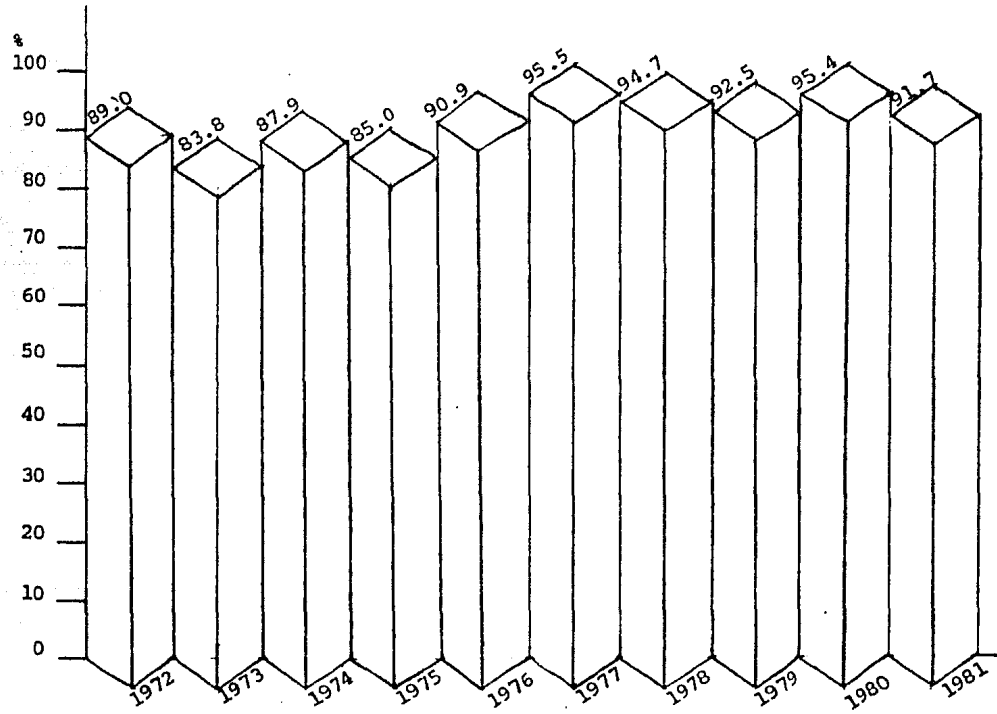
PRODUCCION
(MILES DE
TONELADAS)



FUENTE: CAMARA NACIONAL DEL CEMENTO

CAPACIDAD
PRODUCTIVA
INSTALADA
(MILES DE
TONELADAS)

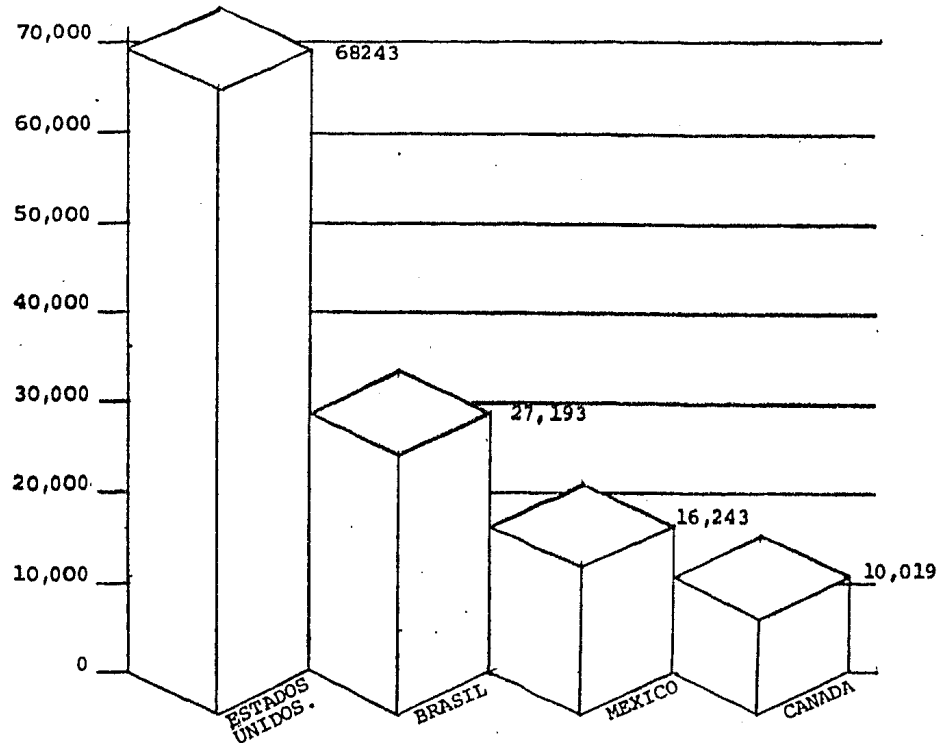




APROVECHAMIENTO DE LA CAPACIDAD
INSTALADA

FUENTE: CAMARA NACIONAL DEL CEMENTO

(Miles de Toneladas)



PRINCIPALES PAISES PRODUCTORES
DE CEMENTO EN AMERICA

FUENTE: CAMARA NACIONAL DEL CEMENTO

C A P I T U L O I I

DESCRIPCION DEL PROCESO DE PRODUCCION

- 1.- Extracción
- 2.- Trituración
- 3.- Molienda de crudo
- 4.- Fabricación de clinker
- 5.- Molienda de cemento
- 6.- Envase y embarque

1.- Extracción

Las principales materias primas utilizadas en la elaboración del cemento son:

Caliza	80 %
Arcilla	10 %
Silica	8 %
Mineral de	
hierro.	<u>2 %</u>
	100 %

Los lugares donde se obtiene el 80% de las materias se les conoce con el nombre de canteras (yacimientos a flor de tierra).

En las canteras se trabaja con equipo pesado para el movimiento de grandes cantidades de materiales que se encuentran a diferentes niveles en montañas o bajo el nivel del piso.

La caliza se extrae de la cantera por medio de voladuras en las cuales se utiliza cartuchos de dinamita. Existen muchas dificultades durante la explotación de las canteras, entre las principales están las causadas por las condiciones climatológicas. Los equipos y maquinaria utilizados para la extracción y movimiento de los materiales requieren de un frecuente servicio de mantenimiento y reparación. Algunos de los procedimientos que se utilizan para la voladura de la caliza deben de ser técnicamente bien estudiados para evitar, en lo posible, las detonaciones secundarias, las cuales ocasionan demoras costosas; algu-

nos de los procedimientos principales de la explotación se describen brevemente a continuación:

Barrenación primaria.- La realización de los barrenos para la explotación de las canteras puede clasificarse según como se lleve a cabo. Puede hacerse manualmente, con perforadoras de impacto, perforadora de rotación o por combinación de ambos movimientos. La energía utilizada puede ser eléctrica o mecánica, mediante aire comprimido, o con motores de gasolina, etc.. Los explosivos más empleados son dinamita de diferentes grados.

Para la detonación primaria deben tomarse en cuenta las siguientes características de la cantera:

- La altura o frente de cantera
- La dureza y uniformidad de la roca
- El espesor de las capas o estratos
- La prevalencia de capas continuas o uniones
- El nivel o profundidad del piso de cantera
- El diámetro y profundidad de los barrenos, según sea el caso, si se trata de orificios naturales aprovechables.

Por otra parte, para la detonación se estudian las variaciones siguientes:

- El diámetro y profundidad de los barrenos hechos
- La distribución y espacio entre los barrenos.
- El número y secuencia de los barrenos detonados a un tiempo
- La cantidad de carga de explosivo utilizada
- La posición de la carga dentro de los barrenos

- El tipo de explosivo empleado
- Los métodos de detonación en general
- La forma de la carga y acarreo subsecuentes de los materiales
- La capacidad de la quebradora y almacenes

Detonación secundaria.- Sucede con frecuencia que después de la detonación primaria quedan algunos fragmentos demasiado grandes para su transportación y trituración, los cuales deben ser reducidos de tamaño mediante detonación secundaria, la cual puede ser por barrenación e introducción del explosivo dentro del barrenado.

2.- Trituración

Una vez ya extraída la caliza de la cantera, se debe de transportar ésta a la quebradora, sobre la transportación debe tenerse en cuenta la distancia entre los depósitos de material y la fábrica, la distancia desde el frente hasta la quebradora y el tipo de capacidad de los equipos de transportación.

Generalmente en las plantas modernas se cuenta con una quebradora primaria móvil de gran capacidad, que se sitúa cerca del frente de la cantera y se alimenta mediante cargadores frontales (traxcavos).

El proceso de trituración, como se le llama comunmente, consiste en la reducción de tamaño de la materia prima hasta un tamaño adecuado para continuar el proceso en forma eficiente. La trituración puede ser única o combinada, es decir; trituración -

primaria y secundaria y en ocasiones puede haber trituración -- terciaria.

Existen varios tipos de equipo de trituración y entre los más importantes tenemos: quebradora de quijada, quebradora de martillo, quebradora de barras-impacto y quebradoras giratorias de cono.

Las rocas de caliza son transportadas hasta la quebradora, en donde son trasladadas por medio de una banda metálica a su trituración aproximadamente unos 5 ó 8 cm. de diámetro.

Mediante el proceso de cribado se realiza la selección del material que reúne las características referentes al tamaño de éste, para la operación de las siguientes etapas de proceso.

Esta selección se realiza mediante cribas a las que se les alimenta con material triturado previamente en la quebradora -- (usualmente secundaria), la criba permite el paso del material de determinado tamaño, para continuar el proceso y separar el material más grande e inadecuado, descargándolo a una banda que lo regresa a la quebradora para retrituirarlo.

Después de la trituración secundaria se inicia la prehomogenización, que como su nombre lo indica consiste en una primera homogenización, es decir reducción de las variaciones de composición química de la caliza que consiste que la mezcla de este material sea uniforme en cuanto a la calidad; por este motivo,

en la actualidad se han construido equipos que cumplen con el propósito de prehomogenizar las materias primas logrando un grado de uniformidad satisfactorio.

Posteriormente la caliza pasa a un silo de almacenamiento para que junto con las otras materias primas, sílica, mineral de hierro y barro, que se encuentran almacenadas en silos diferentes, las cuales se mezclan en determinadas proporciones y nos da una mezcla llamada "crudo".

3.- Molienda de crudo

En este punto es conveniente mencionar que existen diferentes procesos de elaboración del cemento y se define de acuerdo al proceso de preparación del material crudo; estos procesos son:

Proceso por vía seca

Proceso por vía húmeda

Proceso semi-húmedo o semi-seco

En la actualidad, debido a la economía de productos energéticos, los estudios sobre nuevas instalaciones o ampliaciones de plantas productoras de cemento se inclinan por el proceso por vía seca, ya que éste requiere menor consumo de energía calorífica.

El material llegando de prehomogenización (crudo), debe satisfacer los requerimientos químicos necesarios para obtener

una buena calidad en el producto y que al mismo tiempo permita una operación óptima del resto del proceso; no solamente son requisitos de composición los que tienen que satisfacer dicha mezcla, sino que también deberá reunir características físicas referentes a su granulometría o tamaño de partícula y a su humedad, por este motivo es necesario reducir el tamaño de las materias primas, hasta reunir las características requeridas. Este proceso de mezcla y reducción de tamaño se conoce como -- proceso de preparación o molienda de crudo y se realiza mediante molinos de bolas.

El molino de bolas consiste en un cuerpo cilíndrico rotatorio, llenado en aproximadamente un 30% de su volumen interior de bolas de acero especial para resistir a los choques.

Dicho molino está dividido en varias secciones o cámaras, las cuales contienen elementos de molienda o bolas de acero de diferentes diámetros; una vez que el material ha pasado por -- las diferentes cámaras de molienda, es llevado mediante elevadores de cangilones y deslizadores de aire a uno o varios separadores donde es dividido en dos fracciones siendo la fracción más fina el producto final.

La fracción más gruesa es regresada al molino para otra molienda, esta cantidad de gruesos que llega al molino se conoce como carga circulante. El material fino o producto es enviado a los silos de homogenización.

La homogenización de crudo trata de eliminar al máximo - las posibles variaciones existentes en la composición de la - mezcla del crudo y de esta forma, permitir continuidad y uniformidad del material que va a ser alimentado al departamento de calcinación.

El efecto del mezclado en la homogenización se realiza mediante el flujo de aire a través de la materia prima, produciendo agitación y turbulencia; el aire se aplica en el fondo de los silos, dichos fondos están divididos en cuatro secciones. Durante el proceso de mezclado, dos cuadrantes opuestos son aerados el mismo tiempo, mientras que los otros dos están desae- reados completamente.

Con el objeto de alcanzar los resultados deseados del mezclado, tiene que pasarse una cantidad definida de aire a través del crudo en un cierto tiempo.

Con el objeto de mantener buenas condiciones del flujo de aire en el crudo, el contenido de humedad no debe ser demasiado alto. Es importante también que el aire aplicado se encuentre absolutamente libre de impurezas, especialmente libre de aceite.

Una vez homogenizado el crudo, éste está listo para ser alimentado al siguiente proceso.

4.- Fabricación de clinker

El departamento de calcinación es la parte del proceso en donde el material crudo es cocido y convertido en clinker, que es el componente básico del cemento.

El equipo principal de este proceso es el horno, dentro del cual se realiza la calcinación del material. Existen en la actualidad diversos sistemas y tipos de hornos; el más usado en la actualidad es el horno de tipo rotatorio con sistema de intercambiador de calor de suspensión o precalentador, ya que se trata del sistema más eficiente hoy en día, en lo referente a la producción, consumo de energía y aprovechamiento del calor de los gases.

El horno rotatorio está formado por un cilindro metálico de nominado cuerpo, el cual está soportado por varios juegos de anillos y rodamientos, para tener la facilidad de girar; el movimiento giratorio generalmente se le imparte mediante motores eléctricos, reductores, piñones y coronas dentadas.

Dentro del cilindro metálico se coloca como protección térmica un recubrimiento de tabique refractario, el cual puede tener diferentes características tanto físicas como químicas, con el objeto de efectuar una labor óptima en las diferentes zonas del horno. En el cabezal del horno se tiene una tapa denominada "carátula", que sirve para preveer la descarga del clinker hacia el enfriador y dirigir el aire proveniente de él (aire secundario) hacia el horno. Además es en la carátula en donde se apli

ca el calor necesario para la calcinación y clinkerización. Este calor se aplica mediante un quemador y una mezcla de combustible y aire primario.

El combustible puede ser: petróleo (combustóleo) o gas natural.

En el extremo opuesto a la carátula está situado el precalentador el cual tiene la función de preparar el material que va a hacer calcinado y clinkerizado. El principio o fundamento de la preparación del material, está basado en el intercambio de calor de los gases provenientes del horno, en varias etapas de una serie de ciclones, en los cuales se realiza dicho intercambio de calor y la separación del material y gases. La alimentación del crudo al precalentador debe ser controlada y es dosificada generalmente mediante una báscula o pesadora. La reacción que se desarrolla dentro del horno se conoce como descarboxilación del crudo.

La fabricación del clinker es llevada a un punto óptimo de calcinación de $1,300^{\circ}$ a $1,400^{\circ}$ C y es aquí cuando el crudo es cambiado totalmente y se le denomina clinker, que es el resultado de la combinación química del óxido de calcio (resultante de la reacción de descarboxilación), con el conjunto de elementos que están en la materia prima. El clinker obtenido es de color negro y apariencia de piedras de varios tamaños pequeños y diferentes formas.

Como el clinker es muy caliente al salir del horno, éste se debe enfriar. Para este caso haré mención de dos tipos de enfriadores; uno denominado enfriador de parrilla y el otro - se le conoce como enfriador de satélites.

El enfriador de parrilla está formado por una o varias - placas perforadas, montadas sobre barras de soporte, las cuales pueden ser de dos tipos: las barras fijas y las móviles, - estas barras van colocadas en forma alternada, para que al operar se imparta movimiento de transporte al clinker sobre toda la parrilla. Las placas están perforadas para permitir el paso del aire a través de ellas, aplicándolo por la parte inferior mediante ventiladores, este aire después de enfriar el material que está sobre las parrillas, es conducido hacia el horno para ser empleado como aire secundario de ayuda a la -- combustión.

Por otro lado, el clinker fino pasa a través de las perforaciones de la placa hacia la parte inferior de las parrillas, permitiendo flujo de aire hacia el material, y haciendo más ligera la carga que soporta la parrilla, este material fino cae a un rastrillo de cadena que es por lo general el medio de transporte para la descarga.

En la salida del enfriador se encuentra una quebradora - de martillo que sirve para triturar el clinker de gran tamaño o romper las costras que pudieran causar problemas posteriores en el transportador de cadena.

La cantidad de material sobre la parrilla se controla mediante la variación de la frecuencia de vibración de la misma. A mayor frecuencia, será menor la cantidad de material, y disminuyendo la frecuencia aumenta la cantidad de material.

La eficiencia térmica de este tipo de enfriador es muy buena, sin embargo, particularmente en el manejo de grandes cantidades de material existen deficiencias mecánicas y alto costo de mantenimiento.

El otro tipo de enfriador, o sea el enfriador de satélite, consiste en un juego de tubos conectados alrededor del horno, en la descarga que gira junto con él. La conexión entre el horno y el enfriador se realiza mediante tubos en forma de codos, y el resto del enfriador está cubierto por tabique refractario, como protección de la coraza.

Dentro de algunas de las ventajas de este tipo de enfriadores, podemos mencionar las siguientes: diseño sencillo, operación fácil, mantenimiento reducido, bajo consumo de energía y mayor economía. Una de las desventajas de este enfriador es que no hay control de la temperatura del aire, y la temperatura de salida del clinker es ligeramente más elevada.

El clinker que sale del enfriador es llevado por medio de bandas y cangilones a patios de almacenamiento; normalmente el clinker debe permanecer en los patios un tiempo determi

nado para reposo y enfriamiento, durante este tiempo de reposo el clinker sufre cambios en su composición mineralógica.

El diseño y funcionamiento de los patios de almacenamiento es muy variado y las condiciones climatológicas de la localización de la planta tiene mucha influencia en este aspecto. Del patio de almacenamiento, el clinker es llevado mediante registros y tolvas por gravedad que descargan sobre una banda que lo transporta hasta los silos del siguiente proceso que es molienda de cemento.

5.- Molienda de Cemento

La molienda de cemento se realiza al igual que para el crudo, en molinos tubulares de bolas de acero. El molino se alimenta mediante pesadoras, en las cantidades y proporciones adecuadas de clinker agregándosele yeso, que sirve para el fraguado del cemento cuando es utilizado.

En el caso de la molienda de cemento, al igual que en el de la molienda de crudo, los materiales deben estar secos y el molino bien ventilado.

Para la conversión del clinker en cemento, especialmente para producción mayor a 40 toneladas por hora, se emplean molinos tubulares con separadores centrífugos y elevadores neumáticos. En este caso, el material a moler se introduce por un extremo, saliendo por el opuesto, donde es recogido por el

elevador y subido hasta el separador. La fracción de cemento grueso, eliminada por el separador, es conducida de nuevo al molino. El separador deja salir el cemento fino ya despojado de fracciones gruesas.

Los molinos, como ya mencionamos, cuentan con diferentes cámaras para la molienda; estas divisiones están formadas por parrillas que permiten el paso del material que está finamente molido antes de terminar el trayecto completo y mediante el barrido de aire es sacado del molino, para de esta forma, aumentar la eficiencia de molienda.

Cuando la temperatura del producto es muy elevada, se inyectan pequeñas cantidades de agua a las cámaras del molino con el objeto de bajar esta temperatura y así evitar la deshidratación parcial del yeso, la cual podría presentar efectos negativos, tales como el falso fraguado, fraguado instantáneo o el fenómeno de expansión.

Debido al peso tan grande que representan, tanto el molino como la carga de bolas de acero, el sistema de molienda -- cuenta con un equipo de lubricación y enfriamiento que debe mantenerse en funcionamiento para la protección del equipo.

Una vez obtenido el polvo fino, que es el cemento el producto final, éste es enviado a los silos de almacenamiento o silos de envase mediante un transportador, que tiene la forma

de una manguera.

6.- Envase y Embarque

El cemento se distribuye al consumidor de dos formas, una forma es envasado o ensacado en sacos de papel grueso y la otra forma se conoce como granel.

Ya sea que se cargue el cemento en sacos o a granel, es preciso cuidar de que la operación se verifique sin desprendimiento de polvo y se debe prever en la instalación un sistema de ventilación y filtración.

El ensacado de cemento se lleva a cabo mediante el empleo de una máquina ensacadora y utilizando sacos de cierre automático, cada saco es de cincuenta kilos de cemento. Los sacos llenos se descargan automáticamente en una banda transportadora, dispuesto de tal forma que uno de sus extremos sirva a los vagones de ferrocarril y el otro extremo los entrega directamente a los camiones de carga.

La carga de sacos exige una manipulación cuidadosa de éstos, ya que, no deben sufrir algún choque al ser transportados a través de la banda de un transportador a otro, puesto que cada saco roto es una pérdida de cemento y una elevación en el costo.

En la carga a granel el cemento es conducido por desliza

dores y gusanos hasta los vagones de ferrocarril o camiones que se encuentran sobre plataformas-básculas; cuando se ha alcanzado el peso deseado, el suministro de cemento automáticamente queda interrumpido.

C A P I T U L O I I I

S I S T E M A S D E C O S T O S

- 1.- Definición, factores y objetivos
- 2.- Sistemas
- 3.- Costos por Procesos
- 4.- Costos Estimados
- 5.- Costos Estándar

1.- Definición, factores y objetivos.

Definición del costo.- W.B. Lawrence los define de la siguiente manera: " Es la suma de todos los desembolsos o gastos efectuados en la adquisición de los elementos que concurren en su producción y venta. "

MI definición del costo sería la siguiente:

" Costo es la erogación o desembolso, ya sea, en efectivo, en acciones de capital o en servicios que se invierten para obtener un producto o servicio. "

En las dos definiciones anteriores del costo nos da una idea más que nada del costo de inversión, ya que, representa los factores técnicos que se estudian en la Contabilidad de Costos.

Factores.- Los principales factores del costo de fabricación y de lo vendido, están comprendidos en las siguientes fórmulas ya conocidas por todos nosotros, pero que las transcribo por considerarlo de interés:

Costo primo = Materia prima + mano de obra.

Costo de fabricación = Costo primo + Costo de fabricación

Costo de distribución = Gastos de administración + Gastos de venta.

Costo total = Costo de fabricación + Costo de distribución

Objetivos.- Ya enunciados en el párrafo anterior los principales factores que intervienen en la elaboración de un producto, y como en todas las actividades se persigue un objetivo, en este caso las funciones principales de la contabilidad de costos son:

- 1.- Información de lo acontecido.
- 2.- Control sobre la materia prima, mano de obra y capital invertido.
- 3.- Determinación de los costos unitarios.

A su vez el tercer punto anterior sirve para:

- a) Valuar los inventarios en proceso y terminados.
 - b) Determinar el costo de distribución.
 - c) Establecer la política de ventas.
- 4.- Instrumento de medición de eficiencia de las funciones que equivalen a las fases históricas, presupuestales y estándar del estudio de los costos unitarios.

2.- Sistemas

A continuación, y por medio de una gráfica listaré los -- principales Sistemas de costos, de los que escogeré el más recomendable para ser aplicado a la Industria del Cemento:

De los sistemas de costos presentados en la gráfica anterior, seleccione a tres, que son los que más se apega a la industria del cemento, que son:

Procesos, Estimados y Estandar; de los cuales escogeré al más indicado que sea aplicable a esta industria.

Los otros sistemas no los escogí por las siguientes razones:

Por Orden de Producción.- Este sistema es recomendable para las fábricas que producen a base de órdenes muy especificadas, dadas por sus clientes, y en general para la industria que puede identificar la orden en sus diversas fases de transformación. Además la obtención de costos es muy laboriosa y la obtención de datos resulta un tanto extemporánea para la Dirección del negocio.

Por Clases.- Su empleo es en industrias que producen múltiples artículos catalogados por clases, es decir, cuando se fabrican gran variedad de productos similares, sujetos a los mismos procesos; y en la industria del cemento solo se produce un solo artículo.

Para Operaciones.- Este sistema es un refinamiento del sistema de costos por procesos; cada proceso se subdivide en varias

partes que reciben el nombre de operaciones. Su empleo es recomendable en aquellas industrias en donde las líneas están estandarizadas y que en su producción existan una división de trabajo que permita determinar el costo de producción en cada operación.

3.- Costo por Procesos

La industria del cemento es una de las que utiliza este sistema de costos, debido a que su producción se realiza a través de una serie de procesos continuos, en los que la materia prima se va transformando paulatinamente el ciclo de producción, en ésta industria es la llamada Producción en Masa.

Esta es una industria en la que se produce un solo artículo, pero que se le conoce de varios nombres, va que, en su composición tiene ciertas variaciones, debido al tipo de cemento que se vaya a elaborar; en el proceso de molienda de cemento se le agregan los materiales que distinguen un cemento de otro, y estos aumentan el volumen de producción.

En la fabricación de este producto siempre existen materiales en proceso de elaboración en cada uno de los departamentos.

Como decía en el párrafo anterior, en esta industria se fabrica un producto único, aunque pase por varios departamentos de fabricación, se presentan varios problemas que hay que estudiar detenidamente para comprender la finalidad de la contabilidad de costos por procesos, y son los siguientes:

- a) Significado de la producción equivalente
- b) Cálculo de los costos unitarios
- c) Efectos de las unidades perdidas (merma) en el proceso de producción.
- d) El significado y el método de cálculo del costo del inventario de productos en proceso de fabricación.
- e) Tratamiento del inventario en proceso de fabricación al comienzo del periodo.
- f) Contabilización de materiales que aumentan el volumen de producción.

Después de haber enumerado los puntos anteriores, trataré cada uno de ellos:

a) El problema de la producción equivalente, se plantea en la industria del cemento en que se tiene inventario de productos en proceso, al final del período. La producción equivalente terminada o las unidades equivalentes, pueden definirse como el número de unidades que se hubieran terminado, si el costo incurrido durante el período se hubiera aplicado solamente a unidades completas.

La producción equivalente es necesaria para determinar los costos unitarios, el problema principal se plantea al calcular el grado de terminación del producto en proceso, normalmente este cálculo es aproximado.

b) Para fines de control, es necesario calcular costos unitarios para cada elemento del costo y sumar éstos para investigar los costos unitarios departamentales.

c) Cuando existe pérdida en un departamento posterior al primero, hay dos métodos para tratar la merma, que son:

1.- Que el departamento en que se produzca la pérdida la absorba, o sea que al terminar el costo promedio se consideren únicamente las unidades buenas, (normalmente se usa este método).

2.- A las unidades que se encuentren sin terminar en el departamento en que se produce la pérdida se les cargaría únicamente la parte que les corresponde, ya que el resto lo absorberían las unidades que se traspasan.

d) A cada proceso se le carga el traspaso del departamento anterior más los materiales, mano de obra y costos de fabricación que utiliza, y se le acredita el costo del producto trasladado al departamento siguiente. El saldo en la cuenta de cada uno de éstos, representa en importe el inventario en proceso de fabricación.

e) El tratamiento del inventario inicial en proceso de fabricación es importante, porque afecta a los costos unitarios y deben tenerse en cuenta dos características:

- 1.- Presentar analizado el inventario inicial por cada uno de sus elementos.
- 2.- En cualquier departamento posterior al primero debe -- comprender una cantidad más, o sea el costo que viene arrastrando.

f) En esta industria es necesario adicionar materiales en el tercer departamento y por lo tanto se aumenta considerablemente el número de unidades producidas.

Para llevar a cabo el registro de las operaciones a través del sistema por procesos, considero que es necesario efectuar -- una combinación de los procedimientos de costos históricos y estimados, ya que el ritmo de los negocios requiere una mayor -- elasticidad a la vez que información más oportuna.

4.- Costos estimados

Consiste en el cálculo predeterminado de la materia prima, mano de obra y costos de fabricación, que prevalece en el futuro, dentro de un período dado, con la intención de pronosticar el costo real; mientras más se acerque a éste mejor llenará su cometido.

El sistema de costos estimados, pueden aconsejarse cuando el proceso de producción no es muy complicado.

La hoja del costo estimado de cada producto es la base del sistema. A menor número de los artículos producidos, mayor facilidad para el control y comprobación de las estimaciones. Esta hoja se refiere a una unidad dada, pues el objeto es acumular los factores de su costo en forma anticipada.

Para la industria que nace, es difícil implantar el sistema de costos estimados, porque se carece de experiencia propia, que es la fuente de la información.

La técnica de los costos estimados comprende en síntesis - los siguientes puntos:

- a) Cálculo de la hoja de costo estimado de cada producto
- b) Cálculo de la producción terminada
- c) Cálculo de la producción en proceso
- d) Cálculo de la producción vendida
- e) Determinación de las variaciones y su eliminación
- f) Corrección de las estimaciones del costo unitario

La estimación del material se basa en el consumo real, no se trata de estimar teóricamente un simple caso en particular, sino que habrá que considerar el promedio del mayor número de casos muestreados y tomando en cuenta los márgenes de desperdicio aplicados a la unidad en estudio.

Conocido el costo unitario estimado, éste sirve para calcular el costo de la producción terminada y el costo de la producción vendida.

Los productos aún no terminados que están en proceso, se valúan atendiendo al proceso en que se encuentran; la hoja de costos estimados sirve de base.

De las explicaciones anteriores se desprende que las formas básicas de los estimados son:

- a) La hoja de costos estimados
- b) El reporte diario de la producción terminada
- c) El diario de la producción vendida

Para conocer el importe de la producción en proceso se tomará inventario físico, valuándose el proceso en que se encuentre al costo estimado que le corresponda.

Las ventajas de este sistema consisten en que su costo es reducido y que proporciona toda la información requerida. En primer lugar, en razón de que las estimaciones del costo han de prepararse al principio de cada período, el fabricante puede utilizar estos cálculos en el momento que se estimen, para fijar las normas de ventas y no esperar al final del período para conocer los datos recogidos durante el mismo. La preparación de las estimaciones de las ventas obliga al empresario a estudiar sus costos y el análisis de los mismos, desarrolla así un conocimiento más profundo de los varios elementos del costo.

Conviene tener presente que los costos que rigen en este sistema no son más que simples estimaciones y aunque por medio de comprobaciones sucesivas se tiende a la rectificación periódica de dichas estimaciones. Si bien es cierto que, al final de cada período de costos se determinan las desviaciones en los cálculos y se hacen los debidos ajustes para el período siguiente, no por eso el industrial puede tener la confianza de que el cálculo de sus costos sea exacto, pues cabe la posibilidad de que sobrevengan modificaciones en la situación del mercado antes de comenzar el nuevo período.

Las finalidades que persiguen los costos estimados y costos estándar son diferentes, las que trataré de definir al final de este capítulo.

Los pasos a seguir, cuando se tiene implantado el sistema combinado de costos estimados y costos históricos, los demuestro en las gráficas siguientes:

**GRAFICAS QUE MUESTRAN EL SISTEMA DE COSTOS
APLICABLES A LA INDUSTRIA DEL CEMENTO
(HISTORICOS Y ESTIMADOS)**

GRÁFICAS DE LOS COSTOS ESTIMADOS

HOJA BASE DEL COSTO ESTIMADO DE
PRODUCCION Y PROCESO

MES:

AÑO:

C O N C E P T O

CALIZA
EXTRACCION

CALIZA
TRITURACION

CRUDO

CLINKER

TOTAL PRODUCCION
EN PROCESO

REVERSION EN PROCESO (VALORES)

(A)

REVERSION EN PROCESO (TONS.)

PRODUCCION EN PROCESO (TONS.)

PRODUCCION EN PROCESO (VALORES)

COSTO POR TON. ESTIMADO (PROCESO)

COSTO INCURRIDOS EN EL MES (REAL)

(B)

TOTAL A) + B)

COSTO DE PRODUC.

PROCESO

TOTAL COSTO MES

HOJA BASE DEL COSTO ESTIMADO DE LO VENDIDO
Y VALUACION DEL PRODUCTO TERMINADO A COSTO ESTIMADO

CONCEPTO	(MOLIENDA DE CEMENTO) SILOS			E N V A S E		
	TONELADAS	VALORES	C.U.	TONELADAS	VALORES	C.U.
Inventario Inicial						
Producción Terminada						
Sub-Total						
Envío a Envase						
Sub-Total						
Ventas						
Inventario Final						

**GRAFICAS DE LOS COSTOS HISTORICOS
(REALES POR PROCESOS)**

EXTRACCION DE MATERIAS PRIMAS			
Producción en Toneladas			
Tipo de Costos		MES ACTUAL \$	
Diesel			
Gasolina y Lubricantes			
Explosivos			
Mat. de Rep. y Mant. Eq. Mecánico			
Mat. de Rep. y Mant. Eq. Eléctrico			
Salarios Producción			
Salarios Mantenimiento Mecánico			
Salarios Mantenimiento Eléctrico			
Prestaciones Sociales Salarios			
Sueldos Personal Producción			
Prestaciones Sociales Sueldos			
Otros Costos Directos			
Total Costo Directo			
Total Costo Indirecto%			
TOTAL COSTO			
EXISTENCIA CALIZA EN BRUTO	Toneladas	Importe	C.U.
Inventario Inicial			
Entrada Mes Actual (Producción)			
Sub-Total			
Salida para Trituración			
Inventario Final			

TRITURACION			
Producción en Toneladas			
Tipo de Costo	Mes Actual \$		
Mat. de Rep. y Mant. Eq. Mecánico			
Mat. de Rep. y Mant. Eq. Eléctrico			
Energía Eléctrica			
Salarios Producción			
Salarios Mantenimiento Mecánico			
Salarios Mantenimiento Eléctrico			
Prestaciones Sociales Salarios			
Otros Costos Directos			
Total Costo Directo			
Total Costo Indirecto %			
Total Costo			
Entrada de Extrac. Mat. Primas			
T O T A L			
EXISTENCIA CALIZA TRITURADA	Toneladas	Importe	C.U.
Inventario Inicial			
Entrada Mes Actual (Producción)			
Sub-Total			
Salida para Molienda de Crudo			
Inventario Final			

MOLIENDA DE CRUDO			
Producción en Toneladas			
Tipo de Costo	Mes Actual \$		
Mineral de Hierro (Mat. Prima)			
Arena Sílica (Mat. Prima)			
Gas Natural			
Bolas			
Blindaje			
Mat. de Rep. y Mant. Eq. Mecánico			
Mat. de Rep. y Mant. Eq. Eléctrico			
Energía Eléctrica			
Salarios de Producción			
Salarios Mantenimiento Mecánico			
Salarios Mantenimiento Eléctrico			
Prestaciones Sociales Salarios			
Otros Costos Directos			
Total Costo Directo			
Total Costo Indirecto %			
Total Costo			
Entrada de Trituración			
T O T A L			
EXISTENCIA MATERIAL CRUDO	Toneladas	Importe	C.U.
Inventario Inicial			
Entrada Mes Actual (Producción)			
Sub-Total			
Salida para Fabricación Clinker			
Inventario Final			

FABRICACION CLINKER			
Producción en Toneladas			
Tipo de Costos	Mes Actual \$		
Gas Natural			
Petróleo Combustible			
Refractarios			
Mat. de Rep. y Mant. Eq. Mecánico			
Mat. de Rep. y Mant. Eq. Eléctrico			
Energía Eléctrica			
Salarios Producción			
Salarios Mantenimiento Mecánico			
Salarios Mantenimiento Eléctrico			
Prestaciones Sociales Salarios			
Otros Costos Directos			
Total Costo Directo			
Total Costo Indirecto %			
Total Costo			
Entrada de Molienda Crudo			
T O T A L			
EXISTENCIA CLINKER	Toneladas	Importe	C.U.
Inventario Inicial			
Entrada Mes Actual (Producción)			
Sub-Total			
Salida para Molienda de Cemento			
Inventario Final			

MOLIENDA DE CEMENTO			
Producción en Toneladas			
Tipo de Costo	Mes Actual \$		
Yeso (Materia Prima)			
Bolas			
Blindaje			
Mat. de Rep. y Mant. Eq. Mecánico			
Mat. de Rep. y Mant. Eq. Eléctrico			
Energía Eléctrica			
Salarios Producción			
Salarios Mantenimiento Mecánico			
Salarios Mantenimiento Eléctrico			
Prestaciones Sociales Salarios			
Otros Costos Directos			
Total Costo Directo			
Total Costo Indirecto %			
Total Costo			
Entrada de Fabricación Clinker			
T O T A L			
EXISTENCIA CEMENTO EN SILOS	Toneladas	Importe	C.U.
Inventario Inicial			
Entrada Mes Actual (Producción)			
Sub-Total			
Salida para Envase			
Salida para Granel			
Inventario Final			

ENVASE				
Producción en Toneladas				
Tipo de Costo		Mes Actual \$		
Mat. de Rep. y Mant. Eq. Mecánico Mat. de Rep. y Mant. Vehículos Mat. de Rep. y Mant. Eq. Eléctrico Material de Envase Energía Eléctrica Salarios Mantenimiento Mecánico Salarios Mantenimiento Eléctrico Salarios Distribución Prestaciones Sociales Salarios Sueldos Personal Distribución Prestaciones Sociales Sueldos Otros Costos Directos				
Total Costo Directo				
Total Costo Indirecto %				
Total Costo				
Entrada de Molienda de Cemento				
T O T A L				
EXISTENCIA CEMENTO ENVASADO		Toneladas	Importe	C.U.
Inventario Inicial				
Entrada Mes Actual (Producción)				
Sub-Total				
Salida de Cemento Vendido				
Inventario Final				

GRANEL			
Producción en Toneladas			
Tipo de Costos	Mes Actual \$		
Diesel			
Mat. de Rep. y Mant. Eq. Mecánico			
Mat. de Rep. y Mant. Eq. Eléctrico			
Mat. de Rep. y Mant. de Vehículos			
Energía Eléctrica			
Salarios Mantenimiento Mecánico			
Salarios Mantenimiento Eléctrico			
Salarios Distribución			
Prestaciones Sociales Salarios			
Renta de Vehículos			
Otros Costos Directos			
Total Costo Directo			
Total Costo Indirecto %			
Total Costo			
Entrada de Molienda de Cemento			
T O T A L			
EXISTENCIA DE CEMENTO A GRANEL	Toneladas	Importe	C.U.
Inventario Inicial			
Entrada Mes Actual (Producción)			
Sub-Total			
Salida de Cemento Vendido a Granel			
Inventario Final			

**GRAFICAS DE LAS VARIACIONES ENTRE
LOS COSTOS HISTORICOS Y LOS
COSTOS ESTIMADOS**

VARIACION EN COSTO DE LOS INVENTARIOS	COSTO ESTIMADO	COSTO REAL	DIFERENCIA	
			DEBE	HABER
<u>PRODUCCION EN PROCESO:</u>				
CALIZA EXTRACCION				
TRITURACION				
PRODUCTO CRUDO				
CLINKER				
TOTAL PROCESO				
<u>PRODUCTO TERMINADO:</u>				
CEMENTO A GRANEL				
CEMNETO ENVASADO				
TOTAL TERMINADO				
TOTAL PROCESO Y TERMINADO				
TOTAL DIFERENCIA			=====	

CONCILIACION COSTO DE LO VENDIDO CON INVENTARIOS

(\$ 000)

	MES ACTUAL		DIF.
	COSTO ESTIMADO	COSTO REAL	
COSTO DE LO VENDIDO			
T O T A L			
INVENTARIO			
PRODUCCION EN PROCESO			
PRODUCTO TERMINADO (CEMEN)			
T O T A L			

La comparación de los costos reales con los costos estimados, trae consigo la determinación de sus variaciones y la eliminación de las mismas; para ésto existen los procedimientos siguientes:

- 1.- Pueden saldarse a través de la cuenta de Costo de Ventas.
- 2.- Pueden saldarse por la cuenta de Pérdidas y Ganancias.
- 3.- Pueden absorberse por las existencias de los productos en proceso y por la cuenta de costo de lo vendido en la parte relativa al costo de los productos vendidos.

La fórmula para determinar el coeficiente rectificador de cada factor del costo, no importado que la variación sea deudora o acreedora, es la siguiente.

$$\frac{\text{Importe de la variación del costo estimado}}{\text{Importe estimado de la producción terminada} + \text{Importe estimado del inventario de la producción en proceso.}}$$

5.- Costos estándar

Costo estándar es la suma de las cantidades que deberán ser erogadas para lograr que un producto o un servicio quede en aptitud de ser entregado o vendido, en las mejores condiciones que la capacidad productiva de la empresa lo permita.

Este es el costo estándar teórico o ideal; este costo estándar no tolera desperdicio o tiempo improductivo.

La implantación de los costos estándar se justifica en -- aquellas empresas que cuentan con las siguientes características.

1.- Las que producen grandes volúmenes de artículos de características diferentes.

2.- Necesidad de conocer los costos anticipadamente para -- fijar las políticas a seguir.

3.- Localización de las ineficiencias para corregirlas y -- evitarlas.

Los objetivos que se persiguen al implantar el sistema de costos mencionados son:

1.- Que los estándares sean expresiones actuales, y no históricas.

2.- Que el sistema no sea más costoso que la utilidad que produce en cuanto a control y ayuda para la planeación.

3.- Que los informes sean oportunos, simples, claros y -- breves, y sean dirigidos a quienes pueden tomar las decisiones que los mismos informes sugieren.

4.- Que los costos estándar no sean solamente fórmulas pa

ra la valuación contable de los inventarios, sino medidas de -- eficiencia que fijen responsabilidad y que esa responsabilidad esté en concordancia con las atribuciones reales de cada responsable.

Existen dos clases de estándares, que son:

a) Estándares circulantes.- Son aquellos que representan metas por alcanzar en condiciones normales de producción sobre bases de eficiencia; es decir, representan patrones que sirven de comparación para analizar y corregir los costos históricos; es decir, representa una predeterminación sobre bases corrientes en cuanto a cantidades y calidades, sujetas a rectificación cuando las condiciones hayan variado.

b) Estándares básicos o fijos.- Representan medidas fijas que sólo sirven como índice de comparación y no necesariamente deben ser cambiados aun cuando las condiciones del mercado no - han prevalecido.

Para instalar un sistema de costos estándares de manera integral, es necesario tener presente el presupuesto que constituye, esencialmente, un instrumento de control financiero y su -- preparación requiere minuciosas estimaciones y cálculos sobre - ventas, producción, costos de distribución, de administración y financieros.

Los costos estándar constituyen un instrumento de medición

de eficiencia y a través de ellos se compara el resultado obtenido con el que se consideraba normal. Las diferencias entre lo real y lo estándar dan origen a las variaciones clasificadas según las causas que las originen. Aún cuando en principio -- sean diferentes los objetivos de ambos sistemas, la práctica de muestra que existen grandes afinidades entre los dos procedimientos administrativos.

El procedimiento más sencillo de todos y el que proporciona los informes más rápidamente, es el que se carga a costos -- reales y se acredita a costos estándar. Las variaciones del -- estándar se llevan a cuentas especiales (cuentas de variaciones por cada elemento del costo), después de que la producción se -- realiza. Dichas variaciones se cancelan contra Pérdidas y Ga-- nancias; el costo de la producción vendida se calcula al costo estándar.

Para determinar las variaciones en exceso o en defecto entre el real y el estándar, se emplean las siguientes fórmulas :

$$\frac{\text{Costo real del material utilizado}}{\text{Costo estándar del material nese-}} = \text{Relación del costo del mate}$$
 rial.
 sario para la producción.

$$\frac{\text{Importe de salarios directos}}{\text{Costo estándar del trabajo -}} = \text{Relación del costo del trabajo}$$
 directo requerido p/la pro--
 ducción.

Costos de producción reales
 Costos de producción estándar de la producción real. = Relación de costo de los costos de producción.

Generalmente se confunde la estimación con el estándar; la diferencia principal se encuentra en los objetivos que persiguen: los costos estimados deben ajustarse a los costos reales, mientras que los costos estándar representan medidas de eficiencia a las cuales deben ajustarse los costos reales.

Las variaciones, en el primer caso, modifican los costos estimados y por lo tanto deben rectificarse; en el segundo caso, las variaciones significan ineficiencias, errores y desperdicios; deben investigarse y corregirse, pero no deben alterar los estándares.

En consecuencia, los costos estándar se consideran como medidas básicas a las cuales hay que llegar y no deben modificarse aún cuando los costos reales sean diferentes. Quienes utilizan los costos estándar lo hacen por razones de control y de eficiencia, puesto que los estándares se comparan con los costos reales y de esta comparación se determinan las variaciones que representan anomalías. En cambio quienes utilizan los costos estimados, lo hacen por razones de economía, porque no pueden o no quieren establecer un sistema completo de costos. Tanto para los costos estándar como para los costos estimados, se utilizan los mismos procedimientos contables, porque su diferencia fundamental no se encuentra en la -

técnica contable, sino en sus finalidades.

De lo anteriormente expuesto, se determina que los costos estándar se justifican en aquellas industrias en las que se producen diversidad de artículos o de tipo diferente, además, que sería más costoso su implantación que la utilidad que pudiera producir. En cambio los costos estimados pueden ser tan efectivos en la industria del cemento como podrían ser los costos estándar, y a un costo mucho menor, debido a que la producción es de un solo artículo.

Las causas de variaciones importantes entre los costos estimados y los reales, tales como: aumentos considerables en el valor de adquisición de las materias primas, aumentos en los salarios y/o prestaciones a los trabajadores, atc.; pueden valuarse anticipadamente modificando los costos estimados.

De acuerdo con el párrafo anterior, los costos estimados, que incluyen el efecto de las variaciones previstas debidas a causas internas o externas, proveerán a una buena y oportuna información contable, sin requerir de estudios analíticos y costosos como en el caso de los estándares.

Con todo lo anterior expuesto, mi conclusión es que el mejor Sistema de Costos para la Industria del Cemento es el de costos estimados, combinado con costos históricos por procesos.

C A P I T U L O I V

VALUACION Y APLICACION DE LOS ELEMENTOS DEL COSTO

- 1.- Materia prima
- 2.- Mano de obra
- 3.- Gastos de fabricación directos
- 4.- Gastos de fabricación indirectos
- 5.- Catálogo de cuentas

1.- Materia prima

En esta industria, la obtención de la materia prima no requiere de tantos controles para su adquisición, como son necesarios para la fabricación de cualquier otro artículo, ya que en ésta, lo único que es necesario es la compra de un terreno que contenga todos los elementos químicos para la fabricación del cemento, además de que éste debe estar lo más cerca posible de la fábrica, ya que de lo contrario el costo de la misma puede aumentar considerablemente.

Dentro de lo que se debe controlar para la preparación y extracción de la arcilla, caliza, etc., son la mano de obra, - refacciones, combustible, explosivos y el traslado de la materia prima a la fábrica; trataré brevemente estos tres últimos conceptos:

Para darle salida al combustible debe ser previa autorización del jefe de la cantera o en su defecto del superintendente y además debe tener las firmas del encargado de depósito y de quien lo utiliza.

Por lo que se refiere a los explosivos, antes de su adquisición debe contarse con una autorización para su consumo por parte de la Secretaría de la Defensa Nacional, y posteriormente deben ser utilizados únicamente por personas que conozcan su manejo para evitar un mal uso de los mismos, que por consiguiente traería perjuicios en contra de la empresa; además a

dicha Secretaría se le debe rendir un informe de la forma en que se utilizaron los explosivos. Cabe mencionar que se debe de rendir una información mensual a la Secretaría de la Defensa Nacional sobre las existencias finales de explosivos.

Por cada voladura que se lleve a cabo debe formularse una nota de salida de los cartuchos que se hayan utilizado, dicha nota debe estar autorizada por el jefe de la cantera y por el superintendente.

Las formas que se deben utilizar para el control en el traslado de la materia prima, deben contener todos aquellos datos que la gerencia o algún otro departamento considere de utilidad.

Por último se recomienda en este tipo de industria el sistema de inventarios perpetuos, ya que elimina la necesidad de tomar los inventarios físicos de las tres fases del proceso productivo continuamente, y permite formular los estados financieros mensualmente y, comprobar durante el año las existencias por estimaciones.

2.- Mano de obra

Existen varios métodos para el pago de salarios que pueden agruparse como sigue:

- a) A base de tiempo
- b) A base de producción

- c) A base de incentivos individuales o en grupo, también llamados prima de compensación adicional o bien de bonificación, que constituyen un término medio entre los dos anteriores.

Las finalidades que se persiguen con los métodos anteriores son:

- a) Controlar el empleo de la mano de obra y su costo.
- b) Formular las listas de pago
- c) Contabilizar el costo del trabajo directo e indirecto a cada proceso o departamento.

En mi opinión, debe aplicarse el método a base de tiempo, ya que, la elaboración de este producto no depende del obrero sino más bien de la maquinaria, por lo que es el más apropiado, además es una buena política de la empresa el otorgarles a los trabajadores una compensación al rebasar un límite de producción mensual.

Con base en lo anterior, y para una mayor facilidad en la contabilidad del costo de trabajo, las listas de pago o las nóminas deben contener entre otros, los siguientes datos:

- a)- Período a que corresponde
- b)- Departamento a que pertenece
- c)- Número de obreros
- d)- Nombre del trabajador

- e)- Días trabajados
- f)- Total de horas trabajadas (normales, extras etc.)
- g)- Salario diario
- h)- Importe pagado por tiempo trabajado normal
- i)- Importe pagado por tiempo trabajado extraordinario.
- j)- Total
- k)- Deducciones por concepto de:
 - 1.- Impuestos sobre productos del trabajo
 - 2.- Cuota del Seguro Social
 - 3.- Cuotas sindicales
 - 4.- Préstamos
 - 5.- Varios
- l)- Neto a pagar
- m)- Conforme

Además es necesario llevarle a cada trabajador una tarjeta control acumulativa de todos sus ingresos para facilitar la determinación del impuesto anual sobre productos del trabajo que le corresponda, de acuerdo con la Ley del Impuesto Sobre la -- Renta.

3.- Gastos de fabricación directos.

Los principales gastos de este tipo son los siguientes:

- a)- Energía eléctrica
- b)- Materiales y refacciones

c)- Gas y petróleo

d)- Depreciación

a)- La energía eléctrica directa consumida por cada departamento es fácil de controlar a través de medidores, con los -- que se determinan el costo para cada uno de ellos, y al importe total de la energía eléctrica consumida se le resta la suma de los departamentos lo que nos dá la energía eléctrica indirecta.

b)- Por lo que se refiere a los materiales y refacciones y su aplicación a los departamentos, no representa problema alguno, ya que, es suficiente formular un vale de salida de almacén que contenga la información necesaria como:

- cantidad
- descripción del material
- unidad de medida
- costo unitario
- centro de costo (registro contable del consumo de material)

Además, este renglón que forma parte del costo necesita de un control adecuado por las existencias mínimas y máximas que deben existir por tratarse de refacciones que en su mayoría son de importación y por consiguiente su adquisición requiere de -- mayor tiempo.

En esta industria, el almacén de materiales y refacciones en la mayoría de los casos, su importe es elevado, por lo que -

es necesario prevenir cualquier baja en los inventarios por materiales obsoletos, ya que tratándose de refacciones que únicamente pueden ser utilizadas en esta industria, al no ser ya de utilidad éstas, se va a obtener una pérdida en su realización; para prevenir estos casos es conveniente crear una reserva para obsolescencia de materiales, y el cargo es contra el costo de producción.

d)- Depreciación.- La depreciación contable se puede definir como un sistema de contabilidad, cuyo objeto es distribuir el costo u otro valor básico del activo fijo tangible, menos su valor de desecho (de haberlo), a través de la vida útil probable de la unidad (que puede ser un grupo de activos) en una forma sistemática y racional.

El C.P. S. Alatraste define a la depreciación, como la reducción de valor que sufre una partida del activo fijo, bien sea maquinaria, edificios, equipos, etc., debido al desgaste motivado por el uso natural o extraordinario a que se sujeta.

La depreciación anual, es la parte del cargo total que de acuerdo con un procedimiento se aplica al período de que se trate. A pesar de que esta aplicación puede reflejar en la contabilidad los eventos ocurridos en un período, no se intenta que sea una medida del efecto de todos esos eventos.

Dentro de los elementos del costo de producción en la industria del cemento, está la depreciación, y siendo éste un ren

glón muy importante es necesario determinar el método más adecuado, ya que, de lo contrario los resultados de la empresa se podrían ver afectados considerablemente en exceso o en defecto.

Para estar en posibilidad de aplicar el método más adecuado, se deben considerar los siguientes factores:

a)- Naturaleza del activo y composición del mismo.
Debe clasificarse en forma adecuada para poder fijar los tipos de depreciación que proceden.

b)- Vida probable.- Estos tipos de carácter general deberán aplicarse con sumo cuidado, puesto que muchos de ellos se determinan a base de circunstancias especiales que quizá no concurren en todos los casos.

c)- Deterioro natural.- Puesto que este elemento no depende del uso, ha de considerársele como de carácter fijo.

d)- Uso y desgaste.- La depreciación por este concepto -- tiene carácter de gasto variable o dependiente de la producción.

e)- Obsolescencia.- Consiste en el término anticipado de la vida útil de un bien fijo por la disminución de su utilidad económica, debida a causas diversas, tales como nuevas invenciones y mejores técnica, cesación de la demanda del producto, etc.

Después de haber enunciado algunos factores que se deben -

considerar para determinar el método de depreciación, presentaré dos de ellos, los cuales me van a servir para determinar la base más apropiada de aplicar la depreciación a los costos:

Método en línea directa

$$\frac{\text{Valor de costo} - \text{valor recuperable}}{\text{Vida probable}} = \text{Cargo por unidad de tiempo.}$$

Método en unidades producidas

$$\frac{\text{Valor de costo} - \text{valor recuperable}}{\text{Producción estimada expresada en unidades.}} = \text{Cuota de depreciación aplicable a cada unidad producida.}$$

Aplicando independientemente cualquiera de los métodos anteriores, sucede que con cierta frecuencia se aprecia algún error, bien sea por exceso o por defecto, en la estimación inicial sobre la vida útil probable de algunos de los elementos del activo, y que su duración sea mayor o menor que la que se había calculado. Con este motivo se hace necesario ajustar el tipo de depreciación para que la parte por redimir se distribuya entre el remanente de vida útil, conforme resulte de la nueva estimación.

En otros casos no se percibe que la vida estimada fué demasiado corta o demasiado larga, hasta que el activo es retira-

do del servicio, en cuyo momento se hace un cargo a la reserva por depreciación por el importe que corresponda, según el tipo estimado de antemano, llevándose a resultados del ejercicio el saldo remanente como evaluación neta.

Si los elementos del activo de determinada clase fueran en número suficiente que permitiera la entrada en juego de la Ley de promedios o compensaciones, podría cargarse el costo total - no amortizado en el momento de la retirada del servicio a la propia cuenta de reserva.

De acuerdo con lo anterior, y tomando en consideración el tipo de industria que estoy tratando, me permito sugerir el siguiente método combinado de depreciación:

**METODO COMBINADO DE LINEA
RECTA Y UNIDADES PRODUCIDAS**

$$\frac{VC-VR}{VP} = \frac{X \cdot UP}{UE} = \text{Cuota de depreciación aplicable a cada unidad producida.}$$

VC = Valor de costo

VR = Valor recuperable

VP = Vida probable

X = Cuota aplicable en línea recta

UP = Unidades producidas

UE = Unidades estimadas

Ventajas:

- 1.- En todo momento los costos de producción absorben la parte que les corresponde por concepto de depreciación.
- 2.- Se evitaría estar ajustando constantemente la cuota de depreciación, por error inicial sobre algunos de los elementos del activo.
- 3.- Empleando este método combinado, evitamos al máximo -- repartir utilidades en exceso o en defecto, debido a la época inflacionaria por la que atravesamos.

Desventaja:

La única desventaja (por llamarla así) de este método, es de que la Ley del Impuesto sobre la renta no la acepta.

4.- Gastos de fabricación indirectos

Para determinar la materia prima, la mano de obra directa y los gastos directos, no existe gran dificultad por ser conceptos fácilmente identificables con los procesos o departamentos. En cambio los gastos de producción indirectos representan el problema de determinar que cantidad debe cargarse a cada proceso. Este cálculo debe seguir el principio de que cada departamento debe absorber los gastos de acuerdo al beneficio que reciba.

Los métodos que existen para el prorrateo de los gastos indirectos son:

1.- El total de gastos indirectos aplicados al producto mediante una cuota:

- a)- Sobre una base histórica
- b)- Sobre una base predeterminada

2.- El total de gastos indirectos se distribuye por departamentos y después se aplica al producto mediante una cuota para cada uno de ellos:

- a)- Sobre una base histórica
- b)- Sobre una base predeterminada.

Las fórmulas para determinar la cuota son:

Histórico.- Se dividen los gastos reales entre las unidades producidas reales.

Departamento histórico.- Se dividen los gastos reales del departamento entre las unidades producidas reales del departamento.

Predeterminado.- Se dividen los gastos estimados entre las unidades que se estima producir.

Departamento predeterminado.- Se dividen los gastos estimados del departamento entre las unidades que se estima producirá.

Habiendo mencionado algunos de los métodos existentes de aplicación de los gastos indirectos y con base en el sistema de costos me permito recomendar para su aplicación en las industrias del cemento el Departamental Predeterminado.

Las diferencias entre los gastos reales y aplicados, siempre que se lleve el sistema de costos históricos y estimados, se pueden deber a dos causas que son:

- 1.- Error al estimar los gastos indirectos
- 2.- Capacidad ociosa de la fábrica, es decir que deje -- por falta de mercado o algunas otras causas.

El problema consiste en la forma de aplicar esas diferencias y se puede resolver de la siguiente manera:

Si la diferencia es relativamente pequeña, debe llevarse a una cuenta de ajuste y ésta saldarse contra manufactura en -- proceso o costo de ventas. Si la variación es bastante considerable, ésta debe ajustarse contra el costo de ventas.

Unidades perdidas.- En algunas industrias se pierde cierto número por merma, polvo o trabajo defectuoso, y aunque este hecho no afecta el costo de fabricación durante determinado -- período, si aumenta el costo unitario debido a que las unidades en buen estado tienen que absorber el costo de las unidades -- perdidas.

Este problema presenta dos fases: el costo del trabajo efectuado en las unidades perdidas por el departamento en que ocurre la pérdida y el costo del trabajo efectuado en los procesos anteriores.

Por lo que se refiere al primero, la solución consiste en dividir el costo correspondiente a ese departamento únicamente entre las unidades en buen estado, sin tomar en cuenta las pérdidas.

En cuanto al costo del trabajo efectuado en departamentos anteriores, puede seguirse el siguiente procedimiento:

1.- Determinar el costo de las unidades recibidas en el departamento incluyendo el de aquellas que posteriormente se perdieron.

2.- Dividir esta cantidad entre las unidades que queden en buen estado, lo que dará el costo corregido por unidad de trabajo efectuado por departamentos anteriores.

3.- Restando este costo corregido el costo unitario al hacerse la transferencia, se obtiene el costo unitario por la pérdida.

Otro procedimiento puede ser:

1.- Multiplicar el número de unidades perdidas por el costo unitario correspondiente a departamentos anteriores . .

2.- Divídase este resultado entre las unidades que quedan en buen estado. En esta forma se obtiene el costo unitario por la pérdida, que generalmente se presenta como un elemento separado en el informe de costo de producción.

En mi opinión, ninguno de los procedimientos anteriores recomendaría para que fuesen aplicados en la industria del cemento, ya que con el simple hecho de restar al total de unidades de cada departamento aquellas que se hubiesen perdido por humedad o polvo, se obtendrían las unidades en buen estado y el costo total de cada proceso se divide entre estas últimas y así se obtiene el costo unitario correcto. Este procedimiento comprende las unidades de departamentos anteriores como aquellos en que se produce la pérdida.

EJEMPLO PRACTICO

Con el objeto de dar una idea más clara del procedimiento del sistema de Costos aplicable en la industria del cemento (históricos y estimados), a continuación desarrollo un pequeño ejemplo:

La Industria Cementera "X", S.A. tiene un inventario inicial a costo real de Producción en Proceso y Producto Terminado y que consiste en lo siguiente:

<u>Producción en Proceso</u>	<u>Tons</u>	<u>C.U.</u>	<u>Importe</u>
Caliza Extracción	20,000	378.45	7'568,909
Caliza Trituración	28,000	282.69	7'915,219
Mat. Crudo	17,570	416.46	7'317,260
Clinker	22,000	1,796.75	<u>39'528,473</u>
TOTAL PROCESO			62'329,861
<u>Producto Terminado</u>			
Cemento en Silos	1,650	2,088.95	3'446,765
Cemento Envasado	4,939	3,174.58	<u>15'679,251</u>
TOTAL TERMINADO			19'126,016
TOTAL PROCESO Y TERMINADO			<u><u>81'455,877</u></u>

NOTA: El costo del inventario inicial es la base para el costo estimado en el mes.

Durante el mes se producen las siguientes toneladas por cada proceso:

<u>C O N C E P T O</u>	<u>Prod. en Tons</u>
Extracción de Materias Primas	128,520
Trituración	128,520
Molienda de Crudo	170,520
Fabricación de Clinker	105,780
Molienda de Cemento	84,350

De acuerdo con los datos anteriores hubo una producción de cemento en el mes de 84,350 Tons.; de las cuales se vendieron 83,969 Tons. de la siguiente manera:

Cemento Envasado	40,304 Tons.
Cemento a Granel	<u>43,665</u> Tons.
TOTAL Cemento Vendido	83,969 Tons.

Las operaciones practicadas durante el mes tuvieron un costo total incurrido de \$256'565,212.00

Al final del mes se tenía un Inventario Final de Producción en Proceso y Producto terminado de la siguiente manera:

<u>Proceso:</u>	<u>Tons</u>
Caliza Extracción	20,000
Caliza Trituración	23,000
Mat. Crudo	15,670
Clinker	49,000

<u>Producto Terminado:</u>	<u>Tons</u>
Cemento en Silos	6,600
Cemento Envasado	370

Basándose en los anteriores datos, se calcula el costo estimado de Pro
ducción en Proceso, costo estimado de Productos Terminados y Costo estimado
de los Vendido; y se ajustan los costos estimados a Reales en base a las va
riaciones determinadas.

CALCULO DEL COSTO

ESTIMADO

HOJA BASE DEL COSTO ESTIMADO DE
PRODUCCION Y PROCESO

MES:

AÑO:

C O N C E P T O	CALIZA EXTRACCION	CALIZA TRITURACION	CRUDO	CLINKER	TOTAL PRODUCCION EN PROCESO
REVERSION EN PROCESO (VALORES)	7'568,909	7'915,219	7'317,260	39'528,473	62'329,861 (A)
REVERSION EN PROCESO (TONS.)	20,000	28,000	17,570	22,000	87,570
PRODUCCION EN PROCESO (TONS.)	20,000	23,000	15,670	49,000	107,670
PRODUCCION EN PROCESO (VALORES)	7'569,000	6'501,870	6'525,928	88'040,750	108'637,548
COSTO POR TON. ESTIMADO (PROCESO)	378.45	282.69	416.46	1,796.75	
COSTO INCURRIDOS EN EL MES (REAL)					256'565,212 (B)
				TOTAL A) + B)	318'895,073
				COSTO DE PRODUC.	210'257,525
				PROCESO	108'637,548
				TOTAL COSTO MES	318'895,073

HOJA BASE DEL COSTO ESTIMADO DE LO VENDIDO
Y VALUACION DEL PRODUCTO TERMINADO A COSTO ESTIMADO

CONCEPTO	(MOLIENDA DE CEMENTO) SILOS			E N V A S E		
	TONELADAS	VALORES	C.U.	TONELADAS	VALORES	C.U.
Inventario Inicial	1,650	3'446,765	2,088.95	4,939	15'679,251	3,174.58
Producción Terminada	84,350	210'257,525	2,492.68	35,735	88'799,102	2,484.93
Sub-Total	86,000	213'704,290	2,484.93	40,674	104'478,353	2,568.68
Envío a Envase	(35,735)	(88'799,102)	2,484.93			
Sub-Total	50,265	124'905,188	2,484.93	40,674	104'478,353	2,568.68
Ventas	(43,665)	(108'504,626)	2,484.93	(40,304)	(103'527,943)	2,568.68
Inventario Final	6,600	16'400,562	2,484.93	370	950,410	2,568.68

CALCULO DEL COSTO

REAL

EXTRACCION DE MATERIAS PRIMAS			
Producción en Toneladas	128,520		
Tipo de Costos	MES ACTUAL \$		
Diesel Gasolina y Lubricantes Explosivos Mat. de Rep. y Mant. Eq. Mecánico Mat. de Rep. y Mant. Eq. Eléctrico Salarios Producción Salarios Mantenimiento Mecánico Salarios Mantenimiento Eléctrico Prestaciones Sociales Salarios Sueldos Personal Producción Prestaciones Sociales Sueldos			
Otros Costos Directos			
Total Costo Directo	20'993,666		
Total Costo Indirecto%	7'936,896		
TOTAL COSTO	28'930,562		
EXISTENCIA CALIZA EN BRUTO	Toneladas	Importe	C.U.
Inventario Inicial	20,000	7'568,909	378.45
Entrada Mes Actual (Producción)	128,520	28'930,562	225.11
Sub-Total	148,520	36'499,471	245.75
Salida para Trituración	128,520	31'583,790	245.75
Inventario Final	20,000	4'915,681	245.75

TRITURACION			
Producción en Toneladas		128,520	
Tipo de Costo		Mes Actual \$	
Mat. de Rep. y Mant. Eq. Mecánico			
Mat. de Rep. y Mant. Eq. Eléctrico			
Energía Eléctrica			
Salarios Producción			
Salarios Mantenimiento Mecánico			
Salarios Mantenimiento Eléctrico			
Prestaciones Sociales Salarios			
Otros Costos Directos			
Total Costo Directo		7'670,520	
Total Costo Indirecto %		3'166,329	
Total Costo		10'836,849	
Entrada de Extrac. Mat. Primas		31'583,790	
T O T A L		42'420,639	
EXISTENCIA CALIZA TRITURADA	Toneladas	Importe	C.U.
Inventario Inicial	28,000	7'915,219	282.69
Entrada Mes Actual (Producción)	128,520	42'420,639	330.07
Sub-Total	156,520	50'335,858	321.59
Salida para Molienda de Crudo	133,520	42'938,697	321.59
Inventario Final	23,000	7'397,161	321.59

MOLIENDA DE CRUDO			
Producción en Toneladas		170,520	
Tipo de Costo		Mes Actual \$	
Mineral de Hierro (Mat. Prima) Arena Sílica (Mat. Prima) Gas Natural Bolas Blindaje Mat. de Rep. y Mant. Eq. Mecánico Mat. de Rep. y Mant. Eq. Eléctrico Energía Eléctrica Salarios de Producción Salarios Mantenimiento Mecánico Salarios Mantenimiento Eléctrico Prestaciones Sociales Salarios Otros Costos Directos			
Total Costo Directo		27'779,414	
Total Costo Indirecto %		2'987,278	
Total Costo		30'766,692	
Entrada de Trituración		42'938,697	
T O T A L		73'705,389	
EXISTENCIA MATERIAL CRUDO	Toneladas	Importe	C.U.
Inventario Inicial	17,570	7'317,260	416.46
Entrada Mes Actual (Producción)	*170,520	73'705,389	432.24
Sub-Total	188'090	81'022,649	430.77
Salida para Fabricación Clinker	172,420	74'273,363	430.77
Inventario Final	15,670	6'749,286	430.77

* CALIZA	133,520	TONS
M. DE HIERRO	3,070	"
ARCILLA	26,600	"
SILICA	7,330	"
	<u>170,520</u>	"

FABRICACION CLINKER				
Producción en Toneladas		105,780		
Tipo de Costos		Mes Actual \$		
Gas Natural				
Petróleo Combustible				
Refractarios				
Mat. de Rep. y Mant. Eq. Mecánico				
Mat. de Rep. y Mant. Eq. Eléctrico				
Energía Eléctrica				
Salarios Producción				
Salarios Mantenimiento Mecánico				
Salarios Mantenimiento Eléctrico				
Prestaciones Sociales Salarios				
Otros Costos Directos				
Total Costo Directo		90'491,027		
Total Costo Indirecto %		9'772,456		
Total Costo		100'263,483		
Entrada de Molienda Crudo		74'273,363		
T O T A L		174'536,846		
EXISTENCIA CLINKER		Toneladas	Importe	C.U.
Inventario Inicial		22,000	39'528,473	1,796.75
Entrada Mes Actual (Producción)		105,780	174'536,846	1,650.00
Sub-Total		127,780	214'065,319	1,675.26
Salida para Molienda de Cemento		78,780	131'976,983	1,675.26
Inventario Final		49,000	82'088,336	1,675.26

MOLIENDA DE CEMENTO			
Producción en Toneladas		84,350	
Tipo de Costo		Mes Actual \$	
Yeso (Materia Prima)			
Bolas			
Blindaje			
Mat. de Rep. y Mant. Eq. Mecánico			
Mat. de Rep. y Mant. Eq. Eléctrico			
Energía Eléctrica			
Salarios Producción			
Salarios Mantenimiento Mecánico			
Salarios Mantenimiento Eléctrico			
Prestaciones Sociales Salarios			
Otros Costos Directos			
Total Costo Directo		34'279,854	
Total Costo Indirecto %		7'667,988	
Total Costo		41'947,842	
Entrada de Fabricación Clinker		131'976,983	
T O T A L		173'924,825	
EXISTENCIA CEMENTO EN SILOS	Toneladas	Importe	C.U.
Inventario Inicial	1,650	3'446,765	2,088.95
Entrada Mes Actual (Producción)	*84,350	173'924,825	2,061.94
Sub-Total	86,000	177'371,590	2,062.46
Salida para Envase	35,735	73'702,008	2,062.46
Salida para Granel	43,665	90'057,316	2,062.46
Inventario Final	6,600	13'612,266	2,062.46

* CLINKER	78,780	TONS
YESO	<u>5,570</u>	"
	84,350	"

ENVASE			
Producción en Toneladas		35,735	
Tipo de Costo		Mes Actual \$	
Mat. de Rep. y Mant. Eq. Mecánico Mat. de Rep. y Mant. Vehículos Mat. de Rep. y Mant. Eq. Eléctrico Material de Envase Energía Eléctrica Salarios Mantenimiento Mecánico Salarios Mantenimiento Eléctrico Salarios Distribución Prestaciones Sociales Salarios Sueldos Personal Distribución Prestaciones Sociales Sueldos Otros Costos Directos			
Total Costo Directo		26'980,973	
Total Costo Indirecto %		8'342,509	
Total Costo		35'323,482	
Entrada de Molienda de Cemento		73'702,008	
T O T A L		109'025,490	
EXISTENCIA CEMENTO ENVASADO	Toneladas	Importe	C.U.
Inventario Inicial	4,939	15'679,251	3,174.58
Entrada Mes Actual (Producción)	35,735	109'025,490	3,050.94
Sub-Total	40,674	124'704,741	3,065.96
Salida de Cemento Vendido	40,304	123'570,452	3,065.96
Inventario Final	370	1'134,289	3,065.96

GRANEL			
Producción en Toneladas		43,665	
Tipo de Costos		Mes Actual \$	
Diesel			
Mat. de Rep. y Mant. Eq. Mecánico			
Mat. de Rep. y Mant. Eq. Eléctrico			
Mat. de Rep. y Mant. de Vehículos			
Energía Eléctrica			
Salarios Mantenimiento Mecánico			
Salarios Mantenimiento Eléctrico			
Salarios Distribución			
Prestaciones Sociales Salarios			
Renta de Vehículos			
Otros Costos Directos			
Total Costo Directo		6'642,331	
Total Costo Indirecto %		1'853,971	
Total Costo		8'496,302	
Entrada de Molienda de Cemento		90'057,316	
T O T A L		98'553,618	
EXISTENCIA DE CEMENTO A GRANEL	Toneladas	Importe	C.U.
Inventario Inicial	-0-	-0-	-0-
Entrada Mes Actual (Producción)	43,665	98'553,618	2,257.04
Sub-Total	43,665	98'553,618	2,257.04
Salida de Cemento Vendido a Granel	43,665	98'553,618	2,257.04
Inventario Final	-0-	-0-	-0-

**DETERMINACION Y AJUSTE DE LAS
VARIACIONES**

CONCILIACION COSTO DE LO VENDIDO CON INVENTARIOS

(\$ 000)

	MES ACTUAL		DIF.
	COSTO ESTIMADO	COSTO REAL	
COSTO DE LO VENDIDO	212,033	222,124	10,091
T O T A L	212,033	222,124	10,091
INVENTARIO			
PRODUCCION EN PROCESO	108,638	101,151	7,487
PRODUCTO TERMINADO (CEMEN)	17,351	14,747	2,604
T O T A L	125,989	115,898	10,091

VARIACION EN COSTO DE LOS INVENTARIOS	COSTO ESTIMADO	COSTO REAL	DIFERENCIA	
			DEBE	HABER
<u>PRODUCCION EN PROCESO:</u>				
CALIZA EXTRACCION	7'569,000	4'915,681		2'653,319
TRITURACION	6'501,870	7'397,161	895,291	
PRODUCTO CRUDO	6'525,928	6'749,286	223,358	
CLINKER	88'040,750	82'088,336		5'952,414
TOTAL PROCESO	108'637,548	101'150,464		
<u>PRODUCTO TERMINADO:</u>				
CEMENTO A GRANEL	16'400,562	13'612,266		2'788,296
CEMNETO ENVASADO	950,410	1'134,289	183,879	
TOTAL TERMINADO	17'350,972	14'746,555		
TOTAL PROCESO Y TERMINADO	125'988,520	115'897,019	1'302,528	11'394,029
TOTAL DIFERENCIA				<u>10'091,501</u>

Ajuste de las Variaciones determinadas para dejar los Inventarios Estimados y Costos de Ventas Estimados a Costos Reales.

Producción en Proceso:

Caliza Extracción	
s) 7'569,000	2'653,319 (1)
<hr/>	
<u>4'915,681</u>	

Trituración	
s) 6'501,870	
2) 895,291	
<hr/>	
<u>7'397,161</u>	

Producto Crudo	
s) 6'525,928	
3) 223,358	
<hr/>	
<u>6'749,286</u>	

Clinker	
s) 88'040,750	5'952,414 (4)
<hr/>	
<u>82'088,336</u>	

Producto Terminado:

Cemento a Granel	
s) 16'400,562	2'788,296 (5)
<hr/>	
<u>13'612,266</u>	

Cemento Envasado	
s) 950,410	
6) 183,879	
<hr/>	
<u>1'134,289</u>	

Costo de Ventas:

Costo de Ventas	
s) 212'032,569	895,291 (2)
1) 2'653,319	223,358 (3)
4) 5'952,414	
5) 2'788,296	183,879 (6)
223'426,598	1'302,528
<u>222'124,070</u>	

CATALOGO DE CUENTAS

CONTABILIDAD

CUENTAS EXISTENTES

GRUPO 1

CUENTAS DE BALANCE

GRUPO 2

CUENTAS DE BALANCE ACREEDORES

CUENTAS DE RESULTADOS

GRUPO 6

CENTROS DE COSTOS Y CONTROL
DE COSTOS

GRUPO 7

GASTOS DE OPERACION

CATALOGO DE CUENTAS

I. A C T I V OII. DISPONIBLE

<u>Cuenta</u>	<u>Sub-Cta.</u>	<u>Sub</u> <u>Sub-Cta.</u>	
1 1 1			CAJA
	01		Caja general oficinas
	02		Fondo fijo oficinas
	03		Caja general fábrica
	04		Fondo fijo fábrica
1 1 2			BANCOS
	01		Moneda Nacional
		01	Banamex
		02	Bancomer
	02		Moneda Extranjera
		01	Banamex U.S.
		02	Bancomer U.S.
		03	Union Bank
1 1 3			INVERSIONES EN VALORES
	01		Banamex
	02		Bancomer
	03		Cuenta de ahorros Bancomer
	04		Bancomer Martes-Viernes
	05		Banamex Jueves

12 CUENTAS POR COBRAR

<u>Cuenta</u>	<u>Sub-Cta.</u>	<u>Sub Sub-Cta.</u>
1 2 1		DOCUMENTOS Y CUENTAS POR COBRAR
	01	Clientes nacionales
	02	Clientes Exportación
	03	Clientes Documentados
1 2 2		DEUDORES DIVERSOS
	01	Gastos a comprobar
	02	Gastos a comprobar exportación
	03	Otros
1 2 3		FUNCIONARIOS Y EMPLEADOS
	01	Confidencial
	02	Oficinas
	03	Fábrica quincena
	04	Fábrica semana
1 2 9		RESERVA PARA CUENTAS INCOBRABLES

13 INVENTARIOS

I 3 1		C E M E N T O
	01	Cemento en silos
	02	Cemento envasado
1 3 2		PRODUCTO SEMITERMINADO
	01	Caliza extracción
	02	Caliza trituración
	03	Crudo
	04	Clinker

<u>Cuenta</u>	<u>Sub-Cta</u>	<u>Sub-Cta.</u>	<u>Sub.</u>
1 3 3			MATERIAS PRIMAS
	01		Mineral de hierro
	02		Arena sílica
	03		Yeso
1 3 4			MATERIAL DE CONSUMO
	01	1221	Explosivos
	02	1222	Lubricantes, diesel, gasolina, aceite
	03	1223	Material de uso general
	04	1224	Combustóleo pesado
1 3 5			MATERIAL DE REPARACION
	01	1224	Refacciones para equipo general
	02	1225	Refacciones para equipo específico
	03	1226	Refacciones para equipo móvil
	04	1227	Material eléctrico y electrónico
1 3 6			MATERIAL DE ENVASE
	01		Sacos
1 3 8			MERCANCIAS EN TRANSITO
	01		Ejercicios anteriores
	02		Ejercicio actual
			<u>14 OTRO CIRCULANTE</u>
1 4 1			GASTOS PAGADOS POR ANTICIPADO
	01		Intereses pagados por anticipado
	02		Rentas pagadas por anticipado
			<u>15 INVERSIONES</u>
1 5 1			PARTICIPACION EN OTRAS COMPAÑIAS
	01		Teléfonos de México
1 5 2			DEPOSITOS EN GARANTIA
	01		Cía. de Luz y Fuerza del Centro
	02		F.F.C.C., Nacionales
	03		Nacional Financiera

<u>Cuenta</u>	<u>Sub-Cta</u>	<u>Sub-Cta</u>
		<u>16 CUENTAS POR COBRAR A LARGO PLAZO</u>
1 6 1		DOCUMENTOS POR COBRAR A LARGO PLAZO.
	01	Otros
		<u>17 MAQUINARIA Y EQUIPO</u>
1 7 1		EQUIPO MECÁNICO
1 7 2		EQUIPO ELECTRICO
1 7 3		EQUIPO DE TRANSPORTE
1 7 4		EQUIPO DE OFICINAS
1 7 9		DEPRECIACION ACUMULADA
	01	Equipo mecánico
	02	Equipo eléctrico
	03	Equipo de transporte
	04	Equipo de oficinas
	05	Diferencia por investigar
1 8 1		<u>18 INMUEBLES</u>
1 8 2		EDIFICIOS
1 8 3		TERRENOS
1 8 7		YACIMIENTOS
1 8 8		DEPRECIACION ACUMULADA
		AMORTIZACION ACUMULADA
1 9 1		<u>19 OTROS ACTIVOS</u>
1 9 2		GASTOS PREOPERATIVOS
1 9 8		GASTOS POR AMORTIZAR
1 9 8		AMORTIZACION ACUMULADA
	01	Gastos preoperativos
	02	Crédito Mercantil
	03	Gastos por amortizar
	04	Diferencias por investigar

<u>CUENTA</u>	<u>Sub-Cta.</u>	<u>Sub.</u> <u>Sub-Cta.</u>	
1 9 9			OBRAS EN PROCESO
	01		Activo fijo
	02		Resultados
<u>2 P A S I V O</u>			
<u>21 EXIGIBLE A CORTO PLAZO</u>			
2 1 0			IVA RETENIDO
2 1 1			DOCUMENTOS Y CUENTAS POR PAGAR A PROVEEDORES
	01		Cuenta corriente
	02		Documentados
	03		Otras compañías
	04		Anticipos a proveedores
2 1 2			ACREEDORES DIVERSOS
	01		Intereses
	02		Impuestos
	03		Retenciones
	04		Otros
2 1 3			PRESTAMOS BANCARIOS
	01		Moneda nacional
	02		Moneda extranjera
2 1 5			DIVIDENDOS POR PAGAR
2 1 6			PROVISION IMPUESTO SOBRE LA RENTA
2 1 7			PROVISION PARA PARTICIPACION DE - UTILIDADES.
2 1 8			PROVISION PARA PRESTACIONES SOCIALES
	01		Prestaciones sociales s/salarios costo
		0001	Gratificaciones
		0002	Indemnizaciones
		0003	Otras prestaciones
		0004	Vacaciones y días festivos
		0005	Seguro de grupo y social
		0006	Infonavit
		0007	Para prima de antigüedad y retiro voluntario.

<u>Cuenta</u>	<u>Sub-Cta.</u>	<u>Sub.</u> <u>Sub-Cta.</u>	
	02		Prestaciones sociales s/sueldos costo
		0001	Gratificaciones
		0002	Indemnizaciones
		0003	Otras prestaciones
		0004	Vacaciones y días festivos
		0005	Seguro de grupo y social
		0006	Infonavit
		0007	Prima de antigüedad
	03		Prestaciones sociales s/sueldo gastos venta.
		0001	Gratificaciones
		0002	Indemnizaciones
		0003	Otras prestaciones
		0004	Vacaciones y días festivos
		0005	Seguro de grupo social
		0006	Infonavit
		0007	Prima de antigüedad y retiro voluntario.
	04		Prestaciones sociales s/sueldos gastos administración
		0001	Gratificaciones
		0002	Indemnizaciones
		0003	Otras prestaciones
		0004	Vacaciones y días festivos
		0005	Seguro de grupo y social
		0006	Infonavit
		0007	Prima de antigüedad y retiro voluntario
2 1 9			OTRAS PROVISIONES
	01		Ajuste de inventarios
			<u>22 EXIGIBLE A LARGO PLAZO</u>
2 2 1			PRESTAMOS BANCARIOS
	01		Moneda nacional
	02		Moneda extranjera
2 2 2			IMPUESTO SOBRE LA RENTA DIFERIDO
2 2 3			RESERVA ESPECIAL

<u>Cuenta</u>	<u>Sub-Cta.</u>	<u>Sub.</u> <u>Sub-Cta.</u>	
		<u>3</u>	<u>CAPITAL CONTABLE</u>
		<u>31</u>	<u>CAPITAL SOCIAL</u>
3 1 1			CAPITAL SOCIAL ORDINARIO
		<u>32</u>	<u>RESERVA</u>
3 2 1			RESERVA LEGAL
3 2 2			RESERVA DE REINVERSION
		<u>33</u>	<u>UTILIDADES</u>
3 3 1			RESULTADOS DE EJERCICIOS ANTERIORES
3 3 2			RESULTADOS DEL EJERCICIO
		<u>34</u>	<u>UTILIDADES POR APLICAR</u>
3 4 1			UTILIDADES POR APLICAR
		<u>35</u>	<u>CUENTA LIQUIDADORA</u>
3 5 1			PERDIDAS Y GANANCIAS
		<u>4</u>	<u>VENTAS</u>
		<u>41</u>	<u>VENTAS</u>
4 1 1			VENTAS BRUTAS
	01		Envasado
	02		Granel
4 1 2			OTRAS VENTAS
	01		Desperdicio y otros
	02		Activo fijo
		<u>5</u>	<u>CUENTAS DE REDUCCIONES</u>
		<u>51</u>	<u>REDUCCIONES</u>
5 1 1			Reducciones
	01		Fletes.
		0001	Fletes camión
		0002	Fletes F.F.C.C.
		0003	Fletes F.F.C.C. Exp.

<u>Cuenta</u>	<u>Sub-Cta.</u>	<u>Sub. Sub-Cta.</u>
	02	Bonificaciones y descuentos
		<u>6 CUENTAS DE COSTO</u>
		<u>61 COSTO DE LO VENDIDO</u>
6 1 1		COSTO DE LO VENDIDO
		<u>62 COSTO DE MANUFACTURA</u>
6 2 1		Extracción materias primas
6 2 2		Trituración
6 2 3		Molienda de crudo
6 2 4		Fabricación clinker
6 2 5		Molienda de cemento
6 2 6		Envase
6 2 7		Granel
		<u>71 GASTOS DE VENTA Y ADMINISTRACION</u>
7 1 0		Gastos de venta Dirección Comercial
7 1 1		Gastos de Venta Gerencia D.F.
7 1 2		Gastos de Venta Gerencia Foraneos
7 1 3		Gastos de Venta otros
7 1 4		Gastos de Crédito y Cobranzas
7 2 1		Gastos de Administración

LA APLICACION A ESTAS CUENTAS SE DA AL DETALLE EN LAS SIGUINETES HOJAS:

<u>Cuenta</u>	<u>Sub-Cta.</u>	<u>Sub-Cta.</u>	
	31		MATERIA PRIMA
		0001	Mineral de hierro
		0002	Arena sílica
		0003	Yeso
	32		COMBUSTIBLE
		0001	Gas natural
		0002	Petróleo combustible
	33		MATERIAL DE CONSUMO
		0001	Bolas
		0002	Refractarios
		0003	Otros (diesel, exp. m. q. agua)
	34		MATERIAL DE REPARACION Y MANTENIMIENTO
	35		MATERIAL DE ENVASE
	36		ENERGIA ELECTRICA
	41		SALARIOS
		0001	Salarios directos
		0002	Salarios Indirectos
	42		PRESTACIONES SOCIALES S/SALARIOS
		0001	Gratificaciones
		0002	Indemnización
		0003	Otras prestaciones
		0004	Vacaciones
		0005	Seguro de grupo y social
		0006	Infonavit
		0007	Prima antigüedad y retiro voluntario
	43		SUELDOS
		0001	Sueldos directos
		0002	Sueldos indirectos
	44		PRESTACIONES SOCIALES SOBRE SUELDOS
		0001	Gratificaciones
		0002	Indemnizaciones
		0003	Otras prestaciones
		0004	Vacaciones
		0005	Seguro de grupo y social
		0006	Infonavit
		0007	Prima antigüedad y retiro voluntario

<u>Cuenta</u>	<u>Sub-Cta.</u>	<u>Sub.</u> <u>Sub-Cta.</u>	
	51		SERVICIOS DE TERCEROS
		0001	Reparación y mantenimiento
		0007	Asistencia técnica
		0008	Arrendamiento de equipo
		0009	Renta de vehículos
		0010	Aplicación órdenes de servicio
		0011	Fletes
		0012	Vigilancia
		0013	Otros servicios de terceros
	52		GASTOS DE VENTA
		0001	Publicidad y propaganda
		0002	Demoras y arrastres nacionales
		0003	Gastos de representación
		0004	Gastos y derechos aduanales export.
		0005	Teléfonos, telégrafos y correos.
		0006	Otros gastos
		0007	Gastos de reenvase
		0008	Gastos no deducibles.
			<u>GASTOS DE ADMINISTRACION</u>
	53		GASTOS DE ADMINISTRACION
		0001	Honorarios
		0002	Locales arrendados
		0003	Teléfonos, telegrafos, correos y télex.
		0004	Pasajes, autopistas y estacionam.
		0005	Arts. de escritorio y papelería
		0006	Cuotas y suscripciones
		0007	Donativos
		0008	Arts. y gastos de aseo
		0009	Renta de equipo de oficina
		0010	Gastos de representación y viáticos
		0011	Gastos comedor
		0012	Fotostáticas
		0013	Capacitación
		0014	Gastos aduanales
		0015	Otros gastos
		0016	Gastos no deducibles
		0017	Honorarios a consejeros y comisarios
		0018	Honorarios de auditoría
		0019	Renta equipo de computación
		0030	Papelería y arts. de computación
			<u>SEGUROS, TASAS E IMPUESTOS</u> <u>INDERECTOS</u>
	54		SEGUROS, TASAS E IMPUESTOS INDERECTOS

<u>CUENTA</u>	<u>SUB-CTA</u>	<u>SUB</u> <u>SUB-CTA</u>	<u>CONCEPTO</u>
		0001	Seguro de responsabilidad civil
		0002	Seguro c/incendio y daños mat.
		0003	Seguro de vehículo y transporte
		0004	1% s/remuneraciones pagadas Fed.
		0005	1% + 15% adicional Remun. Estatal
		0006	Impuestos prediales
		0007	Impuestos de vehículos y transp.
		0008	Derechos de agua
		0009	Otros impuestos y derechos
		0010	Fianzas
	55		DEPRECIACIONES
		0001	Equipo mecánico
		0002	Equipo eléctrico
		0003	Equipo de transporte
		0004	Equipo de oficina
		0005	Edificios
			<u>73 GASTOS FINANCIEROS</u>
7 3 1			GASTOS FINANCIEROS
	01		Intereses sobre financiamiento
	02		Comisiones y situaciones bancarias
	03		Diferencia en tipo de cambio
	04		Otros gastos financieros
			<u>75 AMORTIZACIONES</u>
7 5 1			AMORTIZACIONES
	01		Yacimientos
	02		Gastos preoperativos
	03		Crédito mercantil
	04		Gastos por amortizar
			<u>8 OTROS PRODUCTOS Y GASTOS</u>
			<u>81 PRODUCTOS EXTRAORDINARIOS</u>
8 1 0			PRODUCTOS EXTRAORDINARIOS
	01		Productos financieros

<u>Cuenta</u>	<u>Sub-Cta.</u>	<u>Sub-Sub-Cta.</u>	
		0001	Rendimiento de valores
		0002	Dividendos ganados
		0003	Intereses cobrados
		0004	Otros productos financieros
	02		Otros productos
		0001	Ingresos por rentas
		0002	Bonificaciones y rebajas s/compras
		0003	Otros
8 1 1			CERTIFICADO DE DEVOLUCIONES DE IMPUESTOS
			<u>9 PROVISIONES Y RESERVAS</u>
			<u>91 PROVISIONES Y RESERVAS</u>
9 1 0			IMPUESTO SOBRE LA RENTA
9 1 1			PARTICIPACION DE UTILIDADES
9 1 2			CUENTAS INCOBRABLES
9 1 3			RESERVA ESPECIAL

C O N C L U S I O N E S

- 1.- La industria del cemento conserva un lugar preponderante dentro de las actividades económicas del país, por ser la proveedora de una de las materias primas básicas en la industria de la construcción; también es importante por la influencia que desarrolla dentro de los gastos de inversión y por la gran capacitación de mano de obra, por lo que la industria cementera contribuye al desarrollo de diversos sectores prioritarios para el crecimiento económico del país, como el agrícola, industrial y comercial.
- 2.- Uno de los problemas por los que atraviesa la industria del cemento, es el transporte, pues a pesar de los esfuerzos del Gobierno Federal no se han llegado a satisfacer las necesidades del país, ya que actualmente la red de comunicaciones no es lo suficientemente extensa, razón por la que el producto llega con un costo muy elevado a los centros de consumo.
- 3.- Es muy importante destacar que la industria cementera debe estar preparada para atender principalmente por zonas específicas, ya que la baja densidad económica del producto hace incosteable su transportación a grandes distancias.

- 4.- En la actualidad, las fábricas de cemento viven una época crítica ya que todas las obras que realiza el gobierno han sido suspendidas por la situación económica que atravieza el país, ésto quiere decir que no debe dependerse exclusivamente de un gran consumidor.
- 5.- Es indispensable que los fabricantes, formen una Asociación de productores para la distribución y venta del cemento, -- situación que los favorecería notablemente al igual que al consumidor, por lo siguiente:
- a).- Se evitarían competencias ruinosas.
 - b).- Trabajarían las plantas a toda su capacidad al tener la seguridad de poder vender el producto, aún fuera de sus límites actuales.
 - c).- Se abarcarían zonas que actualmente no se explotan -- por la incosteabilidad, que se refleja en el transporte y en el alto costo de producción.
 - d).- Sin perder su autonomía podrían los fabricantes participar del beneficio de la experiencia de los productores con mejores sistemas y equipos de producción.
- 6.- En mi opinión y dadas las características de este industria, el sistema de costos que considero adecuado es el siguiente:
- Por porcesos con registro mixto de gastos reales y estimados, ajustando periódicamente las variaciones determina--

das, de acuerdo con su importancia.

7.- Tomando como base ejercicios anteriores deberá formularse el presupuesto por proceso, a fin de determinar el costo estimado en cada uno de ellos.

8.- La aplicación del sistema de Costos estimados, proporciona a los Directivos de la Empresa el dato anticipado del costo unitario para la fijación del precio de venta.

INDICE DE ANEXOS Y GRAFICAS

	PAGINA
Anexo 1 - Localización de fábricas de cemento	14
Anexo 2 - Producción y capacidad productiva - instalada 1972- 1981	15
Anexo 3 - Aprovechamiento de la capacidad - instalada 1972-1981	16
Anexo 4 - Principales países productores de - América	17
Gráfica de sistema de costos	35
Gráfica de los Costos Estimados	44
Gráfica de los Costos Históricos	47
Gráfica de variaciones	55

B I B L I O G R A F I A

TECNICA DE LOS COSTOS	SEATIEL ALATRISTE
COSTOS	CRISTOBAL DEL RIO G.
CONTABILIDAD DE COSTOS	E. REYES PEREZ
CONTABILIDAD DE COSTOS	A. ACOSTA ALTAMIRANO
CEMENTO PORTLAND	RICHARD K. MEADE, M.S.
REVISTAS DE LA CANACEN	VARIOS
PROYECTO PARA UNA PLANTA DE CEMENTO	TESIS DEL I.P.N.
CONTABILIDAD DE COSTOS	W.B. LAWRENCE