

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO
ESCUELA NACIONAL DE COMERCIO Y ADMINISTRACION

**Costos en fundición y laminación de acero
para varilla empleada en el concreto armado**

T E S I S

que para obtener el título de

CONTADOR PÚBLICO

presenta

RODOLFO PARDO PACHECO

MEXICO

1 9 6 5



Universidad Nacional
Autónoma de México



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.

H. JURADO REVISOR

C. P. Cristóbal del Río González

C. P. Luis Montaña Rubio

100614

*A la bendita memoria de mi adorada madrecita,
Sra. DOLORES PACHECO DE PARDO (Q. E. P. D.),
que aún me guía y me cuida desde el cielo.*

*A mi amado padre,
Sr. RODOLFO PARDO OCAMPO,
a quien nunca pagaré sus esfuerzos y sacrificios
para hacer de mí un hombre útil a la sociedad.
A él con la suprema devoción que me merece.*

*A mis queridos hermanos:
ALVARO, ROSA MARIA, ROBERTO, RENE, ROLANDO,
RAFAEL y ROMEO,
a quienes debo consideraciones de estimación y gratitud.*

A mi querida esposa,

Sra. MARTHA LUJAN DE PARDO,

la dulce y bien amada compañera de mi vida con todo mi amor.

A mi adorada hijita,

MARTHA DOLORES.

que trajo consigo inmensa felicidad a mi vida.

Con todo cariño

a mis tíos, en especial a Estrellita.

A la Escuela Nacional de Comercio y Administración.

Al Honorable Jurado.

A mis Maestros.

INDICE

	Pág.
PROLOGO	15

Capítulo I

GENERALIDADES

Breve historia de la Industria Siderúrgica en México	17
Materiales Básicos	18
No-Planos	19
Planos	20
Tubos	20

Capítulo II

TERMINOLOGIA TECNICO SIDERURGICA

Clasificación de las Aleaciones Hierro-Carbono	23
Aleaciones No-Ferrosas	25
Obtención de Acero Primario	25
Hornos Eléctricos de Fusión	27
Procesos Adaptativos	31

Capítulo III

NORMAS OFICIALES

Norma Oficial de Calidad para Acero al Carbono en Lingotes	39
Norma Oficial de Calidad para Barras o Varillas de Acero empleadas en el Concreto Armado	40
	13

Capítulo IV

	Pág.
CONTABILIDAD DE COSTOS	53
Sistema de Costos	58
Sistema de Costos aplicable a la industria de la varilla de acero empleada en el concreto armado	63
Catálogo de Cuentas	64

Capítulo V

COSTOS EN FUNDICION (ACERACION)

Descripción del Proceso de elaboración de Lingote de Acero	69
Elementos del Costo de Producción	70
Materia Prima	70
Mano de Obra	77
Gastos de Fabricación	79
Concentración de los elementos del Costo e informes de Costos	85

Capítulo VI

COSTOS EN LAMINACION

Descripción del Proceso de elaboración de Varilla de Acero	95
Elementos del Costo de Producción	95
Materia Prima	96
Mano de Obra	96
Gastos de Fabricación	96

Capítulo VII

REGIMEN FISCAL	103
CONCLUSIONES	107
BIBLIOGRAFIA	109

Prólogo

Muchos años tenían que pasar desde aquellas lejanas épocas en que unas cuantas "ferrerías" perdidas en la inmensidad de nuestro territorio, vivían haciendo frente, solitarias, a los problemas que la realidad les iba deparando, hasta que empezaron a aglutinarse y a conocerse los intereses comunes de nuestra Industria Siderúrgica.

En los albores del Siglo xx se vivió la misma situación, pese al establecimiento de la Cia. Fundidora de Fierro y Acero de Monterrey, S. A. —con la que propiamente nace la Industria Siderúrgica Mexicana— y el mismo estado de cosas prevaleció a lo largo de la primera mitad del Siglo, no obstante el humo de las chimeneas que anunciaban ya la presencia de una industria básica en el desenvolvimiento del país.

Más tarde, por medio de los Congresos Nacionales de la Industria Siderúrgica, se establecieron contactos colectivos directos con todo lo que significa la relación personal de hombre a hombre, no sólo de los industriales nacionales, sino también con un número considerable de representantes de industrias extranjeras. Por lo que la Industria Siderúrgica Mexicana ha hecho acto de presencia y sus industriales se han dejado oír en el mundo entero, para crear vínculos y sembrar amistades que se traducen después en conocimiento, comprensión y cariño para nuestra Patria.

Capítulo I

GENERALIDADES

Breve historia de la Industria Siderúrgica en México

La producción siderúrgica nacional, habiéndose iniciado en el año de 1903 en que se organizó la Compañía Fundidora de Fierro y Acero de Monterrey, S. A., con un horno alto de 350 toneladas de capacidad, pasó por grandes dificultades durante las primeras décadas del presente siglo, debido a la situación política reinante en el país. No obstante las dificultades que hubo de afrontar la empresa, su producción fue en aumento, como podrá apreciarse en el cuadro que se inserta, ya que hasta el año de 1940 fue la única productora de arrabio en el país.

El ritmo de desarrollo ascendente se vio acelerado durante la Segunda Guerra Mundial, debido a la necesidad de producir aquellos artículos cuya importación resultaba difícil por la misma situación bélica, lo que dio por resultado una mayor y más diversificada fabricación de productos siderúrgicos.

En el año de 1942 se inició una segunda etapa en el desarrollo de la industria mexicana del hierro y el acero, con la construcción de un segundo horno alto, de 600 toneladas de capacidad, por la Cia. Fundidora de Fierro y Acero de Monterrey, S. A., y por ampliaciones de su departamento de aceración. En 1943 surge Altos Hornos de México, S. A. en Monclova, Coah., por promoción del gobierno, con un horno alto de 400 toneladas. En 1946 se instaló Hojalata y Lámina, S. A. en Monterrey, N. L., y se multiplicaron especialmente en el Distrito Federal una serie de hornos eléctricos para la producción de acero y también pequeñas plantas relaminadoras para fabricación de perfiles comerciales, alambre y sus derivados, tubería, varilla corrugada, etc., que en 10 años (1941-1950) casi triplicaron la producción de acero; posteriormente se consolidaron las bases que dieron lugar a importantes ampliaciones en las grandes acerías establecidas, y a la organización

de nuevas empresas, las que determinaron que para el siguiente decenio se triplicara de nuevo la producción de acero.

Lo hasta aquí expuesto da una somera idea de la trayectoria seguida por la producción siderúrgica nacional, desde su comienzo hasta el año de 1960.

Producción Nacional de Arrabio y Lingote de Acero de 1905 a 1960
Toneladas Métricas

Años	Arrabio	Lingote de acero
1905	4,388	21,613
1910	45,095	67,944
1915	...	6,856
1920	15,480	32,291
1925	49,573	75,976
1930	57,826	102,859
1935	64,139	116,098
1940	92,140	149,655
1945	210,429	229,993
1950	227,432	390,356
1955	327,917	712,982
1960	669,265	1,491,778

Ahora veremos los diversos renglones que integran la industria siderúrgica a través de los últimos 10 años (1953-1962) formando los grupos siguientes: Materiales Básicos, No planos, Planos y Tubos.

Materiales Básicos

Ya hemos visto que la producción de lingote y arrabio se remonta a principios de siglo y en el año de 1957 se inicia la producción de Ferroaleaciones y en 1959 la de Fierro esponja, viniendo a contribuir a la integración de la siderúrgica nacional.

Producción de Materiales Básicos. Toneladas Métricas

Años	Fierro de 1ª fusión	Fierro esponja	Lingote de acero	Ferroaleaciones	Total
1953	242,225	...	523,114	...	765,339
1954	251,800	...	600,531	...	862,331
1955	327,917	...	712,982	...	1.040,899
1956	407,502	...	881,947	...	1.289,449
1957	430,992	...	1.028,883	1,263	1.461,138
1958	495,575	...	1.082,798	10,424	1.588,788
1959	559,227	72,625	1.328,142	16,275	1.976,703
1960	669,265	114,832	1.491,778	16,275	2.292,150
1961	757,759	173,891	1.693,076	26,156	2.650,882
1962	801,324	165,647	1.710,662	25,739	2.677,633

El inicio de la producción de Fierro esponja en el año de 1959, viene a reforzar el ritmo de incremento de la producción de materiales básicos, constituyendo además un importante adelanto técnico, ya que permite substituir en parte el consumo de chatarra en la fabricación de acero.

No-Planos

En este grupo se consideran los productos laminados no planos con excepción de los tubos, que forman grupo aparte. Por su importancia se destaca en este grupo el renglón de barras para concreto, cuyos costos de producción los estudiaré en capítulo aparte de la presente tesis.

Producción de Laminados No Planos. Toneladas Métricas

Años	Barras para concreto	Barras para otros usos	Perfiles livianos	Alambrón	Perfiles pesados	Rieles y acc. para vía	Total
1953	83,030	4,200	48,156	22,583	40,394	23,489	221,852
1954	95,481	3,165	57,502	26,189	46,416	20,302	249,056
1955	111,192	5,340	60,361	28,490	45,744	20,571	271,698
1956	158,893	5,475	85,332	83,902	39,231	30,414	403,247
1957	201,553	5,269	108,617	87,919	51,542	21,275	476,175
1958	175,328	3,010	102,277	104,363	68,556	9,234	462,768
1959	212,168	3,495	109,984	108,178	61,123	13,902	508,850
1960	228,485	3,425	110,642	119,095	48,473	23,126	533,246
1961	246,644	4,406	116,046	127,998	61,386	11,256	567,736
1962	254,392	5,794	129,798	133,500	50,300	8,760	582,544

En contraste con el considerable crecimiento de los rubros mencionados el de la producción de barras para otros usos y de perfiles pesados ha sido relativamente lento.

La producción de rieles y accesorios para vía es muy irregular a lo largo del período estudiado, debido a las fluctuaciones de la demanda interna de estos artículos.

Planos

En este grupo se incluye la producción de plancha, lámina a la que se sumó la cinta para tubo y finalmente hojalata. El principal integrante de este grupo a lo largo de todo el período lo constituye la producción de lámina como se puede apreciar en el cuadro correspondiente.

Producción de Laminados Planos. Toneladas Métricas

Años	Plancha	Lámina	Hojalata	Total
1953	57,653	98,833	19,180	175,666
1954	63,620	123,241	24,334	211,195
1955	72,898	170,266	24,517	267,681
1956	75,879	213,975	29,854	319,708
1957	101,776	263,122	33,268	398,166
1958	99,178	209,181	53,725	362,084
1959	138,363	238,020	60,432	436,815
1960	154,466	309,334	62,044	525,844
1961	132,145	328,448	67,758	528,351
1962	85,559	327,390	725,73	485,522

Tubos

La producción total de tubos manifiesta una tendencia al alza, que se mantiene hasta el año de 1958; de 1959 a 1962 presenta un comportamiento irregular.

Producción de Tubo. Toneladas Métricas

Años	Tubos con costura	Tubos sin costura	Tubos fundidos	Total
1953	42,472	...	7,138	49,610
1954	51,438	5,352	9,742	66,532
1955	42,930	35,886	13,257	92,073
1956	37,218	49,664	9,006	95,888
1957	108,160	73,058	5,705	186,923
1958	122,315	98,570	3,859	224,744
1959	91,486	108,870	4,798	205,154
1960	125,867	123,180	2,306	251,353
1961	123,912	109,040	4,797	237,749
1962	93,657	120,150	2,646	216,453

No obstante el reducido número de mercados exteriores a los que tendrán acceso en los próximos años los productos siderúrgicos mexicanos, ellos servirán de complemento al mercado nacional al absorber los excedentes de producción, permitiendo que los equipos instalados se utilicen en un alto porcentaje de su capacidad teórica, lo que redundará en menores costos de producción, mejorando así la desfavorable situación de los aceros nacionales frente a los elaborados por países altamente desarrollados.

Capítulo II

TERMINOLOGIA TECNICO SIDERURGICA

La industria siderúrgica en nuestro país tiene más de cincuenta años de establecida, y a lo largo de ese período la producción de acero ha ido en aumento constante, en ocasiones con un ritmo verdaderamente acelerado. Ahora bien, cada paso ha traído consigo tanto mejoramientos técnicos, como la fabricación —al mismo tiempo— de muy variados productos, habiéndose llegado a tal grado de diversificación, que se hizo indispensable la formulación de un diccionario o vocabulario en español que contenga la terminología técnica adecuada para la propia industria, pues a más de que llegaríamos —si se permite la expresión— a hablar el mismo idioma, se contribuiría indudablemente al acercamiento de los países de habla española, lo cual a más de sus ventajas técnicas y prácticas, constituiría un motivo más de unión entre todos los pueblos hermanos, que teniendo una estrecha vinculación por tradiciones y por cultura, se encuentran hoy alejados no sólo por razones geográficas, sino por el sinfín de obstáculos que ha ido imponiendo la vida contemporánea.

A continuación me permito exponer el vocabulario de terminología técnica siderúrgica por lo que corresponde a lo relacionado con la rama de fundición y laminación de acero para obtener varilla de acero empleada en el concreto armado.

Clasificación de las Aleaciones Hierro-Carbono

Se les clasifica en 3 grupos:

1).—*Hierro dulce*: Aleación que contiene menos de 0.06% de carbono y cuya estructura es esencialmente ferrítica.

2).—*Aceros*: Aleaciones cuyo contenido en carbono está comprendido entre 0.06% y 2.0%. Se les subclasifica a su vez en

a).—*Aceros al Carbono* y

b).—*Aceros Aleados*.

Los primeros se suelen subdividir en varios grupos como los siguientes:

1º—*Suaves* o de bajo carbono, conteniendo hasta 0.40% C.

2º—*Semiduros*, conteniendo hasta 0.60% C.

3º—*Duros*, conteniendo 1.10% C.

4º—*Extraduros*, con más de 1.10% C.

Los aleados se denominan de acuerdo con los metales más importantes que contienen o según el uso a que se destinan o sus propiedades más notables.

Así por ejemplo, tenemos Aceros al Cromo, al Níquel, al Tungsteno, al Molibdeno, etc.

Aceros de alta velocidad, inoxidable, de corte fácil o en frío, especiales.

3).—*Hierros colados o fundiciones*: Aleaciones conteniendo más de 2% de carbono, que en general carecen de ductibilidad y maleabilidad y se utilizan en forma de piezas moldeadas. Se les clasifica en:

a).—*Hierro o fundición gris*.

b).—*Hierro o fundición blanca*.

c).—*Hierro o fundición atruchada o moteada*.

El primero contiene todo o la mayor parte del carbono en forma de grafito y es maquinable.

El segundo contiene todo o la mayor parte del carbono en forma combinada como carburo de hierro y no es maquinable en las herramientas usuales.

El tercero es intermedio entre los dos anteriores y tiene pocas aplicaciones.

Los hierros colados pueden tener aleaciones diversas, como los aceros, llamándoseles entonces aleados.

Cuando cierta clase de hierros blancos es sometida a un tratamiento térmico adecuado, da origen a los hierros o fundiciones maleables, que poseen una ductibilidad y maleabilidad muy acentuadas y en las cuales el carbono está en forma de grafito nodular.

Hierro dúctil es otra clase de hierro colado dúctil y maleable que se obtiene con estas propiedades directamente del molde por la adición —cuando está fundido— de ciertos elementos químicos, como el cerio y el magnesio. En ellos el carbono está en forma de grafito esferoidal.

Aleaciones No-Ferrosas

Aleaciones ligeras: son de mencionarse las que tienen como base el aluminio y el magnesio. Ejemplo del primero: El Duraluminio y el Silumin, del segundo. El Magnalio, el metal electrón, etc.

Aleaciones de cobre: Bronces son las aleaciones a base de cobre y estaño conteniendo eventualmente otros metales.

Latones son aleaciones a base de cobre y zinc, pudiendo contener además otros metales, por ejemplo, la llamada plata alemana o alpaca, que contiene níquel.

Aleaciones de Zinc: son de mencionarse como importantes los zamak a base de zinc, cobre y magnesio.

Aleaciones de estaño: son de mencionarse la soldadura común o 50-50 conteniendo iguales proporciones de plomo y estaño.

El metal babitt o antifricción, a base de estaño, cobre, antimonio y a veces plomo.

Aleaciones de plomo: el metal de imprenta conteniendo plomo y antimonio.

Aleaciones inoxidables y resistentes a altas temperaturas, a base de níquel, cromo, molibdeno, cobalto, titanio, silicio, aluminio, etc. Como ejemplos: El metal Nonel a base de níquel y cobre; el Hasteloy a base de molibdeno; el silcromol a base de silicio y cromo; el cromel o nicrome a base de cromo y níquel, etc.

Aleaciones para imanes permanentes como el alnico, a base de aluminio, níquel y cobalto, etc.

Obtención del Acero Primario

Proceso de afinación:

Se entiende por acero primario el que se produce por afinación (aceración) del arrabio.

En los procesos usados hoy día el acero resulta siempre líquido y se le emplea en las formas siguientes:

- a).—En el estado líquido original para procesos subsiguientes.
- b).—Vaciándolo en lingoteras para obtener lingotes.
- c).—Vaciándolo en moldes para obtener piezas moldeadas.

Los procesos usuales para producir el acero primario o procesos de afinación o aceración son los siguientes:

- 1.—Neumáticos o de convertidor.
- 2.—En horno de reverbero o de solera abierta (Siemens-Martin).
- 3.—En hornos eléctricos, de arco o de inducción.

Los primeros consisten en la afinación de arrabio líquido en recipientes de forma típica llamados convertidores, mediante sople de aire, de oxígeno o de mezclas de ambos a través del metal superficialmente en forma lateral o verticalmente por arriba. También se usan mezclas de vapor de agua y de oxígeno y de anhídrido carbónico y oxígeno como medios de sople.

De acuerdo con estos sistemas de inyección, los convertidores se clasifican en: 1) de sople por el fondo, 2) de sople lateral, 3) de sople por arriba.

Entre los elementos auxiliares más importantes en una instalación de convertidores y otros hornos de aceración, son de mencionar los mezcladores, los cuales son recipientes basculantes de forma generalmente cilíndrica y de gran capacidad, donde se almacena el arrabio líquido destinado a la aceración. Estos mezcladores van revestidos de refractario silicoaluminoso o básico y aislante y pueden ser calentados con un quemador.

2.—Proceso Siemens-Martin: Consiste en la afinación del arrabio y la fusión de chatarra en hornos de reverbero —también llamados de hogar abierto— para la producción de acero, oxidando las impurezas mediante mineral de hierro o por inyección de oxígeno.

El calentamiento de estos hornos se efectúa mediante combustibles gaseosos o líquidos, naturales o artificiales, inyectados a presión por medio de inyectoros (quemadores) y pulverizados con aire o vapor.

Para lograr la temperatura requerida, el aire para la combustión se introduce previamente calentado, utilizando los gases de salida, en regeneradores o cámaras de regeneración para ello.

Los hornos Siemens-Martin pueden ser fijos o basculantes; éstos últimos pudiendo voltearse.

El proceso de aceración en estos hornos puede ser básico o ácido, según se requiera o no eliminar fósforo y azufre.

Durante el proceso se distinguen los períodos siguientes:

- 1.—Fusión de la carga sólida
- 2.—Carga de arrabio o acero líquido
- 3.—Ebullición con mineral
- 4.—Ebullición con caliza
- 5.—El descoriado o extracción de la escoria
- 6.—Interrupción de la ebullición (bloqueo) con desoxidantes
- 7.—Desoxidación y afinación final con recarburación eventual
- 8.—Prueba de la temperatura del acero en forma práctica o con pirómetros
- 9.—Colada (Verter el acero del horno a la olla de colada)
- 10.—Vaciada (Verter el acero de la olla a las lingoteras o a los moldes).

Por la forma del vaciado en las lingoteras, se distingue el vaciado por arriba y el vaciado por abajo o en fuente.

Por la forma de vaciar las ollas, éstas se denominan: de vaciado por el fondo (con tapón), de sifón o tetera, y abiertas o de vaciado por el labio.

Las lingoteras, por su forma pueden ser de conicidad normal en "A", o de conicidad invertida en "V", teniendo las primeras el extremo más ancho abajo y las segundas arriba.

Cuando en la afinación de un mismo acero se utilizan dos hornos diferentes, el proceso se denomina "Duplex" y si se utilizan tres hornos, se llama "Triplex".

La carga de estos hornos puede hacerse a base de chatarra principalmente, llamándose entonces carga fría (se entiende por chatarra la pedacería de acero o de hierro destinado a ser refundido), o bien a base de arrabio líquido (al cual se le llama metal caliente) y chatarra llamándosele entonces carga mixta.

Hornos Eléctricos de Fusión

Se les clasifica en:

I.—Hornos de Resistencia

II.—Hornos de Arco Directo

III.—Hornos de Arco Indirecto

IV.—Hornos de Inducción de baja frecuencia, generalmente con núcleo

V.—Hornos de Inducción de alta frecuencia, sin núcleo, también llamadas más propiamente de media frecuencia.

I.—Los hornos de resistencia para fundir acero, usan barras horizontales de grafito como resistencia, siendo de forma rectangular los pequeños de hasta una tonelada de cupo, y cilíndrica los mayores de hasta 2 a 3 toneladas de capacidad.

II.—Los hornos de arco directo utilizan electrodos verticales de grafito, de carbón amorfo o de pasta de carbón (tipo Soederberg), en número de dos si los hornos son monofásicos o bifásicos, lo cual queda limitado generalmente a los pequeños, de menos de 500 Kgs. de cupo, y de tres o seis en los trifásicos.

En ellos el arco salta entre los electrodos y el metal, por lo cual habiendo circulación de corriente a través del metal, el calentamiento por los arcos se agrega al producido por resistencia.

Estos son los más usuales en la industria siderúrgica y pueden ser de solera conductora, semiconductora o no conductora, según que se haga o no pasar corriente eléctrica a través de la misma.

Las partes esenciales de estos hornos son:

- 1).—El casco de lámina o placa de acero (palastro)
- 2).—La bóveda o tapa formada por un anillo de lámina de acero y ladrillo refractario
- 3).—Los portaelectrodos, que constan de los postes o columnas verticales, los brazos horizontales y las mordazas que sujetan los electrodos
- 4).—El mecanismo de volteo
- 5).—Las puertas de carga y de trabajo
- 6).—La canal de colada
- 7).—El equipo eléctrico que comprende:
 - a).—El o los transformadores de voltaje
 - b).—Los disyuntores e interruptores de corriente
 - c).—Los tableros con los aparatos de medición y de control manual y automático
 - d).—El sistema de regulación del arco, manual o automático; en este último caso pueden ser eléctrico, hidráulico, magnético o mixto.
- 8).—En su interior el horno comprende las partes siguientes:
 - a).—La solera o piso
 - b).—El crisol
 - c).—Las paredes o muros
- 9).—Los electrodos de grafito o de carbón amorfo se unen entre sí mediante espigas roscadas, comúnmente llamadas nipples
- 10).—El revestimiento refractario del horno puede ser:
 - a).—Básico: de magnesita, cromomagnesita y dolomita
 - b).—Acido: de sílice.

III.—Los hornos de arco indirecto se diferencian de los anteriores en la posición de los electrodos, que es horizontal o inclinada y en que el arco salta entre ellos, realizándose el calentamiento sólo por radiación. No son usuales en la industria siderúrgica, por el fuerte desgaste de refractario.

IV.—En los hornos de inducción el calentamiento del metal se efectúa por la resistencia que éste presenta al paso de una corriente inducida en el metal dentro de un crisol, por una o varias bobinas primarias inductoras.

En los de baja frecuencia generalmente existe un núcleo. Además, suelen tener una canal inferior o lateral que conecta con el crisol, la cual siempre se mantiene llena con un metal líquido, salvo en los hornos tipo "Junker". Tipo de crisol sin canal, semejantes a los de media y alta frecuencia.

En estos hornos el crisol es monolítico y puede ser ácido o básico.

Son usados generalmente para fundir metales no ferrosos y hierro colado; rara vez acero.

V.—Los hornos de inducción de alta y de media frecuencia no requieren núcleo ni canal con metal fundido, como los anteriores.

El crisol en ellos también es monolítico.

La bobina primaria es tubular, va refrigerada y enrollada alrededor del crisol.

El equipo eléctrico de éstos requiere un grupo motor-generador de alta frecuencia u otro mecanismo para el mismo objeto, y además un equipo de condensadores para regular la corriente, aparte del transformador para bajar el voltaje.

Este tipo de horno se emplea de preferencia para la producción de aceros y aleaciones especiales.

Recientemente se viene fundiendo acero en hornos de arco o de inducción al vacío, para obtener aceros al carbono o aleados y de alta calidad.

Procesos principales en los hornos eléctricos:

1).—Básicos

2).—Ácidos

En el primero se pueden efectuar las siguientes variantes:

1).—Con dos escorias, la primera negra u oxidante y la segunda blanca o reductora, también puede ser gris o de carburo.

2).—Con una sola escoria negra oxidante.

3).—Con una sola escoria blanca o gris, reductora.

Cuando se trabaja con dos escorias, la primera es extraída totalmente antes de hacer la segunda, generalmente ayudándose de ganchos o rastrillos (planchas), operación a la que se llama desescoriado. Esto se hace después del período oxidante, cuyos objetivos son fundamentalmente:

1.—La descarburación y ebullición que al mismo tiempo realiza la desgasificación y homogeneización del acero y la desfosforación.

En el segundo período y bajo la escoria blanca, se efectúa la desoxidación y la desulfuración, así como la adición eventual de aleaciones y el ajuste del análisis químico.

2.—En el proceso ácido se trabaja con una sola escoria, negra y oxidante en la primera fase del proceso, para descarburar, desgasificar y homogeneizar, y verde claro desoxidante en la segunda fase o final.

Hay que evitar en ésta la reducción del silicio o "sobredesoxidación".

Este proceso exige, en lo general, el empleo de chatarra baja en fósforo y en azufre, escogida y llamada: Chatarra ácida.

A los aceros producidos en estos procesos suelen denominárseles aceros básicos o ácidos, de acuerdo con el proceso usado.

Otros procesos de aceración:

1.—Proceso del crisol

Consiste en refundir chatarra escogida de acero, en crisoles de forma especial hechos de mezclas de grafito y arcilla refractaria y calentados anteriormente en hornos adecuados. Cronológicamente es el método más antiguo para obtener acero fundido.

Aunque metalúrgicamente es un buen proceso capaz de dar aceros de calidad, ha caído en desuso a causa de su alto costo de producción y bajo rendimiento.

2.—Hornos rotatorios

Son generalmente cilíndricos y horizontales o ligeramente inclinados y pueden ser además basculantes en el sentido de su eje (hornos Brockelsberg).

Están provistos de precalentadores del aire de combustión del tipo de recuperador en la mayoría de los casos, a fin de lograr una temperatura suficientemente alta.

Por su operación son de considerarse hornos de llama o de reverbero, como los Siemens-Martin, aunque su capacidad es generalmente pequeña, limitándose a un máximo de 5 a 6 toneladas.

Pueden tener revestimiento ácido o básico y ser calentados con petróleo, alquitrán de hulla, gas natural o carbón pulverizado.

Su uso es muy limitado en siderurgia y sólo para la producción de aceros relativamente altos en carbono o para hierros colados, dado el fuerte desgaste de refractario en ellos.

Productos de los procesos de aceración

Aceros

Los aceros producidos en los procesos antes mencionados, muchos de ellos de preferencia o exclusivamente en los hornos eléctricos, constituyen una gran variedad, que a grandes rasgos pueden clasificarse en:

1).—Aceros al Carbono

Suaves, o al bajo carbono, con 0.06 hasta 0.25% de carbono.

Semiduros, o al medio carbono, con 0.26 al 0.50% de carbono.

Duros y tenaces, al carbono semi-alto, con 0.51 al 0.70% de carbono.

Extraduros, o al alto carbono, con más de 0.70% y hasta 1.5% de carbono generalmente, aunque estrictamente un acero puede contener hasta el 2.0% de carbono.

2).—Aceros aleados o especiales, conteniendo aleaciones adicionales para mejorar sus propiedades; se les llama al manganeso, al silicio, al níquel, al cromo, al tungsteno, al molibdeno, al vanadio, etc.

Entre los tipos más usuales e interesantes son de mencionarse:

Los aceros de corte fácil, al alto azufre y fósforo.

Los aceros indeformables al temple, al manganeso, molibdeno y cromo.

Los aceros austeníticos al alto manganeso o tipo Hodfield.

Los aceros al silicio para láminas de transformador.

Los aceros de alta velocidad, al tungsteno, cromo vanadio y molibdeno.

Los aceros inoxidable al alto níquel y cromo, al cromo y al níquel cromo-manganeso, también austeníticos.

Los aceros refractarios o resistentes a la oxidación a altas temperaturas,

al níquel-cromo, al cromo-silicio, al cromo-aluminio, al cobalto, molibdeno, etcétera.

Los aceros ledeburíticos para herramientas, al alto carbono y cromo.

Los aceros para imanes permanentes, al tungsteno, aluminio, níquel y cobalto.

Los aceros de alta resistencia mecánica y tenacidad, para maquinaria y equipos diversos, generalmente al níquel, al níquel-cromo, molibdeno, etc.

Para ahorrar aleaciones caras y escasas, también se producen aceros con cortos contenidos de ellos o sustituyendo unos por otros más baratos y abundantes, a los que se llama: Aceros sustitutos o de emergencia.

Las ferroaleaciones más usuales en los procesos siderúrgicos son las siguientes:

Ferromanganeso al alto, al medio y al bajo carbono

Ferrosilicio en sus grados del 50% y del 75%

Silicomanganeso

Ferrocromo al alto, al medio y al bajo carbono.

Ferromolibdeno

Ferrotungsteno

Ferrovandio

Ferrozirconio

Ferrotitanio

Ferroboro

Ferrocolumbio, etc.

Además se usan como desoxidantes:

El aluminio

El Silmanal (Silicio-manganeso-aluminio)

El silicocalcio.

Procesos Adaptativos

Se llaman procesos adaptativos los que tienen por objeto dar forma final o semifinal a los productos siderúrgicos primarios, esto es, al hierro o acero líquido o en lingotes.

Clasificamos a su vez estos procesos en adaptativos primarios a los que sólo dan forma semiacabada y en secundarios a los que dan la forma última para el uso.

Los más importantes entre los primeros son:

- 1).—Laminación
- 2).—Forja
- 3).—Fundición

Entre los segundos tenemos:

- 1).—Estirado
 - 2).—Trefilado
 - 3).—Embutido
 - 4).—Troquelado
 - 5).—Recubrimientos superficiales
 - 6).—Tratamientos térmicos
 - 7).—Maquinado o mecanizado
 - 8).—Sinterizado o aglomerado
 - A).—*Procesos adaptativos primarios*
- 1).—Laminación

Tiene por objeto adelgazar y estirar el acero en frío o en caliente, pa sándolo entre rodillos que giran en sentido opuesto y que pueden tener o no acanaladuras, denominadas calibres.

Los rodillos o cilindros de laminación van montados en bastidores llama dos castillos. Un conjunto de castillos se llama tren de laminación.

Los castillos pueden tener:

Dos rodillos y se llaman dúos

Tres rodillos y se llaman tríos

Cuatro rodillos y se llaman tetra o doble dúos.

Todos estos rodillos giran y el acero pasa entre ellos, por sus acanaladu ras, en su caso.

En otros castillos sólo entre dos de los rodillos pasa el acero y se llamar de trabajo, mientras sobre éstos apoyan otros dos de mayor diámetro, que se denominan de apoyo.

Los trenes de laminación o laminadores pueden ser clasificados según e grado de elaboración de sus productos en:

- 1).—Trenes de desbaste o desbastadores
- 2).—Trenes de semiacabado o preparadores
- 3).—Trenes de acabado o terminadores.

Por la forma en que trabajan son:

- 1).—Reversibles, en donde el material pasa en ambos sentidos alterna damente

- 2).—Irreversibles en donde sólo pasa en un sentido.

Por su disposición pueden ser:

- 1).—Alternativos
- 2).—Semicontinuos
- 3).—Continuos o en tandem
- 4).—Universales

Por la forma de sus productos se les denomina:

- 1).—Laminadores de Perfiles

2).—Laminadores de Planos

3).—Laminadores de Alambrón

4).—Laminadores de Tubos

5).—Laminadores de Ruedas

6).—Laminadores de Llantas o aros

7).—Laminadores de Formas especiales, etc.

Los bastidores que contienen los engranes para transmitir el movimiento a los rodillos son llamados castillos de engranes o cajas de piñones.

Los apoyos de los engranes y de los rodillos están formados por los portachumaceras y las chumaceras o cojinetes.

Rodillos de laminación; partes de los mismos:

a).—Tabla o cara

b).—Muñón

c).—Trébol.

Los calibres pueden ser abiertos o cerrados.

Los canales de los calibres pueden ser: Alargadores o de estirados, de canto, de recalcado, o ciegos.

Y por su forma:

Ojivales

Ovales

Cuadrangulares

Perfilados

Con muescas

Excéntricos, etc.

Engranes: Por la forma de sus dientes pueden ser

Rectos.

Angulares.

Helicoidales.

Los rodillos y engranes se acoplan entre sí mediante:

Los manguitos de acoplamiento, coples o uniones; dentro de ellos entran los machos o árboles de acoplamiento.

Otros aditamentos de los trenes de laminación son:

Guías, que facilitan la entrada del material a los rodillos y cinceles que lo guían a la salida.

Mesas o tableros que pueden ser de rodillos y de parrilla.

Repetidores, que guían el material que se está laminado para volver a entrar entre los rodillos.

Elevadores.

Volteadores o volcadores.

Hornos de recalentamiento de lingotes.

Pueden ser:

De reverbero intermitentes, de solera fija, continuos con rieles o tubos refrigerados, de solera móvil giratoria y de fosa.

Pueden ser calentados mediante gas natural o artificial, con petróleo u otros combustibles líquidos, que son introducidos por medio de inyectores o quemadores en los que se usa aire o vapor como medio de arrastre. De acuerdo con la presión de éste se les clasifica en:

- a).—De baja presión, del orden hasta de un metro de columna de agua.
- b).—De presión media, de hasta una atmósfera o sea 1 kilogramo por centímetro cuadrado.
- c).—De alta presión, de más de una atmósfera.

El aire para la combustión puede ser frío o precalentado; este precalentamiento se efectúa en recuperadores, aprovechando los gases de combustión que salen del horno.

El control de la temperatura y de la combustión se hace mediante pirómetros termo-eléctricos, pirómetros de radiación calorífica o ardómetros y pirómetros foto-eléctricos o de radiación luminosa.

Para introducir los lingotes al horno, se usan:

- 1).—Grúas con tenazas,
- 2).—Empujadores mecánicos o hidráulicos,
- 3).—Manipuladores mecánicos o manuales.

Productos laminados:

Por su grado de elaboración, los podemos clasificar en:

- 1).—Desbastes.
- 2).—Semi-acabados.
- 3).—Acabados.

1).—Los desbastes son:

a).—Tocho: producto semiacabado, de sección cuadrada o rectangular, cuyo espesor y ancho es de 130 milímetros o mayor.

b).—Llantón o barra para lámina: producto semiacabado, de sección rectangular de poco espesor en proporción a su ancho, teniendo como mínimo 10 milímetros y 200 milímetros respectivamente.

2).—Los semiacabados son:

a).—Palanquilla o billet: barra de sección cuadrada y aristas redondeadas, cuyo lado está comprendido entre 40 y 125 mm.

b).—Barra redonda para relaminación por ejemplo de tubo sin costura.

3).—Los laminados acabados son clasificados en:

a).—Planos

b).—Barras y varillas

c).—Perfiles estructurales cuando son de más de 76 mm.

d).—Perfiles comerciales cuando son de 76 mm. o menores

e).—Rieles

f).—Alambrón

g).—Formas especiales

a).—Entre los planos más importantes mencionamos:

Plano ancho, plancha o placa: Producto de sección rectangular cuyo espesor está comprendido entre 4 y 10 mm. y el ancho entre 200 y 600 mm.

Llanta o cinta: Producto de sección rectangular, cuyo espesor está comprendido entre 10 y 130 mm. y el ancho es entre 10 y 200 mm.

Pletina o solera ancha: Producto de sección rectangular cuyo espesor está comprendido entre 4 y 10 mm. y el ancho entre 10 y 200 mm.

Pletinilla o solera angosta: Producto de sección rectangular cuyo espesor está comprendido entre 4 y 10 mm. y cuyo ancho es inferior a 10 mm.

Fleje: Producto laminado de sección rectangular cuyo espesor es inferior a 4 mm. y cuya anchura no pasa de 200 mm.

Chapa o lámina: Producto laminado de ancho superior a 600 mm. y con espesor inferior a 4 mm.

b).—Las barras y varillas pueden ser de sección circular y entonces se denominan redondas o poligonales, según el número de lados del polígono, así por ejemplo: Cuadradas, exagonales, octagonales, etc.

Cuando llevan resaltes por estrías superficiales de diversas formas se les llama corrugadas.

c) y d).—Perfiles estructurales y comerciales: Laminados con sección de formas variadas; así por ejemplo: ángulos de lados iguales y desiguales, vigas y viguetas en "T" en doble "T", en "I" en "U" o canales en "Z", pasamano etc.

e).—Rieles o carriles: Laminado de sección especial para vías de ferrocarriles, tranvías, etc., que presentan en general una superficie de apoyo plana (patín) y otra de rodamiento (cabeza u hongo), unidos por una sección más delgada llamada alma.

f).—Alambrón: Laminado redondo de diámetro superior a 6 mm., que se obtiene en rollos y generalmente destinado a la fabricación de alambre o para construcción.

g).—Formas especiales: Laminados especiales dentro de los cuales podemos mencionar el tubo sin costura o sin soldadura y el tubo soldado.

2).—Forja: Es la acción mecánica por golpe o presión para producir piezas metálicas acabadas, mediante deformación plástica permanente.

3).—Fundición: Es la serie de operaciones consistentes en la obtención de piezas moldeadas de metal, comprenden el moldeo o hechura de moldes, incluyendo la preparación de las arenas, la fusión del metal en los hornos y su refinación y el vaciado del metal líquido dentro de los moldes, el desmoldeo, la limpieza, el tratamiento térmico y el terminado de las piezas.

B).—*Procesos adaptativos secundarios:*

Estirado: Operación de deformación plástica de un metal adelgazándolo o sea disminuyendo su sección mediante diversos procedimientos, ya sea en frío o en caliente.

Trefilado: Estirado en frío del alambre, forzándolo a pasar a través de una hilera (dado) de orificios que van disminuyendo progresivamente de diámetro.

Embutido: Operación de deformación plástica en frío de una lámina placa o disco, estirándola dentro de una matriz y mediante un punzón.

Troquelado: Operación para dar forma por doblez y curvado en frío, a una lámina dentro de una matriz y mediante un punzón, sin que haya sido estirada.

Recubrimientos superficiales:

Galvanizado: Depósito superficial de zinc sobre un objeto de acero, generalmente por inmersión en un baño de zinc fundido.

Estañado por inmersión: Depósito superficial del estaño sobre una pieza o lámina de hierro o de acero, por inmersión en un baño de estaño fundido.

Electrodepósito de metales diversos o galvanostegia: se realiza por proceso electrolítico llamándose de acuerdo con el metal depositado, por ejemplo: Niquelado, cromado, cadminizado, estañado, plateado, dorado, etc.

Depósitos metálicos superficiales por inmersión en soluciones acuosas (cementación): Por ejemplo, cobrizado, plateado, niquelado, etc.

Tratamiento térmico.

Se considera como una operación o combinación de operaciones de calentamiento y enfriamiento aplicados a los metales en estado sólido, para obtener determinadas condiciones y propiedades deseadas.

Definiciones de los tratamientos térmicos.

1.—**Austenizado.** Proceso de tratamiento térmico que consiste en calentar una aleación hierro-carbono a una temperatura superior al punto A 3.

2.—**Carbonitruración o Proceso de endurecimiento de las aleaciones hierro-carbono,** que se lleva a cabo por absorción simultánea de carbono y nitrógeno, en atmósfera gaseosa o en un medio líquido, en cuyo caso se llama "Cianuración".

3.—**Cementación o carburación.** Se denomina así el proceso por el cual se introduce carbono en un acero, por calentamiento a una temperatura adecuada, mientras está en contacto con un material capaz de ceder carbono, sea sólido, líquido o gaseoso.

4.—**Descarburación.** Pérdida de carbono que sufre una aleación hierro-carbono, como resultado de un calentamiento en un medio oxidante.

5.—**Endurecimiento.** Proceso de incremento de la dureza de un acero, por

un tratamiento adecuado como temple, precipitación, acritud mecánica, envejecimiento o añejamiento, etc.

6.—Enfriamiento controlado. Enfriamiento de una pieza en condiciones vigiladas.

7.—Envejecimiento o añejamiento. En un acero es el cambio de propiedades que generalmente ocurre lentamente a la temperatura ambiente y más rápidamente a alta temperatura.

8.—Grafitación. Proceso de recocido cuyo objeto es la precipitación parcial o total del grafito, por disociación de la cementita primaria o de la perlita.

9.—Homogeneización. Tratamiento térmico a alta temperatura que tiende a uniformar la estructura y la composición química por difusión.

10.—Normalización. Calentamiento de un acero hasta una temperatura superior al punto A 3, seguido de un enfriamiento en aire tranquilo hasta la temperatura ambiente.

11.—Núcleo. Al templar una pieza de acero suele producirse un endurecimiento en la zona periférica que se llama Corteza, mayor que en la parte central llamada "núcleo".

12.—Patentado. Tratamiento térmico aplicado en la fabricación de alambre de acero al medio y alto carbono, entre operaciones de estirado. Consiste en un calentamiento hasta una temperatura superior al punto de transformación A 3, seguido por un enfriamiento abajo de dicho punto, en aire, en un baño de plomo o en sales fundidas y a una temperatura de acuerdo con el contenido de carbono y con las propiedades deseadas. Es en realidad un método de temple isotérmico.

12.—a). Período de transformación es el intervalo de temperatura entre dos puntos críticos.

12.—b). Puntos críticos como A 1, A 2, A 3, etc., son las temperaturas de transformación que implican un cambio de fase en los aceros.

13.—Quemado. Término que se aplica a un acero que ha sido dañado permanentemente por un calentamiento excesivo. El daño puede comprender la fusión de algunos constituyentes, la penetración y reacción de un gas tal como el oxígeno, con cualquiera de los elementos que constituyen el acero.

14.—Recocido globular o esferoidizado. Proceso de calentamiento y enfriamiento entre temperaturas seleccionadas muy próximas a la crítica, que originan la globulización de la cementita y cuya finalidad es:

1º—Mejorar la maquinabilidad y la plasticidad.

2º—Obtener una determinada estructura para subsecuente tratamiento térmico.

3º—Reducir las deformaciones que se pueden producir en el temple posterior.

15.—Recocido. Tratamiento térmico que consiste en un calentamiento y enfriamiento controlado, con objeto de modificar la estructura original y con ello las propiedades mecánicas, físicas y químicas.

16.—Recocido azul. Proceso de suavización de la lámina de acero que consiste en calentarla entre los puntos A 1 y A 3 y enfriarla al aire.

17.—Recocido brillante. Recocido en atmósfera controlada, para preservar la superficie de la oxidación.

18.—Recocido completo. En los aceros consiste en la austenización seguida de un enfriamiento lento, sea dentro del mismo horno o de un material aislante.

19.—Recocido en caja. Recocido llevado a cabo en un recipiente con tapa hermética, con o sin medio de empaque adecuado, para disminuir hasta donde sea posible la oxidación de la superficie.

20.—Revenido. Proceso de recalentamiento del acero endurecido o normalizado que se lleva a cabo hasta una temperatura abajo del punto crítico A 1 seguido de un enfriamiento según las necesidades.

21.—Recristalización. Proceso de crecimiento o de recuperación de la forma normal del grano cristalino en los metales; se le provoca por un recocido apropiado.

22.—Sobrecalentamiento. Se dice que un acero ha sido sobrecalentado si después de exponerlo indebidamente a alta temperatura, se desarrolla una estructura de grano grueso indeseable pero sin quedar permanentemente dañado. Puede corregirse mediante la aplicación de un tratamiento térmico adecuado, por trabajo mecánico o por combinación de ambos.

Capítulo III

NORMAS OFICIALES

Norma Oficial de Calidad para Acero al Carbono en Lingotes

I. DEFINICION Y GENERALIDADES

A.—*Definición.* Se entiende por acero la aleación hierro-carbono conteniendo más de 0.008% y hasta 2% de carbono en la cual todo carbono es soluble en el hierro gamma arriba de la temperatura AC 3. El acero al carbono no contendrá otros elementos de aleación que alteren de manera importante sus propiedades físicas.

B.—*Generalidades.* Se puede obtener acero por cualquiera de los procedimientos siguientes: Siemens-Martin, Convertidor, Horno Eléctrico o Crisol.

II. CLASIFICACION Y ESPECIFICACIONES

A.—*Clasificación.* Para los efectos de esta norma, el acero al carbono comprenderá tres tipos: A, B, y C. con dos grados de calidad cada tipo. Los grados de calidad marcados con el número uno serán sin especificaciones expresas de fósforo y azufre, los marcados con el número dos serán con especificaciones expresas de fósforo y azufre establecidas de común acuerdo entre fabricante y comprador.

Tipo A.—De bajo carbono,

Tipo B.—De medio carbono,

Tipo C.—De alto carbono.

B.—*Especificaciones:*

1.—*Químicas.*

Carbono % máximo.

Tipo A.—0.30,

Tipo B.—0.45,

Tipo C.—2.00.

2.—*Marcas.* Cada lingote deberá marcarse, convencionalmente de acuerdo entre fabricante y comprador, para su debida identificación.

III. METODOS DE PRUEBA

A.—*Muestreo:*

1.—*Lote de entrega.* Estará constituido por el total del material a que se refiere el pedido.

2.—*Lote de prueba.* Estará constituido por la probeta que provenga de cada vaciado.

3.—*Lote de muestras.* De cada lote de pruebas se tomarán las porciones necesarias para las muestras.

4.—*Análisis químico.* Deberá comprender el análisis de vaciado sujeto a comprobación, de acuerdo con lo que se estipula entre fabricante y comprador.

B.—*Determinaciones químicas.* Para los análisis del carbono se seguirán los métodos necesarios para dicho elemento.

Norma Oficial de Calidad para Barras o Varillas de Acero empleadas en el Concreto Armado

I. DEFINICION Y GENERALIDADES

A.—*Definición:*

En la presente norma se empleará la palabra "varilla" para designar las barras de acero de refuerzo para concreto armado, cualquiera que sea el diámetro del producto a que esta Norma se refiere.

B.—Las varillas de acero de refuerzo se obtienen por:

1.—Laminación de lingotes fabricados especialmente.

2.—Relaminación de rieles.

3.—Relaminación de ejes de locomotoras o de carros de ferrocarril o de algún otro material adecuado.

C.—Se considerarán como varillas corrugadas aquellas que satisfagan los requisitos estipulados en el capítulo de corrugaciones de la presente norma.

Las varillas que no satisfagan dichos requisitos, se considerarán como varillas lisas.

II. CLASIFICACION Y ESTIPULACIONES

A.—*Clasificación:*

De acuerdo con su procedencia, las varillas de acero para concreto ar-

mado se clasifican en tres tipos (A, B y C), según se describe a continuación:

Tipo "A".—Varillas procedentes de trozos de lingotes laminados en desbaste, que provienen a su vez de vaciados especiales. Pueden ser:

a).—Lisas:

- 1.—Estructurales,
- 2.—Intermedias,
- 3.—Duras.

b).—Corrugadas:

- 1.—Estructurales,
- 2.—Intermedias,
- 3.—Duras.

c).—Torcidas en frío:

- 1.—Lisas,
- 2.—Corrugadas.

Tipo "B".—Varillas procedentes de rieles, pueden ser:

a).—Lisas:

Duras.

b).—Corrugadas:

Duras.

Tipo "C".—Varillas procedentes de ejes de acero al carbono para locomotoras o carros de ferrocarril o de materiales de composición uniforme y de carácter sano y apropiado para refuerzo de concreto, tales como flechas, barras o perfiles estructurales, etc., a condición de que con dichos materiales se obtengan varillas que satisfagan los requisitos estipulados en esta Norma. Pueden ser:

a).—Lisas:

- 1.—Estructurales,
- 2.—Intermedias,
- 3.—Duras.

b).—Corrugadas:

- 1.—Estructurales,
- 2.—Intermedias,
- 3.—Duras.

B.—Especificaciones:

1.—Procedencia y control de producción de las varillas.

Tipo "A"

a).—Las varillas tipo "A" deberán proceder de trozos de lingote de acero obtenido por alguno de los procedimientos siguientes:

- 1.—Siemens-Martin,
- 2.—Eléctrico,
- 3.—Convertidor.

b).—En la Tabla I se dan a conocer las especificaciones de composición química que deben satisfacer las vaciadas según los procedimientos de aceración citados.

TABLA I

Proceso	Fósforo máximo
Básicos: Convertidor, Siemens Martin o Eléctrico	0.05%
Acidos: Siemens Martin o Eléctricos	0.08%
Convertidor ácido y aceros refosforizados	0.12%

2.—Procedencia y control de producción de las varillas tipo "B".

a).—Deberán laminarse a partir de rieles de sección "T" normal. No deberán usarse otros materiales diferentes en sustitución del material antes mencionado.

b).—El fabricante deberá hacer una determinación del contenido de carbono cuando menos por cada "lote" de riel que reciba para manufacturar varillas.

3.—Procedencia y control de producción de las varillas tipo "C".

a).—Deberán laminarse a partir de ejes de acero al carbono para locomotoras o carros de ferrocarril, o de materiales de composición uniforme y de carácter sano y apropiado para refuerzo de concreto, tales como flechas, barras o perfiles estructurales, etc., a condición de que con dichos materiales se obtengan varillas que satisfagan los requisitos estipulados en esta Norma.

b).—El fabricante deberá hacer una determinación del contenido de carbono, cuando menos por cada eje o barra recibidos para la manufactura de varillas de acero de refuerzo.

4.—Dimensiones y pesos:

a).—Las características de dimensiones y peso por unidad de longitud que deben tener las varillas, ya sean lisas o corrugadas y cualquiera que sea el tipo (A, B y C), aparecen en la Tabla II.

TABLA II
Dimensiones y pesos

Varilla N°	Diámetro en mm.	Perímetro nominal en mm.	"A" Area nominal en cm. ²	Peso Kg./m.
2 *	6.4 (1/4")	20.1	0.32	0.251
2.5 *	7.9 (5/16")	24.8	0.49	0.384
3	9.5 (3/8")	29.8	0.71	0.557
4	12.7 (1/2")	39.9	1.27	9.996
5	15.9 (5/8")	50.0	1.99	1.560
6	19.1 (3/4")	60.0	2.87	2.250
7	22.2 (7/8")	69.7	3.87	3.034
8	25.4 (1")	79.8	5.07	3.975
9	28.6 (1.1/8")	89.8	6.42	5.033
10	31.8 (1.1/4")	99.9	7.94	6.225
11	34.9 (1.3/8")	109.6	9.57	7.503
12	38.1 (1.1/2")	119.7	11.40	8.938

* Exclusivamente en varillas lisas.

b).—La tolerancia en peso unitario (y consecuentemente en sección transversal) para todas las varillas del número 3 o mayores, ya sean lisas o corrugadas, serán hasta de un 6% en menos cuando se les considere individualmente, y de 3.5% en más o en menos cuando se trate de todo un lote.

Para varillas menores del número 3 (lisas), la tolerancia será de 10% en menos para varillas consideradas individualmente y 5% en más o en menos, cuando se trate de lotes. Convencionalmente se llama "lote" al total de varillas de un mismo diámetro (número) en un embarque dado.

c).—El tamaño de las varillas se expresará mediante el número entero más próximo que se obtenga al dividir el diámetro nominal respectivo en mm. entre 3.2 mm.

5.—Corrugaciones:

a).—En la Tabla III aparecen los requisitos de corrugación que deben satisfacer las varillas "corrugadas".

TABLA III

Varilla No.	Diámetro nominal en mm.	Perímetro nominal en mm.	Separación Máx. entre corrugaciones en mm.	Altura mínima de las corrugaciones en mm.	Caso de 2 nervios longitudinales, ancho Máx. de uno de ellos medido como la "cuerda" del arco corresp. en mm.
3	9.5 (3/8")	29.8	6.7	0.4	3.7
4	12.7 (1/2")	39.9	8.9	0.5	5.0
5	15.9 (5/8")	50.0	11.1	0.7	6.3
6	19.1 (3/4")	60.0	13.4	1.0	7.5
7	22.2 (7/8")	69.7	15.5	1.1	8.7
8	25.4 (1")	79.8	17.8	1.3	10.0
9	28.6 (1.1/8")	89.8	20.0	1.4	11.2
10	31.8 (1.1/4")	99.9	22.3	1.6	12.5
11	34.9 (1.3/8")	109.6	24.4	1.7	13.7
12	38.1 (1.1/2")	119.7	26.7	1.9	15.0

b).—Las corrugaciones deben ser semejantes en tamaño y estar espaciadas a lo largo de la varilla a distancias sensiblemente uniformes.

c).—El ángulo incluido entre el eje de la varilla y de las corrugaciones no será menor de 45° cuando el valor de dicho ángulo esté comprendido entre 45° y 70°, inclusive; las corrugaciones deben cambiar alternativamente de dirección en cada lado de la varilla, o bien las corrugaciones de un lado deben tener inclinación contraria a la del opuesto. Si dicho ángulo es mayor de 70° no se requiere el cambio de dirección indicado.

d).—El ángulo de inclinación media entre el eje de la varilla y cualquiera de los costados de las corrugaciones no será menor de 45°.

e).—El espaciamiento promedio, según el eje de la varilla, entre corrugaciones, no deberá exceder de siete décimas del diámetro nominal. (Tabla III).

f).—La varilla podrá presentar dos o más nervios longitudinales; pero las corrugaciones transversales deberán extenderse cuando menos en un 75% de su circunferencia, es decir, la suma de los anchos de los nervios longitudinales no excederá del 25% de dicha circunferencia.

Los límites fijados en la Tabla III se refieren en el caso de dos nervios longitudinales.

g).—La altura promedio de las corrugaciones no será menor que la indicada en las tablas III y VII.

h).—*Rechazo*

La altura o longitud perimetral insuficiente o espaciamiento excesivo, no constituirán motivo de rechazo de la varilla, a menos que se haya establecido

claramente mediante determinación en cada "lote", que las características típicas de corrugación no cumplen las especificaciones. Ningún rechazo puede hacerse si no se han medido por lo menos diez corrugaciones contiguas en las caras de la varilla.

6.—Tracción

a).—En la tabla IV aparecen los requisitos que deben satisfacer las varillas comprendidas en esta Norma, por lo que se refiere a límite elástico aparente, resistencia a la tracción y porciento de alargamiento mínimo.

TABLA IV
REQUISITOS DE LA TRACCION
VARILLAS LISAS, VARILLAS CORRUGADAS

Límite elástico aparente	Grado estructural "E"	Grado Inter-medio "I"	Grado duro "D"	Grado estructural "E"	Grado Inter-medio "I"	Grado duro "D"	Varillas torcidas en frío
En Kg./cm. ²	2 300	2 800	3 500	2 300	2 800	3 500	4 000
	mínimo	mínimo	mínimo	mínimo	mínimo	mínimo	mínimo
Resistencia a la tracción (RT)	3 900	4 900	5 600	3 900	4 900	5 600	5 000
En Kg./cm. ²	a	a	mínimo	a	a	mínimo	mínimo
	5 300	6 300		5 300	6 300		
	98 000	91 000		84 000	77 000		
Alargamiento en	RT	RT	77 000	RT	RT	70 000	
20 cm. por	pero no	pero no		pero no	pero no		
ciento mínimo	menor	menor		menor	menor		
	de	de	RT	de	de		
	20%	16%	RT	16%	12%	RT	8

b).—En la tabla V aparecen las correcciones negativas que hay que hacer a los porcentos de alargamiento especificados en la tabla IV, de acuerdo con el diámetro de la varilla correspondiente, excepto el caso de las varillas torcidas en frío, en el que no se hará corrección.

c).—Las probetas para su ensayo serán de la sección completa de las varillas, tal como han sido laminadas.

d).—El área de las varillas corrugadas para calcular el límite elástico aparente y la resistencia a la tracción se obtendrá dividiendo el peso en Kg/m. de varilla entre 0.784 Kg/100 cm³ (peso en Kg. de una barra de acero de 1 cm² de sección y 1 m de longitud).

e).—Si el alargamiento es menor que el especificado según los incisos a) y b), y la fractura se presenta fuera del tercio medio del tramo previa-

mente marcado, se ensayará otra probeta. Esta repetición se concederá sólo una vez.

TABLE V
Corrección relativa al alargamiento

Varilla No.	Correcciones en por ciento
2	-3
2.5	-2
3	-1
4	0
5	0
6	0
7	-1
8	-2
9	-3
10	-4
11	-5
12	-6

TABLE VI
REQUISITOS DE DOBLADO

a).—Varillas Lisas y Torcidas en frío

	Grado estructural "E"	Grado intermedio "I"	Grado duro "D"	Varillas torcidas en frío	
				Lisas	Corrugadas
Varillas menores del N° 6	180° $d = \phi$	180° $d = 2\phi$	180° $d = 4\phi$	180° $d = 2\phi$	180° $d = 3\phi$
Varillas del N° 6 y mayores	180° $d = \phi$	90° $d = 2\phi$	90° $d = 4\phi$	180° $d = 3\phi$	180° $d = 3\phi$

b).—Varillas Corrugadas

	Varilla Tipo "A"				Varilla tipo "C"		
	Grado estructural "E"	Grado intermedio "I"	Grado duro "D"	Varilla tipo "B"	Grado estructural "E"	Grado intermedio "I"	Grado duro "D"
Menores del N° 6	180° $d = 2\phi$	90° $d = 3\phi$	90° $d = 4\phi$	90° $d = 6\phi$	180° $d = 2\phi$	180° $d = 6\phi$	90° $d = 6\phi$
N° 6, 7 y 8	180° $d = 3\phi$	90° $d = 4\phi$	90° $d = 5\phi$	90° $d = 6\phi$	180° $d = 4\phi$	90° $d = 6\phi$	90° $d = 6\phi$
N° 9 y mayores	180° $d = 4\phi$	90° $d = 5\phi$	90° $d = 6\phi$	90° $d = 6\phi$	180° $d = 4\phi$	90° $d = 6\phi$	90° $d = 6\phi$

7.—Doblado

a).—Todas las varillas deberán resistir sin romperse ni agrietarse, las pruebas de doblado en frío, de acuerdo con lo que se expresa en la tabla VI, en la que "d" representa el diámetro del mandril que se usará para la prueba y "φ" el diámetro de la varilla.

b).—Las probetas para su ensayo serán de la sección completa de las varillas, tal como han sido laminadas.

8.—Acabado. Las varillas deberán presentar un buen acabado y estar exentas de defectos perjudiciales, como grietas, poros u oxidación excesiva.

TABLA VII

Varilla Corrugada No.	Altura mínima de la corrugación expresada en por ciento del diámetro nominal de la varilla
3 y 4	4
5	4.5
6 y Mayores	5

9.—Marcas de identificación:

a).—Las varillas corrugadas o torcidas en frío deberán llevar una marca bien visible que se extienda cuando menos en la cuarta parte de su perímetro. Dicha marca registrada en la Sección de Marcas de la Dirección General de la Propiedad Industrial de la Secretaría de Industria y Comercio, comprenderá una o más letras que identifiquen al productor. Igualmente deberá marcarse en las varillas (corrugadas y torcidas en frío) el número correspondiente a su tamaño nominal.

El fabricante deberá identificar el grado de dureza de las varillas corrugadas, aplicando en uno de los extremos de ellas pintura de aceite o de durabilidad similar, amarilla para el grado intermedio, azul para el duro, quedando a opción del fabricante el pintar de rojo los extremos de las varillas del grado estructural.

b).—En la aceptación de pedidos, en los convenios de compraventa, notas de remisión, facturas, etc., el productor deberá expresar claramente el tipo y grado a los que corresponde la varilla.

Además, en cada atado de la remesa se pondrá una etiqueta apropiada, en la que mediante las letras "A", "B" y "C", se expresarán los tipos respectivos y a continuación con una "E", "I", "D" o "T", se indicará el grado: Estructural, Intermedio, Duro o Torcido en frío, respectivamente.

III. METODOS DE PRUEBAS

A.—Muestreo:

1.—Para efectuar las determinaciones necesarias que definen la calidad de las varillas para concreto armado, se formarán "lotes de prueba" de cada vaciada, o cuando ésta no pueda ser identificada, de un tonelaje que no exceda de 10 toneladas.

De cada "lote de prueba" se tomarán al azar 3 varillas para formar con ellas un "lote para muestras", del cual se tomarán las probetas para las determinaciones físicas y las muestras para las determinaciones químicas.

2.—Preparación de muestras

a).—Preparación de probetas:

Las probetas para determinar el límite elástico aparente, la resistencia a la tracción y el alargamiento en por ciento, se obtendrán cortando tramos de varillas con una longitud total que dependerá de las dimensiones de las mordazas de la máquina de pruebas con que se cuenta pero tomando en consideración que la longitud entre los puntos de referencia debe ser de 20 cm.

Las probetas para las pruebas de doblado se obtendrán cortando una varilla en tramos cuya longitud dependerá del aparato o máquina con que se cuente.

b).—Preparación de las muestras para la determinación del contenido de fósforo:

Las muestras para este fin consistirán en virutas obtenidas de la sección completa de la varilla, sin aplicación de agua o lubricante; antes de proceder a extraer las virutas, la superficie de la varilla se frota con abrasivo adecuado y se limpiará perfectamente para eliminar materias extrañas u óxido superficial que pudieran contaminar la muestra respectiva. Deben desecharse las virutas demasiado gruesas que no pasen por malla número 20, lo mismo que los alargados y rizados y los demasiado finos que pasan por malla número 45.

B.—Pruebas

1.—Determinación física

a).—Medición de las corrugaciones.

1).—El espaciamiento promedio de las corrugaciones se determinará dividiendo una longitud medida en la varilla entre el número de corrugaciones existentes en cualquiera de las caras de dicha varilla.

2).—La altura promedio de las corrugaciones se determinará mediante medidas hechas por lo menos en 2 corrugaciones típicas. Cada determinación se basará en 3 medidas por corrugación, una al centro de la corrugación y las otras 2 a la cuarta parte de la longitud total de la corrugación, medida a partir de ambos extremos hacia el centro.

b).—*Prueba de resistencia a la tracción.*

1).—Las probetas para la tracción serán de la sección completa de la varilla, tal como ha sido laminada, y se sujetarán a la máquina mediante mordazas de cuña.

2).—La velocidad de la prueba deberá ser tal que las cargas y deformaciones queden indicadas con precisión y no se produzcan efectos de impacto en las probetas.

De la iniciación de la prueba hasta alcanzar el 50% del límite elástico aparente, se empleará cualquier velocidad adecuada.

Del 50% ya indicado hasta llegar al límite elástico aparente, la velocidad máxima de desplazamiento de las mordazas se regulará a 13 mm. por minuto. Cuando se trate de máquinas de ensayo hidráulicas, la velocidad de aplicación de carga no excederá de 7,000 kilogramos por centímetro cuadrado por minuto.

3.—El límite elástico aparente se determinará por la caída de la barra o la detención de la aguja dinamómetro de la máquina de prueba. También puede determinarse anotando la carga con la cual se observa un brusco incremento en la relación de los alargamientos con las cargas, observando los primeros mediante un calibrador de puntos fijos colocados sobre dos marcas de la varilla. Este último método sólo es válido cuando la ruptura se localice dentro de los puntos de medición.

En casos especiales puede determinarse el límite elástico haciendo las gráficas esfuerzo-deformación, ya sea a partir de coordenadas obtenidas por observación directa o mediante un dispositivo que automáticamente registre la gráfica indicada, y determinando mediante ella el punto en el cual la relación incremento de alargamiento a incremento de carga, muestre un aumento brusco. Si no se puede observar esa propiedad, el límite elástico aparente se determinará a partir de la gráfica indicada, considerándolo igual a la ordenada correspondiente a la intersección de la gráfica del ensayo respectivo con una recta paralela a la porción elástica (recta) de la propia gráfica, y cuyo origen corresponde al 0.2% en el eje de las abscisas.

4.—El esfuerzo máximo será igual a la carga máxima registrada por la máquina entre el área nominal de la varilla (II-B-6-d).

5.—Alargamiento en por ciento. Para determinar este valor, antes de iniciarse la prueba de tracción se marcarán en la varillas dos puntos separados 20 cm. uno de otro.

Después de la fractura de la probeta, se determinará el incremento de distancia entre esas 2 marcas fijas, que se calcularán en por ciento referido a la longitud inicial de 20 cm.

c).—*Prueba de doblado:*

Para la determinación del doblado que deben resistir las varillas, se hará

la prueba en frío y se empleará una probeta de longitud suficiente que asegure un doblez libre usando un aparato que permita:

1).—Usar mandriles de diferentes diámetros.

2).—Una aplicación continua y uniforme de la fuerza necesaria para llevar el doblado hasta la deformación al ángulo requerido, con movimiento no restringido de la probeta en los puntos de contacto con el aparato y

3).—Que la probeta se vaya enrollando alrededor del mandril, conservándose en estrecho contacto con él.

2.—*Determinación química:*

Determinación Alcalimétrica del fósforo.

a).—Reactivos.

1).—Acido nítrico diluido ($D = 1.135$). Se mezclan 280 ml. de ácido nítrico y 720 ml. de agua.

2).—Acido nítrico diluido (2:100). Se mezclan 20 ml. de ácido nítrico y 1,000 ml. de agua.

3).—Permanganato de Potasio. Se disuelven 25 gr. de permanganato de potasio, aforando con agua a 1,000 ml.

4).—Molibdato de Amonio. Se colocan en un vaso de 800 ml. 65 gr. de cristales de molibdato de amonio q. p.

(NH_4)₆ Mo₇O₂₄.4H₂O), 225 gr. de nitrato de amonio ($\text{NH}_4 \text{NO}_3$), 15 ml. de amoniaco ($D = 0.90$) y 600 ml. de agua. Se agita y se calienta ligeramente. Cuando los cristales se hayan disuelto, se filtra (sin lavar) y se diluyen con agua a 1,000 ml.

5).—Hidróxido de amonio diluido (1:20). Se mezclan 100 ml. de amoniaco ($D = 0.90$) y 2,000 ml. de agua.

6).—Nitrato de Potasio. Se disuelven 10 gr. de nitrato de potasio, aforando con agua a 1,000 ml.

7).—Solución normal de Hidróxido de Sodio. Se colocan 6.5 gr. de hidróxido de sodio (NaOH) en un frasco de 1 litro. Se agregan 1,000 ml. de agua y un ligero exceso de solución de hidróxido de bario ($\text{Ba}(\text{OH})_2$), tapando el frasco y se deja asentar por 24 horas. Se decanta el líquido y se valora con una muestra de acero de contenido conocido de fósforo. Se protege la solución alcalina contra la acción del bióxido de carbono por medio de un tubo que atraviese el tapón y que contenga cal viva o asbesto sodado.

8).—Solución normal de Acido Nítrico. Se añaden 7 ml. de ácido nítrico a 1 litro de agua y se titula con la solución normal de hidróxido de sodio, usando fenoftaleína como indicador. En caso de que se desee, esta solución se puede hacer equivalente en volumen a la solución de hidróxido de sodio, diluyéndola convenientemente con agua.

9).—Indicador de Fenoftaleína. Se disuelven 0.29 gr. del reactivo en 100 ml. de alcohol etílico (al 50%).

b).—*Procedimientos.* Aceros al carbono. Se colocan 2 a 3 gr. de la muestra en un matraz Erlenmeyer de 300 ml. y se disuelven en 65 ml. de ácido nítrico diluido ($D = 1.135$) oxidando la materia orgánica con la adición de 10 ml. de permanganato de potasio y se hierve durante 2 a 3 minutos. Si no se forma un precipitado, se agrega más permanganato de potasio, hirviendo nuevamente. Se disuelve el precipitado añadiendo, gota a gota, solución saturada de trisulfato de sodio o de ácido sulfuroso, hirviendo durante unos minutos para expeler los óxidos de nitrógeno.

Se lleva a un volumen de 60 ml. y se calienta a 45°C agregando a continuación el reactivo de molibdato de amonio. Se agita el frasco, bien tapado, durante 10 minutos, se deja asentar el precipitado, se filtra a través de papel filtro de 9 cm. de diámetro, de poro cerrado. Se lavan el frasco, el precipitado y el papel dos veces, con porciones de 5 ml. de ácido nítrico diluido (2:100) y cinco veces con porciones de 5 ml. de solución de nitrato de potasio. Finalmente, se lava el papel unas 10 veces (hasta reacción libre de ácido), se colocan el papel y el precipitado en el frasco original, añadiendo 25 ml. de agua y 2 a 5 ml. de exceso de solución normal de hidróxido de sodio, ambos libres de bióxido de carbono, y se agita hasta que el precipitado se disuelva.

Se diluye hasta un volumen de 150 ml. con agua libre de bióxido de carbono, agregando 3 gotas del indicador de fenofaleína y se titula con la solución normal de ácido nítrico hasta la desaparición del color rosa.

Capítulo IV

CONTABILIDAD DE COSTOS

La contabilidad de costos consiste en una serie de procedimientos que hay que seguir para poder llegar a determinar el costo unitario y total de cada uno de los productos elaborados, tomando en cuenta las distintas actividades que se necesitan realizar para su fabricación y ventas, así como también para poder planear y medir la ejecución del trabajo a desarrollar.

La contabilidad de costos comprende las siguientes fases:

- 1.—El Registro en los Libros de Contabilidad.
- 2.—El Control de los elementos del Costo.
- 3.—El Análisis de los elementos del Costo.
- 4.—La Comparación de Costos y
- 5.—La Planecación de Costos.

El Registro en los Libros del costo de producción se hace de acuerdo con clasificaciones previamente establecidas en el Catálogo de Cuentas. Por lo general, los asientos de costos en los libros no se operan completamente por separado del sistema de contabilidad comercial y financiera de una empresa, sino que más bien son una extensión o subdivisión de la misma.

El Control de los elementos del Costo, como son materia prima, mano de obra y gastos de fabricación, consiste en determinar si los costos actuales obtenidos están fuera de proporción con los que se consideran normales a una ejecución satisfactoria.

El Análisis de los elementos del Costo, consiste en determinar cuáles fueron las causas de que los costos fueran desproporcionados para identificar el responsable o responsables de dicha anomalía. Por lo general el análisis de los elementos del costo se deriva de su control, y en la práctica la rutina que se sigue y los informes que se presentan deben indicar en qué área son excesivos los costos, para efectuar después el análisis que permita conocer

las causas y motivos así como los responsables de dicha anomalía, para poder corregirla con oportunidad.

La Comparación de Costos consiste en comparar el Costo de producción de productos similares, de actividades, métodos y áreas en el campo de la producción, distribución y venta de los mismos. Hay ocasiones en que la administración tiene intenciones de introducir algún cambio en el producto, en el proceso de manufactura o en el sistema o área de distribución y venta, o en el tipo o capacidad del equipo. Entonces es cuando entra en función la comparación de los costos para decidir si el cambio que se efectúe redundará en beneficio de la empresa.

La Planeación de Costos es la preparación del sistema de costos o del proyecto de procedimientos a establecer en una empresa dada; consiste en determinar cuáles informes normales deben rendirse periódicamente a la gerencia, qué registros de costos y de control deben establecerse y manejarse para preparar dichos informes y también cuáles son las cuentas de costos necesarias que deben incluirse en el catálogo de cuentas de contabilidad, para facilitar el análisis que se requiera. Aun cuando es imposible incluir en el catálogo todas las cuentas necesarias para satisfacer todo tipo de análisis, sí es posible anticipar algunos datos o informaciones que necesitará el analista de costos para realizar su trabajo.

De ahí que Neuner, en su libro *Cost Accounting* dice: "La Contabilidad de Costos es una fase de la contabilidad General, a través de la cual se registran, se resumen, se analizan y se interpretan los detalles de los costos del material, de la mano de obra y de los gastos generales necesarios para producir y vender un artículo".

Clasificación General de los Costos.—Los costos desde el punto de vista general pueden clasificarse en dos grandes grupos, a saber: a) los relacionados con la función manufacturera y b) los referentes a las funciones de distribución, administración y financiamiento. A los primeros se les conoce con el nombre de Costos de Producción y a los segundos se les denomina Costos de Distribución, Administración y financiamiento.

Los Costos de Producción o simplemente Costos, se incorporan al valor de los artículos manufacturados, en tanto que los costos de distribución, administración y financiamiento o simplemente Gastos, se cargan directamente a cuentas de resultados.

Los Costos de Producción están formados por tres elementos fundamentales que son: 1.—Materia Prima empleada en la producción, 2.—Mano de Obra o trabajo humano utilizado en la transformación de aquella y 3.—Gastos de Fabricación que son un conjunto de erogaciones, consumos, depreciaciones, amortizaciones y aplicaciones de activos fijos, cargos diferidos y gas-

COSTOS**I. Producción****A. Materias primas**

- a) Materia prima incorporada física o químicamente al producto elaborado.
- b) Materia prima consumida al elaborarse el producto, sin formar parte del mismo.

B. Mano de obra

{ Salarios devengados por operarios que llevan a cabo la transformación de los productos.

- 1. Que materialmente los fabrican.
- 2. Cuya actividad pueda relacionarse con la fabricación de productos determinados, aun cuando no los fabriquen materialmente.

C. Gastos de fabricación

a) Materias primas indirectas.

1. Sueldos y prestaciones de los altos funcionarios de la fábrica.

2. Sueldos y prestaciones de jefes de departamentos fabriles.

3. Sueldos y prestaciones de empleados administrativos fabriles.

4. Salarios y prestaciones de trabajadores de departamentos fabriles en los que se lleva a cabo la transformación de los productos.

5. Salarios y prestaciones de trabajadores de departamentos fabriles en los que se lleva a cabo la transformación de los productos, cuando aquellos no intervienen en ésta.

6. Salarios y prestaciones de operarios que, aunque normalmente están consagrados a la elaboración de productos, transitoriamente pueden no realizar operaciones de transformación (enfermedades pagadas, vacaciones, trabajos generales, etc.).

7. Prestaciones correspondientes a los trabajadores que intervienen directamente en la producción por razones prácticas de conveniencia.

COSTOS

I. Producción

C. Gastos de fabricación

c) Erogaciones indirectas fabriles

1. Renta.
2. Alumbrado.
3. Fuerza.
4. Calefacción.
5. Erogaciones de troqueles.
6. Erogaciones de herramientas.
7. Conservación y mantenimiento.
8. Reparaciones exteriores.
9. Diversas erogaciones fabriles.

d) Depreciaciones de activos fijos fabriles

1. Del edificio de la fábrica.
2. De la maquinaria y equipo.
3. Del equipo de transporte interno.
4. Del mobiliario y equipo de las oficinas de la fábrica.
5. De los troqueles.

e) Amortizaciones de cargos diferidos fabriles

1. De gastos de instalación de la fábrica.
2. De gastos de adaptación fabriles.

f) Aplicación de gastos fabriles pagados por anticipado

1. Consumo de útiles de escritorio y papelería dentro de la fábrica.
2. Aplicación del Impuesto Predial o de la renta pagada por anticipado.
3. Aplicación de las primas de seguros contra incendio del edificio, maquinaria y equipo fabril.
4. Aplicación de las primas de seguros contra incendio de las materias primas.
5. Aplicación de las primas de seguro contra accidentes a los trabajadores.

COSTOS

II. *Distribución, administración y financiamiento*

A. De distribución

1. Sueldo del almacenista y empleado del almacén de artículos terminados.
2. Proporción de la renta del edificio correspondiente al almacén de artículos terminados.
3. Alumbrado y calefacción correspondiente al almacén de artículos terminados.
4. Materiales de empaque correspondientes al almacén de artículos terminados.
5. Depreciación de equipo correspondiente al almacén de artículos terminados.
6. Sueldos y prestaciones del personal de reparto.
7. Erogaciones relacionadas con el equipo de reparto (combustibles y lubricantes).
8. Depreciación del equipo de reparto.
9. Fletes pagados a la clientela.
10. Sueldos y prestaciones de los altos funcionarios y empleados de la división de ventas.
11. Alumbrado y calefacción correspondientes a la división de ventas.
12. Correos, teléfonos y telégrafos correspondientes a la división de ventas.
13. Papelería y útiles de escritorio consumidos en la división de ventas.
14. Depreciación de la sección del edificio correspondiente a la sección de ventas.
15. Depreciación del mobiliario y equipo de la división de ventas.
16. Comisiones a vendedores y supervisores.
17. Sueldos y prestaciones a vendedores y supervisores.
18. Gastos de viaje de vendedores y supervisores.
19. Publicidad en sus diferentes formas.
20. Costo de las muestras obsequiadas a los clientes.
21. Portes y fletes por envíos de folletos, literatura y muestras.
22. Impuesto sobre Ingresos Mercantiles.
23. Aplicación de la prima de seguro del equipo de reparto.

B. De administración

1. Sueldo del gerente general.
2. Sueldo y prestaciones del personal de las oficinas generales.
3. Sueldo y prestaciones del personal del departamento de contabilidad.
4. Depreciación de la sección del edificio ocupada por las oficinas administrativas.
5. Parte de la renta correspondiente a las oficinas administrativas, en su caso.
6. Alumbrado, fuerza y calefacción de las mismas.
7. Correos, telégrafos y teléfonos de las mismas.
8. Depreciación del mobiliario y equipo de las oficinas administrativas.
9. Papelería y artículos de escritorio consumidos en las mismas.

C. De financiamiento

1. Intereses pagados y devengados o devengados por pagar.
2. Descuentos bancarios de documentos por pagar.
3. Provisión para cuentas de cobro dudoso.

tos pagados por adelantado, de carácter fabril, necesarios para efectuar dicha transformación.

Los Costos de Distribución son todas aquellas erogaciones, depreciaciones, amortizaciones y aplicaciones correspondientes al almacenamiento, empaque, despacho y entrega de los productos elaborados, así como también los gastos de promoción, publicidad y propaganda, y los gastos del Departamento de ventas y de su personal.

Los Costos de Administración son todas aquellas erogaciones, depreciaciones, amortizaciones y aplicaciones correspondientes a la dirección y manejo de las operaciones generales de la empresa, incluyendo la Gerencia, Tesorería, Contraloría, Contabilidad, Auditoría, Crédito y Cobranzas, Caja y Oficinas generales.

Los Costos de Financiamiento son todas aquellas erogaciones y aplicaciones relacionadas con la obtención de recursos ajenos que la empresa necesita para su desenvolvimiento.

A continuación se muestra un cuadro dentro del cual aparece esta clasificación general de los Costos, por lo que se listan ejemplos de conceptos específicos para mayor abundamiento y entendimiento de la mencionada clasificación.

Sistemas de Costos

Un sistema de costos consiste en el registro sistemático de todas y cada una de las operaciones financieras tomando en cuenta la relación que tienen con los factores funcionales de la producción, de la distribución y de la administración y cuya interpretación debe ser considerada en forma adecuada para poder llegar a determinar el costo de un producto o de una función dada.

Son factores primordiales para llevar a cabo dicho registro, los documentos originales, los libros de contabilidad y sus auxiliares respectivos, los estados de costos de producción y las clasificaciones de cuentas en forma ordenada y sistematizada; todos estos factores son necesarios para presentar a los dirigentes responsables de la administración de una empresa, detalles adecuados sobre los costos de producción y los gastos de operación.

Para la instalación de un sistema de costos en una determinada empresa, son factores importantes tomar en consideración la organización, la naturaleza del producto que se fabrica, los procesos de fabricación, los métodos de distribución de las ventas, así como la forma y los datos que deben contener los informes que deban de presentarse a la dirección de la empresa.

No existe un sistema de costos que pueda considerarse como único y apropiado a todo tipo de empresas, por lo que tampoco hay un método para

poder hacer una clasificación de los costos que sirva para todos los propósitos y aplicaciones, pues es muy probable que en dos compañías que sean de la misma rama industrial no lleven el mismo sistema de costos y las mismas clasificaciones, puesto que la Contabilidad de Costos debe siempre ajustarse a las necesidades de las personas físicas o morales que han de utilizarla, pues que como ya señalé anteriormente, el sistema y la clasificación de Costos deben ser elaborados según las necesidades específicas de cada empresa en particular.

Clasificación de los Sistemas de Costos

Los sistemas de costos tienen la finalidad de determinar los costos unitarios de producción, así como el control de los mismos; por lo que atendiendo a esta doble finalidad, los sistemas de costos los podemos clasificar bajo dos aspectos:

- 1.—En función con el carácter lotificado o continuo de la producción y
- 2.—En función con el momento o tiempo de la determinación de los costos unitarios, así como también tomando en consideración el control necesario que deba desarrollar.

Desde el punto de vista del carácter lotificado o continuo de la producción de las industrias fabriles, tiene dos aspectos diferentes:

a).—Cuando las órdenes e instrucciones de producir uno o varios artículos sea dada en una forma interrumpida, lotificada o diversificada, será necesaria para el control de cada partida de artículos, la emisión de una orden de producción, por lo que resultará precisamente el sistema denominado de órdenes de producción.

Si las órdenes de producción agrupan productos de la misma especie y tienen características iguales, a cada una de estas partidas se le abrirá una orden de producción en la cual se irán acumulando los costos incurridos en cada una de las órdenes, agrupándolas conforme a sus elementos como son Materia prima, Mano de obra, y Gastos de Fabricación.

Sucede también que en determinadas industrias, por la gran variedad de artículos que fabrican, no resultare práctico llevar una orden por cada uno de los productos; entonces es conveniente emitir las órdenes correspondientes agrupando determinados lotes de artículos que contengan productos de calidad y características muy similares.

- b).—Tenemos otros tipos de industrias cuya producción se desarrolla en

forma continua e ininterrumpida por la corriente de materiales que entran continuamente a la producción, por lo que no es aconsejable emitir determinado número de órdenes para cubrir los procesos de fabricación, puesto que sucede en algunos casos de llegarse al extremo de trabajar las 24 horas del día en forma continua y sucesiva como en las empresas que se dedican a la fabricación del vidrio y también como en la industria del hierro y el acero, tema principal de la presente tesis que trato de desarrollar. A este tipo de empresas se les suele llamar de producción "en masa", precisamente por los grandes volúmenes de producción que mueven en forma continua.

Por lo tanto, no sería factible y provechoso que funcionara un sistema de órdenes de producción en este tipo de industrias, sino que se requiere un sistema adecuado, de estructura y modalidades diferentes, que se llama Sistema de Costos por Procesos.

En la mayoría de estas industrias, la terminación de un período contable de Costos —diario, semanal, mensual, etc.— no implica la interrupción de la producción en la fecha de cierre antes señalado, sino que sigue adelante en forma continua e ininterrumpida, independientemente de que contablemente tengan que cortarse las cifras relativas a la producción y a los costos incurridos durante el período de que se trata, mismos que son necesarios para la elaboración de los estados financieros correspondientes, de acuerdo con la periodicidad establecida.

A continuación me permito mostrar algunas de las diferencias entre los sistemas de órdenes y de procesos:

*Sistema de Costos por Ordenes
de Producción*

- 1.—Producción lotificada.
- 2.—Producción variada.
- 3.—Condiciones de producción flexibles.
- 4.—Costos específicos.
- 5.—Control analítico.
- 6.—Sistema tendiente hacia costos individualizados.
- 7.—Sistema más costoso.
- 8.—Costos un tanto fluctuantes.

*Sistema de Costos
por Procesos*

- 1.—Producción continua.
- 2.—Producción uniforme.
- 3.—Condiciones de producción rígidas.
- 4.—Costos promediados.
- 5.—Control global.
- 6.—Sistema tendiente hacia costos generalizados.
- 7.—Sistema más económico.
- 8.—Costos un tanto estandarizados.

Ahora bien, tomando en cuenta el momento en que se determinan los costos y el grado de control de los mismos, los podemos clasificar en costos históricos o "reales", que son los que se obtienen con posterioridad a la terminación del período de costos; y en costos predeterminados, que se obtienen durante el transcurso o con anterioridad al período de costos, independientemente también de que se aplique el sistema por órdenes o por procesos.

Sistema de Costos Históricos o "Reales"

Se dice que en una empresa manufacturera está implantado el sistema de costos históricos o reales por órdenes de producción o por procesos, cuando se espera la terminación de cada período de costos para acumular la materia prima, la mano de obra y los gastos de fabricación para determinar los costos unitarios.

Es necesario esperar la conclusión del período de costos en este sistema, para determinar los costos unitarios de los artículos producidos, por la necesidad de acumular los gastos indirectos de fabricación que no son identificables con determinado producto, para proceder posteriormente a su derrame al costo de la producción procesada.

Uno de los inconvenientes que presenta el sistema de costos históricos o reales es que los costos unitarios de los artículos producidos en cada período tendrán que conocerse varios días después de la fecha en que se haya concluido la elaboración, lo cual presenta varios inconvenientes, tomando en cuenta la oportunidad de la información de los costos, así como también el hecho de que permite la comparación de costos unitarios de los artículos producidos en diferentes períodos, comparaciones que son rudimentarias e incompletas, por la posibilidad de que pasen inadvertidas deficiencias importantes en la producción.

Sistema de Costos Predeterminados

En el desarrollo de las técnicas de la contabilidad de Costos, son dos las necesidades principales que han dado origen a los sistemas de costos predeterminados a saber:

a).—La necesidad de contar con una información más oportuna y aun anticipada de los costos y

b).—La necesidad de obtener un control más efectivo de los costos de producción mediante comparaciones de costos unitarios que sean de mayor significación que los que puedan establecerse entre costos de producción actuales y futuros.

La predeterminación de los 3 elementos del costo tiene dos finalidades primordiales:

a).—La de conocer anticipadamente los costos de producción para fines de política de precios, cotizaciones especiales, etc.

b).—La de permitir un control más completo sobre los costos de producción mediante comparaciones entre costos históricos o reales actuales referidos a los 3 elementos del costo y costos predeterminados de cada uno de ellos.

Dentro del sistema de Costos predeterminados que se aplican tanto a un

sistema de costos por órdenes como a uno de procesos, nos encontramos también con dos variantes, que son otros tantos sistemas; y así tenemos:

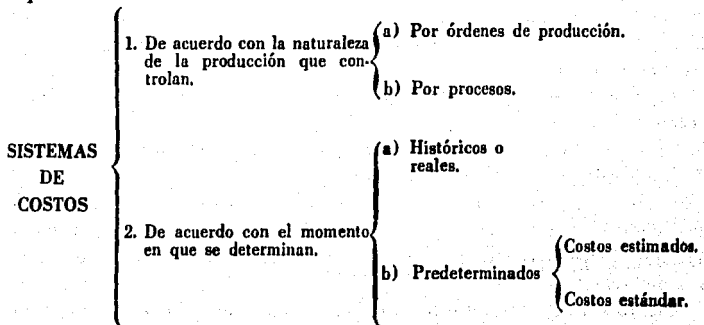
- 1.—Sistema de Costos Estimados y
- 2.—Sistema de Costos Estándar.

El sistema de costos estimados se caracteriza por una predeterminación un tanto general y poco profunda de los elementos del costo, basada principalmente en la experiencia y modificada con cierta anticipación por las condiciones y costos de producción futuros.

El sistema de costos estándar requiere estudios científicos completos, análisis sistemático de las condiciones de eficiencia en la producción y de los costos respectivos en cada una de sus fases y su técnica se encuentra íntimamente vinculada con la ingeniería industrial.

Como consecuencia de las diferencias en las técnicas empleadas en la predeterminación de los costos, surgirán diferencias importantes en la forma de operar de estos sistemas de costos; así, en el sistema de costos estimados las diferencias entre los costos actuales y los predeterminados, llamadas variaciones, obligan a la reconsideración de los costos predeterminados para ajustarlos a la realidad, debido a que no existe certeza absoluta de que sean totalmente correctos, por la técnica un tanto superficial empleada en la predeterminación; en cambio, en el sistema de costos estándar, la predeterminación, por estar basada en estudios sistemáticos y científicos, es casi siempre definitiva, determinando que las diferencias entre los costos actuales y los estándar predeterminados, denominadas desviaciones, se interpreten como deficiencias o, eventualmente, sobreeficiencias en la operación real y por lo tanto, no deben afectar esas desviaciones los costos de producción predeterminados, que en este caso son los correctos, sino contabilizarse como pérdidas o utilidades, según el caso, del período a que correspondan.

Tomando en consideración lo expuesto, resulta el siguiente cuadro sinóptico:



Sistema de Costos aplicable a la industria de la varilla de acero empleada en el concreto armado

En este tipo de industrias, el producto que se fabrica se elabora después de pasar por varios procesos productivos, es decir, después de una serie de operaciones continuas en las que el producto no se maneja en lotes separados, sino que está en tal forma confundido y entremezclado que no es posible distinguir los diferentes lotes, por lo que el sistema de costos adecuado es el *sistema de costos por procesos*; y en el caso particular del presente estudio, con la variante de llevar costos históricos o reales por procesos, por la facilidad que permiten los procedimientos de fabricación y los controles implantados de los 3 elementos del costo.

En un sistema de este tipo, los costos y las cantidades que entran a la producción, se toman en primer lugar por departamentos, reduciéndose después los de cada departamento a un costo por unidad de producción, con lo cual se puede computar finalmente el costo normal de cualquier cantidad de producto.

La contabilidad de Costos por Procesos es en síntesis un método de promediar el costo correspondiente a determinado período entre el producto que se fabrica durante ese mismo período, dependiendo el éxito de su aplicación a la igualdad del producto en cada uno de los aspectos que influyen en su costo, puesto que cuando esta igualdad no exista, los costos que se obtengan por medio de este sistema serán inexactos.

Las características de un sistema de costos son:

- 1.—La acumulación de los gastos por concepto de materia prima, mano de obra y gastos de fabricación por procesos.
- 2.—La acumulación de los costos sobre una base de tiempo que por lo general puede ser diaria, semanal, o mensual.
- 3.—El uso de los informes de producción para indicar la producción por operaciones, por procesos o por departamentos.
- 4.—La técnica de promediar los costos de cada proceso entre la producción, con el fin de obtener el costo por unidad y por proceso.
- 5.—Los costos siguen al producto a través de su elaboración y por lo tanto los costos se acumulan y se transfieren de un proceso a otro, a medida que el producto pasa al siguiente proceso.

Para que los costos por procesos resulten satisfactorios, es necesario dividir la fábrica en departamentos, tanto productivos como de servicios, y señalar la esfera precisa de cada uno de esos departamentos.

Catálogo de Cuentas

En toda empresa es imprescindible la implantación de un Catálogo de Cuentas sistemática y cuidadosamente para que se facilite en grado sumo la operación de las cuentas que contenga y por consiguiente la formulación de todos los Estados Financieros.

El orden y lineamiento que la práctica aconseja para la elaboración de un catálogo de cuentas, consiste en que esté de acuerdo con la presentación que se dé al Balance General, complementándolo con un sistema simbólico y ordenado, con el objeto de identificar y localizar cada cuenta.

El sistema simbólico que usará será el decimal, que es el más usual por su fácil manejo y adaptación, y funciona en la siguiente forma:

- 1.—Activo
- 2.—Pasivo
- 3.—Cuentas complementarias de Activo
- 4.—Capital y Reservas
- 5.—Cuentas de Resultados.

Los números de dos cifras representan los grupos de cuentas de que se trata, los de tres representan sub-grupos de cuentas, los de cuatro representan cuentas de Mayor y las de cinco representan sub-cuentas de Mayor.

A continuación me permito exponer el Catálogo de Cuentas.

Fundidora y Laminadora, S. A. Catálogo de Cuentas

- 1.—Activo
- 11.—Circulante
- 111.—Disponible
- 1111.—Caja
- 1112.—Bancos
- 1112.1.—Banco Nacional de México, S. A.
- 1112.2.—Banco de Comercio, S. A.
- 112.—Inversiones
- 1121.—Acciones y Valores
- 113.—Cuentas por Cobrar
- 1131.—Clientes
- 1132.—Documentos por Cobrar
- 1133.—Funcionarios y Empleados
- 1134.—Deudores Diversos

- 114.—Inventarios
 - 1141.—Almacén de Materias Primas
 - 1142.—Almacén de Materiales
 - 1143.—Almacén de Refractarios
 - 1144.—Almacén de Refacciones y Accesorios
 - 1145.—Producción en Proceso
 - 1145.1.—Aceración
 - 1145.2.—Laminación
 - 1146.—Almacén de Productos Terminados
 - 1146.1.—Lingote
 - 1146.2.—Varilla
 - 1146.3.—Relaminable
 - 1147.—Mercancías en Tránsito
- 12.—Fijo
 - 121.—Tangibles
 - 1211.—Terrenos
 - 1212.—Edificios
 - 1213.—Maquinaria y Equipo
 - 1214.—Equipo Móvil
 - 1215.—Equipo de Transporte
 - 1216.—Equipo de Oficina
 - 122.—Intangibles
 - 1221.—Patentes y Marcas
- 13.—Diferido
 - 131.—Gastos Amortizables
 - 1311.—Gastos de Organización
 - 1312.—Gastos de Instalación
 - 1313.—Gastos Anticipados
 - 1313.1.—Lingoteras
 - 1313.2.—Recubrimiento Horno Aceración
 - 1313.3.—Recubrimiento Horno Laminación
 - 1313.4.—Rodillos
- 2.—Pasivo
 - 21.—Circulante
 - 211.—Cuentas por Pagar
 - 2111.—Proveedores
 - 2112.—Acreedores Diversos
 - 2113.—Documentos por Pagar
 - 2114.—Impuestos por Pagar
 - 2115.—Sueldos y Rayas por Pagar
 - 22.—A Largo Plazo

- 221.—Hipotecas
 - 2211.—Préstamos Hipotecarios
- 3.—Cuentas Complementarias de Activo
 - 31.—Cuentas Complementarias
 - 311.—De Circulante
 - 3111.—Documentos Descontados
 - 3112.—Reserva para Cobros Dudosos
 - 312.—De Fijo
 - 3121.—Reserva para Depreciación de Edificios
 - 3122.—Reserva para Depreciación de Maquinaria y Equipo
 - 3123.—Reserva para Depreciación de Equipo Móvil
 - 3124.—Reserva para Depreciación de Equipo de Transporte
 - 3125.—Reserva para Depreciación de Equipo de Oficina
 - 313.—De Intangible
 - 3131.—Reserva para Amortización de Patentes y Marcas
 - 314.—De Diferido
 - 3141.—Reserva para Amortización de Gastos de Organización
 - 3142.—Reserva para Amortización de Gastos de Instalación
- 4.—Capital y Reservas
 - 41.—Capital
 - 411.—Capital Contable
 - 4111.—Capital Social
 - 412.—Superávit
 - 4121.—Reserva Legal
 - 4122.—Reserva de Reinversión
 - 4123.—Resultados de Ejercicios Anteriores
 - 4124.—Resultados del Ejercicio
- 5.—Cuentas de Resultados
 - 5111.—Ventas
 - 5111.1.—Lingote
 - 5111.2.—Varilla
 - 5111.3.—Relaminable
 - 5112.—Bonificaciones sobre Ventas
 - 5112.1.—Descuentos por Pronto Pago
 - 5112.2.—Diferencias en Precios
 - 5112.3.—Bonificaciones en Precios
 - 5112.4.—Devoluciones sobre Ventas
 - 5113.—Costo de Ventas
 - 5113.1.—Lingote
 - 5113.2.—Varilla

- 5113.3.—Relaminable
- 5114.—Mano de Obra
 - 5114.1.—Aceración
 - 5114.2.—Laminación
- 5115.—Gastos de Fabricación
 - 5115.1.—Aceración
 - 5115.2.—Laminación
- 5116.—Gastos de Administración
- 5117.—Gastos de Venta
- 5118.—Gastos y Productos Financieros
- 5119.—Otros Gastos y Productos.

Sub-Cuentas de Gastos

- 1.—Sueldos
- 2.—Rayas y Jornales
- 3.—Tiempo Extra
- 4.—Gratificaciones
- 5.—Vacaciones Pagadas
- 6.—Indemnizaciones
- 7.—Comisiones
- 8.—Gastos de Representación
- 9.—Gastos de Viaje
- 10.—Honorarios
- 11.—Gasolina y Pasajes
- 12.—Previsión Social
- 13.—Donativos y Propinas
- 14.—Luz y Fuerza
- 15.—Correos, Teléfonos y Telégrafos
- 16.—Papelería y Útiles de Escritorio
- 17.—Servicios Bancarios
- 18.—Intereses Pagados
- 19.—Intereses Cobrados
- 20.—Fletes y Acarreos
- 21.—Gastos Aduanales
- 22.—Cuotas y Suscripciones
- 23.—Seguros y Fianzas
- 24.—Gastos Legales
- 25.—Publicidad y Propaganda
- 26.—Reparación y Conservación de Edificios
- 27.—Reparación y Conservación de Maquinaria y Equipo

- 5113.3.—Relaminable
- 5114.—Mano de Obra
 - 5114.1.—Aceración
 - 5114.2.—Laminación
- 5115.—Gastos de Fabricación
 - 5115.1.—Aceración
 - 5115.2.—Laminación
- 5116.—Gastos de Administración
- 5117.—Gastos de Venta
- 5118.—Gastos y Productos Financieros
- 5119.—Otros Gastos y Productos.

Sub-Cuentas de Gastos

- 1.—Sueldos
- 2.—Rayas y Jornales
- 3.—Tiempo Extra
- 4.—Gratificaciones
- 5.—Vacaciones Pagadas
- 6.—Indemnizaciones
- 7.—Comisiones
- 8.—Gastos de Representación
- 9.—Gastos de Viaje
- 10.—Honorarios
- 11.—Gasolina y Pasajes
- 12.—Previsión Social
- 13.—Donativos y Propinas
- 14.—Luz y Fuerza
- 15.—Correos, Teléfonos y Telégrafos
- 16.—Papelería y Útiles de Escritorio
- 17.—Servicios Bancarios
- 18.—Intereses Pagados
- 19.—Intereses Cobrados
- 20.—Fletes y Acarreos
- 21.—Gastos Aduanales
- 22.—Cuotas y Suscripciones
- 23.—Seguros y Fianzas
- 24.—Gastos Legales
- 25.—Publicidad y Propaganda
- 26.—Reparación y Conservación de Edificios
- 27.—Reparación y Conservación de Maquinaria y Equipo

- 28.—Reparación y Conservación de Equipo Móvil
- 29.—Reparación y Conservación de Equipo de Transporte
- 30.—Reparación y Conservación de Equipo de Oficina
- 31.—Depreciación de Edificios
- 32.—Depreciación de Maquinaria y Equipo
- 33.—Depreciación de Equipo Móvil
- 34.—Depreciación de Equipo de Transporte
- 35.—Depreciación de Equipo de Oficina
- 36.—Amortización de Patentes y Marcas
- 37.—Amortización de Gastos de Organización
- 38.—Amortización de Gastos de Instalación
- 39.—Cuentas Incobrables
- 40.—Cuotas Seguro Social
- 41.—Impuesto para la Enseñanza
- 42.—Impuestos sobre Ingresos Mercantiles
- 43.—Impuesto Predial
- 44.—Impuesto Consumo Agua
- 45.—Otros Impuestos
- 46.—Refacciones y Accesorios
- 47.—Combustibles y Lubricantes
- 48.—Oxígeno y Acetileno
- 49.—Ferroaleaciones
- 50.—Escorificantes
- 51.—Electrodos
- 52.—Refractarios
- 53.—Amortización de Lingoteras
- 54.—Amortización de Recubrimiento Horno Aceración
- 55.—Amortización Recubrimiento Horno Laminación
- 56.—Amortización Rodillos
- 57.—Departamento de Servicios
- 58.—Gastos Laboratorio
- 59.—Otros Materiales
- 60.—Mermas y Desperdicios
- 61.—Diversos Menores
- 62.—No Deducibles.

Capítulo V

COSTOS EN FUNDICION (ACERACION)

Descripción del Proceso de elaboración de Lingote de Acero

El lingote de acero se elabora en el Departamento de Aceración, donde la materia prima básica es la chatarra de fierro dulce, la cual se introduce en el Horno Eléctrico en donde es fundida mediante un arco eléctrico de bajo voltaje (260 Volts). Como el volumen de la chatarra que se consume es comparativamente mucho mayor que el volumen del acero ya fundido, es necesario cargar el horno con chatarra en dos o tres ocasiones a fin de llegar a completar la capacidad del horno, que en este caso particular es de 5,000 kilogramos. Cada una de las cargas de chatarra es pesada previamente con objeto de controlar los consumos para cada vaciada, rebasando los 5,000 kilogramos de capacidad en un tres o cuatro por ciento, que representa la merma sufrida al convertirse la chatarra en acero fundido, ocasionada por suciedad, óxidos e impurezas que se convierten en escoria.

Una vez que el acero ha sido fundido totalmente, se saca una probeta de éste, la cual es analizada rápidamente en el laboratorio y de acuerdo con los resultados del análisis, se le agrega ferromanganeso, ferrosilicio y grafito para darle la calidad necesaria al acero, mejorando sus cualidades de resistencia, elasticidad y dureza; además se le agrega cal viva, piedra caliza y mineral de hierro que actúan como escorificantes los dos primeros y como reductor el tercero.

En estas condiciones, el acero fundido se vacía a una tina en la que de antemano se han puesto las ferroaleaciones y además de 7 a 8 kilogramos de aluminio, que actúa como desoxidante, previendo una posible oxidación; la escoria que queda en el horno se tira por una puerta que tiene precisa-

mente para esta operación. Ahora, la tina con los 5,000 kilogramos de acero líquido, por medio de una grúa viajera, se lleva al sitio donde están ya dispuestas las estrellas con sus respectivas lingoteras listas para ser llenadas.

Las lingoteras son moldes de acero y se encuentran dispuestas en una estrella de 8 brazos, con capacidad para 8 lingoteras en cada uno de los brazos.

Cada brazo se forma con 8 canales de material refractario formando un tubo cerrado en el final y con 8 derivaciones hacia arriba que se hacen coincidir con las lingoteras; al centro de la estrella se pone una pieza también de material refractario con las 8 salidas para los 8 brazos y encima de ésta y con una altura de 30 centímetros mayor que la altura de las lingoteras, una columna de tubo refractario y que es por donde se vacía el acero líquido de la tina, que pasa a las lingoteras a través de los canales de refractario de los brazos y sube por las derivaciones superiores a las lingoteras. Todo el material refractario que forman las estrellas se utiliza una sola vez.

Luego se sacan los lingotes de acero utilizando la grúa viajera, la cual levanta la lingotera de acero hacia arriba, quedando libre el lingote.

El lingote así obtenido, se pesa en una báscula interna; se toma nota del número y peso de los lingotes para el control de la producción de este departamento y se transfieren al siguiente proceso, que es precisamente el departamento de Laminación.

Elementos del Costo de Producción

Materia Prima

Se llama materia prima a todos aquellos bienes que se consumen o cambian de forma durante el proceso de fabricación y que sirven para elaborar artículos cuyos fines se ha propuesto una empresa. Así tenemos que en el Departamento de Fundición o Aceración, en el problema que me ocupa, la materia prima es la chatarra de fierro dulce para producir lingotes de acero de determinadas características, mismo que en procesos subsecuentes se transformará en varilla de acero para construcción.

En esta industria, además de la materia prima básica señalada anteriormente, son necesarios otros tipos de materiales directos, como son Ferromanganeso, Ferrosilicio, Aluminio, Electrodo de Grafito, Grafito en Escamas, Espato Fluor, Caliza y Cal, unos pasan a formar parte del producto y otros sirven como desoxidantes, fundentes y escorificantes en el proceso de transformación de la chatarra en lingotes de acero.

Por lo expuesto anteriormente, se hace necesaria una clasificación de la materia prima empleada, como sigue:

1.—Materia Prima Directa (chatarra)

2.—Materiales Directos (los demás).

Control de la Materia Prima.—Es indispensable ejercer un control perfecto de todas las materias primas y materiales en general; para ello es necesario disponer de un almacén bien organizado que dependa de un jefe capaz y responsable, asignándole los ayudantes necesarios para poder llevar a buen fin su cometido; como también es necesario contar con un sistema adecuado de registros; por lo que debe tenerse tanto cuidado en el control de las materias primas y materiales como en el control del dinero, puesto que unos a otros son equivalentes, ya que representan una parte importante del costo de producción.

Un control minucioso de las materias primas y materiales proporciona una información que puede servir como base para comprobar o eliminar acontecimientos desfavorables; así tenemos como ventajas de este tipo de información, la de eliminar desperdicios en el uso de las materias primas y materiales, reducir el riesgo por pérdida o robos, dar mayor fluidez a la producción y mantener los inventarios a un mínimo efectivo, con la consiguiente economía en los costos, permite controlar las pérdidas por obsolescencia, reduce el capital inmovilizado, lo que permite obtener economías; se reduce el capital invertido en instalaciones y equipo de almacenamiento y también es posible fincar responsabilidades en cuanto al manejo.

Cuando se organiza el sistema contable, es necesario prestar la debida atención a las etapas que se requiere llevar a cabo para la contabilización de las materias primas y los materiales, y que son:

1.—Compra y recepción

2.—Almacenamiento

3.—Consumo

4.—Contabilización

Todas las operaciones que se realicen en que intervengan materias primas y materiales, se deben basar siempre en pedidos u órdenes por escrito formuladas por funcionarios responsables para evitar equivocaciones y errores, delimitar responsabilidades y proporcionar una base por medio de los comprobantes para los asientos contables.

El departamento de compras de una empresa debe estar a cargo de una persona responsable, que será el encargado de hacer todas las que procedan, con excepción de algunas operaciones especiales que no caen dentro de su jurisdicción, como por ejemplo, publicidad y propáganda.

Este departamento interviene también en el pago de las facturas correspondientes a las compras efectuadas por el mismo, con lo que se centraliza la aprobación de las facturas precisamente en el punto de origen de las compras, ya que es precisamente el lugar donde está la información más

completa por lo que se refiere a precios, calidades, plazos y demás condiciones que se deben tener presentes para su aprobación.

Otra de las funciones del departamento de Compras es la de impedir las compras excesivas, por lo que no se debe efectuar ninguna si no está debidamente solicitada por escrito y se indique la necesidad de comprar dichos materiales. Sólo es recomendable faltar a estas reglas cuando las condiciones del mercado o ciertas oportunidades favorables aconsejan la compra de materiales sin tomar en cuenta las exigencias propias del negocio.

La solicitud de compra o requisición la extiende la persona que esté al tanto del material que se vaya a requerir y debe ser aprobada por el jefe del departamento de producción relativo y autorizada por un funcionario ejecutivo.

Todas las solicitudes de compra se extenderán por duplicado y numeradas, destinándose el original para el departamento de compra y la copia se quedará en el lugar de origen como referencia.

Al recibir el Departamento de Compras una solicitud de Compra, procede inmediatamente a gestionar la adquisición oportuna del material solicitado, por lo que empieza por obtener cotizaciones, fijar las fechas de entrega, determinar los gastos de acarreo y decidir qué proveedor es al que se le solicitará el material. Una vez hecho esto, el departamento elabora el pedido u orden de compra y se lo remite al proveedor que va a suministrar el material.

El pedido se elabora por triplicado, destinándose el original para el vendedor, que a la vez constituye un comprobante de la obligación contraída por el comprador; el duplicado se envía al empleado encargado de recibir el pedido, quien deberá conservarlo hasta recibir la mercancía para cotejarlo con lo que envíe el proveedor, tanto en cantidades como en calidades, y el triplicado se queda en poder del departamento de compras, anexándose a la solicitud que originó la misma y ahí se guarda en su expediente hasta que la factura del proveedor quede lista para su aprobación y pago.

También los pedidos deben ir numerados progresivamente, para que en caso de que se desee información referente a cualquier orden, se pueda localizar rápidamente.

Al remitirse el duplicado al empleado encargado de recibir los materiales —cuya función consiste en recibir los materiales, determinar la cantidad recibida, investigar que la calidad del material sea la misma que se especifica en el pedido, remitir dichos materiales al almacén y elaborar su informe— éste debe archivarlo provisionalmente con los demás duplicados pendientes de recibir; estos duplicados de pedidos se deben archivar por orden de fechas, para que en un momento dado, si un embarque no llega en una fecha fijada, investigar la razón del retraso.

Es conveniente que cuando se elabore un informe de recepción, el cual se prepara en el departamento de compras, se omita la cantidad ordenada, pues de esta manera el empleado recepcionista se ve obligado a contar, pesar o medir cada remesa. De otro modo, si el informe indica la cantidad ordenada, existe la posibilidad de que el empleado haga constar que la cantidad que se ordenó fue recibida correctamente sin verificarla realmente. Esto es una medida de precaución para prevenir faltas y errores en el departamento de recepción.

Después de llenar el informe de recepción, el cual se hace por triplicado, el empleado receptor remite el original y el duplicado al departamento de compras, en donde se utiliza para aceptar la factura y notificar al encargado del mayor de almacén el costo con que debe registrar sus asientos en dichos libros. El triplicado se envía al almacén junto con los materiales recibidos, para que de ese modo el jefe de éste conozca la cantidad y calidad del material que recibe y pueda en consecuencia colocarlo en el lugar que le corresponda.

El receptor, al entregar los materiales al almacén, debe remitir también un duplicado del informe de recepción, el cual sirve de referencia de la cantidad y clase del material recibido. El jefe de almacén dispone los materiales en los lugares que les corresponde, guardándolos así hasta que le sean pedidos por los departamentos productivos y de servicios.

No todos los materiales que maneja el almacén provienen de compras efectuadas, pues hay ocasiones en que algunos de los departamentos productivos o de servicios, devuelven materiales que representan excedentes de los que ya habían sido despachados por el almacén, o material defectuoso o estropeado que se devuelve, a reserva de fijar su disposición definitiva. La devolución del material que hacen los departamentos mencionados, se pone en conocimiento del jefe de almacén, también por medio de un informe, el cual sirve a dicho empleado como nota de clase, calidad y cantidad del material devuelto. Cada vez que entran o salen materiales del almacén, el encargado del mayor de almacén debe ser notificado de la cantidad recibida o despachada, a fin de que pueda hacer los asientos respectivos que tiene a su cargo.

Ningún material debe salir del almacén si no está respaldado por una requisición o vale que autorice su salida. Cuando se entregue algún material se debe exigir el correspondiente acuse de recibo de una de las copias del pedido, la que conserva el jefe de almacén en el archivo provisional y sirve de justificante de la salida del material a que se refiere.

La factura que expide el proveedor se envía al departamento de compras, donde se archiva provisionalmente hasta que el departamento de recepción devuelve el original y el duplicado del informe de recepción. Una vez que

se comprueba que la factura está correcta, lo que se consigue acompañando el pedido y la solicitud con ésta para ratificar que las cantidades artículos y precios están correctos, se le adjuntan los comprobantes (solicitud original de compra, triplicado del pedido y original del informe de recepción) se firma o sella como aceptada y se le remite al departamento de contabilidad para ser registrada.

El sello de almacén es de gran utilidad, ya que cuando se recibe la factura para su pago en la cual vendrá anexada la remisión, se comprobará que los materiales ingresaron al almacén, ya que dicho sello que se asienta en la remisión del proveedor, traerá la fecha y la conformidad del jefe del almacén de que fueron recibidos correctamente.

Ajustes al Inventario.—En el sistema de inventarios perpetuos, las tarjetas auxiliares de almacén arrojan en todo momento las existencias de las materias primas, materiales, refractarios, refacciones y accesorios y productos terminados. Dichas existencias deben coincidir con las existencias físicas que resulten en los recuentos de los inventarios que se hacen durante el ejercicio contable a base de pruebas selectivas por la gran variedad de artículos que se guardan en los almacenes, con excepción de los artículos terminados y la materia prima (chatarra) que se acostumbra hacerlos mensualmente. Por supuesto que al final de cada ejercicio, los inventarios físicos se hacen en un cien por ciento para evitar diferencias que se vayan arrastrando año con año y principalmente con el fin de obtener el balance general con cifras reales.

En la mayoría de los casos al levantar inventarios físicos, se encuentran diferencias de más o de menos, las cuales pueden derivarse de equivocaciones sufridas al recontar materiales que se despachan, al hacer pequeñas entregas de más o de menos en relación con el vale de salida de almacén que se esté surtiendo, etc.

Un principio fundamental de la Contabilidad de Costos es el siguiente: "Toda erogación o pérdida de carácter normal ocurridas dentro del área de cualquiera de las funciones o actividades que corresponden a la fase de transformación, debe formar parte del costo de producción de los artículos elaborados en el período respectivo".

Por lo tanto, los faltantes extraordinarios y en general cualquier pérdida anormal que se presenten dentro de las actividades correspondientes a las funciones de producción, no debe formar parte del costo de los productos elaborados, sino que debe cargarse directamente a una cuenta de pérdida extraordinaria, indicativa de la causa que la origina, cuyo saldo se traspaasa en el período relativo, a la cuenta de pérdidas y ganancias, apareciendo en el Estado de Resultados a continuación de la utilidad o pérdida en operación.

En cuanto a los sobrantes normales, resulta conservador aplicarlos a disminuir las pérdidas o faltantes normales y, en caso de no existir estas últimas, se deben considerar como una provisión para futuras pérdidas o faltantes normales y no se deben tratar como una disminución de los costos de producción, presentándolos en el Balance General como una cuenta complementaria del valor de los Inventarios.

Costeo de los Materiales.—Cuando los materiales en general son entregados a una entidad fabril, existe la necesidad de traducir en pesos las cantidades anotadas en las tarjetas de almacén.

Son varios los métodos que se emplean para costear las requisiciones o salidas de almacén y valorizar las existencias, siendo los más importantes los siguientes:

1.—Método del costo original o de “primeras entradas, primeras salidas” PEPS

2.—Método del Promedio Ponderado

3.—Método de “últimas entradas primeras salidas” UEPS

4.—Método del Costo o el precio del mercado, según el que sea mas bajo.

El método que deba emplearse en una industria, es aquel que permita determinar las ganancias o pérdidas realizadas, con la mayor aproximación posible.

El método más lógico que pueda emplearse desde el punto de vista de la contabilidad para costear y valorizar las materias primas, los materiales, los trabajos en proceso y los productos terminados, es el del costo real o histórico, ya que la mayoría de los datos que se contabilizan suelen registrarse tomando como base el costo. Usando el costo real en la valuación de inventarios, no se llevan a los libros ganancias o pérdidas no realizadas; pero por contra, si los precios del mercado han subido o han bajado en comparación con los costos reales, puede no revelarse la verdadera situación financiera de la empresa; esta dificultad puede subsanarse utilizando una reserva para inventarios, o poniendo el valor de mercado entre paréntesis, o en una nota al calce del Balance General.

1.—Método del costo original o de “primeras entradas, primeras salidas”.—Consiste en que los artículos que se recibieron primero, son los primeros que salen y las requisiciones se valúan al costo al que se recibieron en el almacén los artículos más antiguos; sólo que habrá que tener cuidado al valuar las requisiciones que comprendan materiales procedentes de dos o más lotes con precios diferentes.

2.—Método del Promedio Ponderado.—Se utiliza en las empresas que prefieren distribuir los costos totales uniformemente entre todas las mercancías en existencia.

El procedimiento para calcular el costo promedio unitario es:

1.—A la cantidad total en existencia se le suma la cantidad total recibida.

2.—Al costo de los materiales en existencia se le suma el costo de los materiales recibidos.

3.—Se dividen los valores totales entre las cantidades totales.

El costo promedio unitario se utiliza para valuar las salidas de materiales y las existencias hasta que se reciben nuevas compras, siendo entonces necesario calcular un nuevo costo promedio unitario.

Este método se utiliza ventajosamente cuando el precio de un mismo material fluctúa frecuentemente durante un período contable, puesto que se estabilizan los costos de producción.

3.—Método de "Últimas entradas primeras salidas".—Supone que la última partida de material comprado que entró al almacén, es la primera que se utiliza, valuándose las existencias del almacén al costo de las adquisiciones más antiguas. Igual que en el método de "Primeras entradas primeras salidas", habrá que tener cuidado al valuar las salidas de almacén que implican las disposiciones de materiales de dos o más lotes con precios diferentes, puesto que las requisiciones o salidas de almacén se valúan al costo de las compras más recientes.

4.—Método del Costo o el Precio de Mercado.—Según el que sea más bajo.—Es una combinación del costo real y del costo de reemplazo, entendiéndose por costo real el valor de la factura y los gastos incurridos hasta que los materiales son puestos en la empresa, y precio de mercado el precio que se pagaría al reponer éstas. Tenemos que los inventarios físicos de fin de ejercicio se tendrían que valuar al precio de costo o al de mercado, el que fuera más bajo.

Además de presentar las dificultades que entraña el determinar el costo real, tiene el inconveniente de averiguar los precios de mercado o de reposición.

En la industria que me ocupa en el presente trabajo, la materia prima básica o sea la chatarra de fierro dulce, se debe controlar en los campos de chatarra por medio de lotes a precios promedios ponderados, puesto que el gran volumen y tonelaje que se debe tener en existencia representa grandes dificultades al tomar inventarios físicos; por lo que cada lote tendrá una tarjeta donde se controla la existencia, con la cual se llevan inventarios perpetuos y al final del ejercicio sólo se harán pruebas selectivas para confrontarlas con las tarjetas de control de existencias de chatarra que sólo se llevarán en tonelaje.

En el caso de los demás materiales, refractarios, refacciones y accesorios, se utilizará el método del promedio ponderado sin necesidad de lotificarlos, puesto que no representan problema alguno para inventariarlos al fin del ejercicio por la disposición de lugares adecuados que se les fija en el alma-

cén, además de las pruebas selectivas que se hacen durante el período contable.

Mano de Obra

La mano de obra o trabajo fabril representa el factor humano de la producción, sin cuya intervención no podría realizarse la actividad manufacturera, independientemente del alto grado de desarrollo mecánico o automático de los procesos transformativos.

La mano de obra directa está formada por el importe de los salarios devengados por el elemento humano que interviene directamente en la elaboración de un producto durante un período determinado.

Es uno de los factores fundamentales de la producción y digno de llamar la atención en todas aquellas industrias que consideran al elemento humano como factor determinante en la producción; por lo que tratan por todos los medios de desarrollar la iniciativa y capacidad técnica de sus operarios, para que en esta forma, los rendimientos de una unidad fabril sean mayores cada día, en provecho tanto de la empresa como de sus propios trabajadores.

La mano de obra indirecta representa el trabajo humano auxiliar desarrollado en relación con la manufactura del producto y forma parte de los gastos indirectos de fabricación, puesto que no puede identificarse inmediatamente con los costos del producto.

Para distinguir la mano de obra directa de la mano de obra indirecta hay que considerar en primer lugar la identificación, además de tomar en cuenta el punto de la conveniencia, puesto que todos los costos que no pueden identificarse convenientemente con unidades específicas de productos, se clasifican como costos indirectos.

Para el control de la mano de obra en una empresa, existen diversas formas, a saber: Tarjetas de tiempo, o asistencia individual, informes diarios de trabajo y nómina de salarios o lista de raya.

Tarjetas de tiempo o asistencia.—En ellas se hace constar la asistencia del trabajador a sus labores y es básica para la formulación de la lista de raya, puesto que de ella emanan los datos necesarios, como son:

Nombre y número del trabajador, categoría, nombre del departamento donde presta sus servicios, número de la semana y días que comprende, espacio para hora de entrada y salida, espacio para tiempo extraordinario, espacio para diversos descuentos y espacio para firma del trabajador, así como la percepción total y neta de la semana correspondiente.

Dicha tarjeta estará colocada en tarjeteros especiales, separados por turnos y por departamentos, al lado del reloj marcador y a la entrada de la entidad fabril. El tiempo que esté checado servirá para calcular el salario

que le corresponda, por lo que se tendrá una especial vigilancia en las horas de entrada y de salida, para que la tarjeta de tiempo sea checada precisamente por el trabajador correspondiente. Servirán también como constancia de que el trabajador recibió su salario completo ya que al pagarles la regresarán firmada de recibido y de conformidad.

MODELO DE TARJETA DE TIEMPO

Fundidora y Laminadora, S. A.

Empleado	Aceración	Laminación	Mantenimiento	Planta general	1er. Turno
					2º Turno
					3er. Turno

Trabajador N° _____ Sueldo Diario \$ _____

Nombre
 Depto. Categoria
 Semana N° del al de de 19...

Días	Tiempo ordinario		Total tiempo ordinario	Tiempo extra		Total tiempo extra
	Entrada	Salida		Entrada	Salida	
Jue.						
Vie.						
Sáb.						
Dom.						
Lun.						
Mar.						
Mié.						

	Total trabajado días.	Total
Tiempo ordinario	días a \$	\$
Tiempo extra	hora a \$	\$
Otros		\$
Percepción Total		\$

Descuentos:

Caja de Ahorros	\$
Préstamos Empresa	\$
Seguro Social	\$
Cédula IV	\$
1% de Educación	\$
Otros	\$

Calculó _____ Revisó _____ Neto a pagar \$ _____

En el reverso aparece la siguiente leyenda:

CERTIFICO por el presente que el horario señalado en los días indicados en el anverso de esta tarjeta ha sido marcado personalmente por mí a las horas de entrada y salida a la Compañía, siendo por lo tanto, el récord correcto de mi asistencia.

Firma

La nómina de salarios o lista de raya, como expuse anteriormente, es formulada con base en las tarjetas de tiempo y tiene como función principal la de conocer el valor de la mano de obra que se va a liquidar a los trabajadores por los servicios prestados en un período determinado, así como también la distribución de la mano de obra a cada uno de los departamentos productivos y de servicio.

Clasificación de la Mano de obra.—Es requisito esencial para poder llegar a clasificar la mano de obra, el poder analizarla por procesos, lo cual implica la clasificación y el análisis relativos en los centros de producción de una industria, además de obtener una lista de la mano de obra indirecta de los departamentos de servicios. Este análisis se obtiene clasificando las tarjetas de tiempo por mano de obra directa e indirecta y por departamentos productivos y de servicios.

Al final del mes, ya sea que las rayas se hayan pagado o que simplemente se hayan acumulado, se formula una hoja de distribución de mano de obra, con la cual se determina toda la mano de obra aplicable a las operaciones del mes. Después se hace un asiento de Diario, cargando la distribución de la mano de obra directa a los departamentos productivos y cargando la mano de obra indirecta a los departamentos de servicios, según corresponda, y abonando el importe total de la distribución a la cuenta de "Sueldos y Rayas por Pagar" .

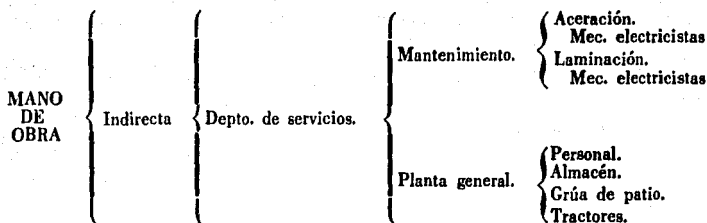
Gastos de Fabricación

Son todos aquellos cargos o cargas que se hacen para llevar a cabo la producción y que por su naturaleza no pueden identificarse directamente con el producto, sino que se prorratean entre el total de las unidades producidas, de acuerdo con determinadas bases.

En el sistema de Costos por Procesos, los gastos de fabricación o gastos indirectos se reúnen, se distribuyen y se aplican al producto, de la misma

CUADRO DE CLASIFICACION DE LA MANO DE OBRA

MANO DE OBRA	Directa	Depto. de aceración. Superintendente.	1er. Turno. Jefe.	Chatarreros. Cortadores. Gruistas. Hornero. Foseros lingoteras. Estibadores. Tineros. Rebaba lingote. Refractario. Báscula.																		
			2do. Turno. Jefe.	Chatarreros. Cortadores. Gruistas. Hornero. Foseros lingoteras. Estibadores. Tineros. Rebaba lingote. Refractario. Báscula.																		
			Depto. de laminación Superintendente.	3er. Turno. Jefe.	Chatarreros. Cortadores. Gruistas. Hornero. Foseros lingoteras. Estibadores. Tineros. Rebaba lingote. Refractario. Báscula.																	
				1er. Turno. Jefe.	Monorriel. Mesa de carga o empujador. Horno de recalentamiento.																	
			1er. Molino.	<table border="0"> <tr> <td>{</td> <td>1er. Castillo.</td> </tr> <tr> <td></td> <td>2do. Castillo.</td> </tr> <tr> <td></td> <td>3er. Castillo.</td> </tr> </table>	{	1er. Castillo.		2do. Castillo.		3er. Castillo.												
{	1er. Castillo.																					
	2do. Castillo.																					
	3er. Castillo.																					
			Corredores. Ganchero.	<table border="0"> <tr> <td>{</td> <td>1er. Repetidor.</td> </tr> <tr> <td></td> <td>1er. Lazo.</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Ganchero.</td> </tr> <tr> <td></td> <td>2do. Repetidor.</td> </tr> <tr> <td></td> <td>2do. Lazo.</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Ganchero.</td> </tr> <tr> <td></td> <td>3er. Repetidor.</td> </tr> <tr> <td></td> <td>3er. Lazo.</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Ganchero.</td> </tr> </table>	{	1er. Repetidor.		1er. Lazo.		Ganchero.		2do. Repetidor.		2do. Lazo.		Ganchero.		3er. Repetidor.		3er. Lazo.		Ganchero.
{	1er. Repetidor.																					
	1er. Lazo.																					
	Ganchero.																					
	2do. Repetidor.																					
	2do. Lazo.																					
	Ganchero.																					
	3er. Repetidor.																					
	3er. Lazo.																					
	Ganchero.																					
			2do. Molino.	<table border="0"> <tr> <td>{</td> <td>1er. Repetidor.</td> </tr> <tr> <td></td> <td>1er. Lazo.</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Ganchero.</td> </tr> <tr> <td></td> <td>2do. Repetidor.</td> </tr> <tr> <td></td> <td>2do. Lazo.</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Ganchero.</td> </tr> <tr> <td></td> <td>3er. Repetidor.</td> </tr> <tr> <td></td> <td>3er. Lazo.</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Ganchero.</td> </tr> </table>	{	1er. Repetidor.		1er. Lazo.		Ganchero.		2do. Repetidor.		2do. Lazo.		Ganchero.		3er. Repetidor.		3er. Lazo.		Ganchero.
{	1er. Repetidor.																					
	1er. Lazo.																					
	Ganchero.																					
	2do. Repetidor.																					
	2do. Lazo.																					
	Ganchero.																					
	3er. Repetidor.																					
	3er. Lazo.																					
	Ganchero.																					
				Parrilleros. Dobladores varilla. Estibadores.																		



manera que en cualquier otro sistema. Por ejemplo, si sólo se fabrica un producto, todos los gastos reales, analizados por procesos, se le cargan automáticamente al producto único. Cuando se fabrican varios productos al mismo tiempo, los gastos de fabricación pueden cargarse a los productos sobre las siguientes bases:

1.—Prorrrateando, sobre alguna base conveniente, los gastos de fabricación reales en cada proceso, entre los productos trabajados.

2.—Utilizando cuotas departamentales de gastos de fabricación previamente fijadas.

Al usar estas cuotas es como si se promediaran los costos entre todos los productos; por lo que hay que tener mucho cuidado al elegir el método de prorrrateo.

En los departamentos productivos los costos se aplican directamente a los artículos manufacturados, y en cambio, el carácter de los costos de los departamentos de servicios se consideran indirectos, ya que su aplicación a los centros productivos se hace a base de prorrrateos en proporción a los servicios prestados.

Los materiales indirectos y la mano de obra indirecta se distribuyen fácilmente por la información que contienen los vales de salida de almacén y las tarjetas de tiempo, etc. En cambio, otros gastos indirectos tanto fijos como variables se distribuyen tomando como base el peso, volumen, número de unidades, longitudes, etc.

Los gastos de fabricación los podemos clasificar en tres grupos:

- a).—Por material indirecto
- b).—Por trabajo indirecto y
- c).—Por gastos indirectos

Los materiales indirectos son todos aquellos accesorios que auxilian a la producción pero que no pueden cargarse directamente al producto. Como ejemplo de materiales indirectos se pueden mencionar los lubricantes, refacciones, etc., que sirven para tener en buen estado la maquinaria y que se consideran como gastos de fabricación, puesto que no adicionan ningún va-

lor a dicha maquinaria, sino que como ya hice notar, sirven para el mantenimiento de la misma.

El trabajo indirecto representa el trabajo humano auxiliar que se desarrolla en relación con la producción de los artículos y que tampoco puede identificarse inmediatamente con los costos del producto.

Los gastos indirectos son ocasionados no por el producto que se elabora, sino para beneficio de la planta en general, como son: teléfonos, seguros, mantenimiento, etc.

Métodos usados para aplicar los gastos de fabricación al producto.—Los más comunes son los siguientes:

- 1.—Porcentaje sobre el importe de la Mano de Obra Directa
- 2.—Cuota por hora de Mano de Obra Directa
- 3.—Cuota por hora de Máquina
- 4.—Cuota por unidad de Producto
- 5.—Porcentaje sobre el costo del material directo
- 6.—Porcentaje sobre el Costo Primo.

Las cuotas se pueden aplicar a toda la fábrica en forma general, por departamentos o por centros de costos.

1.—Porcentaje sobre el importe de la mano de obra directa.—Este es uno de los métodos más antiguos y se determina dividiendo los gastos de fabricación entre el importe de la mano de obra directa; los gastos de fabricación se aplican multiplicando ese porcentaje por el costo de la mano de obra directa en cada trabajo o en cada línea de producto.

FÓRMULA:

$$\frac{\text{Gastos de fabricación}}{\text{Importe mano de obra directa}} \times 100 = \text{Porcentaje del costo de la mano de obra directa.}$$

2.—Cuota por Hora de Mano de Obra Directa.—Este método implica determinar la relación que existe entre el importe de los gastos de fabricación y las horas de mano de obra directa. Los gastos de fabricación se aplican al costo del trabajo o del proceso, multiplicando la cuota obtenida por el número de horas de mano de obra directa que aparece en los informes de tiempo.

FÓRMULA:

$$\frac{\text{Gastos de fabricación}}{\text{Horas de mano de obra directa}} = \text{Cuota por hora de mano de obra directa.}$$

3.—Cuota por Hora de Máquina.—Para aplicar los gastos de fabricación por medio de una cuota por hora-máquina se necesita encontrar la relación entre el importe de los gastos de fabricación y la cantidad de horas-máqui-

na. Después se aplican los gastos de fabricación al trabajo o al proceso, multiplicando esta cuota por el número de horas-máquina que intervienen en una operación específica. Normalmente el cálculo se hace sobre la base de los gastos de fabricación reales estimados.

FÓRMULA:

$$\frac{\text{Gastos de fabricación para una máquina específica}}{\text{Horas-máquina}} = \text{Cuota por hora-máquina.}$$

4.—Cuota por Unidad de Producto.—La aplicación de los gastos de fabricación, tomando como base las unidades del producto fabricado durante un período, se considera el método más sencillo y directo para fijar el costo de los gastos de fabricación. La cuota se obtiene dividiendo el importe de los gastos de fabricación entre las unidades del producto.

FÓRMULA:

$$\frac{\text{Gastos de fabricación}}{\text{Cantidad de unidades del producto}} = \text{Costo de los gastos de fabricación por unidad.}$$

5.—Porcentaje sobre el Costo del Material Directo.—Los Gastos de Fabricación pueden aplicarse al producto tomando como base el costo de la materia prima o material directo consumido para fabricar el producto.

FÓRMULA:

$$\frac{\text{Gastos de fabricación}}{\text{Costo del material directo}} = \text{Porcentaje de gastos de fabricación por } \$ \text{ de material directo.}$$

6.—Porcentaje sobre el Costo Primo.—Los Gastos de Fabricación se pueden aplicar también al producto utilizando como base el Costo Primo (Materia Prima Directa y Mano de Obra Directa).

FÓRMULA:

$$\frac{\text{Gastos de fabricación}}{\text{Costo primo}} = \text{Porcentaje del costo primo.}$$

Prorrateso Departamental de los Gastos de Fabricación.—El método para la acumulación y prorrateso de los gastos de fabricación a los departamentos consta de varias fases que son:

- 1.—Departamentalización
- 2.—Acumulación Departamental

3.—Prorrateo Primario

4.—Prorrateo Secundario

5.—Comparación entre los gastos reales y los estimados.

1.—La Departamentalización consiste en dividir a la unidad fabril en Departamentos Productivos y Departamentos de Servicios; estos últimos subdivididos en de Producción y de Planta General.

Los Departamentos Productivos son aquellos en donde se lleva a cabo la transformación de la materia prima para convertirla en producto terminado; en este caso la planta está dividida en dos Departamentos Productivos, que son el Departamento de Aceración, donde se transforma la chatarra de fierro dulce en lingotes de acero, y el Departamento de Laminación donde se transforma el lingote de acero del proceso anterior, en varilla de acero para construcción.

Los Departamentos de Servicios de Producción son los que proporcionan servicios inmediatos a los Departamentos Productivos, como son el Departamento Eléctrico y el Mecánico.

Los Departamentos de Servicios de Planta General dan servicio tanto a los Departamentos Productivos como a los de Servicios, tales como el Departamento de Personal, Almacén, etc.

2.—Acumulación Departamental.—Para esta fase es necesario contar con un buen catálogo de cuentas, con el que se podrán codificar tanto las subcuentas de gastos como las de cada Departamento, además de que se llevará un auxiliar para los distintos tipos de gastos de cada departamento.

3.—Prorrateo Primario.—Consiste en la acumulación de los gastos de fabricación a cada uno de los Departamentos tanto Productivos como de Servicios, aplicando las bases que se crean convenientes para su prorrateo, las cuales pueden ser:

<i>Bases</i>	<i>Para prorratear</i>
Espacio ocupado	Rentas, depreciación edificio, seguros, Impuesto Predial, reparaciones edificio, etc.
Valor equipo fábrica	Depreciación maquinaria, seguros, reparaciones, etc.
Número de trabajadores	Servicios médicos, superintendencia, personal, etc.
Importe salarios	Seguro Social.
Kilovatios-hora	Fuerza motriz.
Número de lámparas	Luz.

4.—Prorrateo Secundario.—Después de la acumulación de los gastos de fabricación a los Departamentos Productivos y de Servicios, se procederá a prorratear o redistribuir los gastos de los departamentos de Servicios a los departamentos Productivos en proporción a los servicios prestados.

Concentración de los elementos del Costo e informes de Costos

Siendo los costos unitarios una consecuencia de los costos departamentales en función de las unidades producidas, se formularán informes por cada uno de los Departamentos Productivos; en este caso serán los correspondientes al Departamento de Aceración y al Departamento de Laminación, en los cuales se expresarán las unidades producidas y los costos incurridos durante el período fijado, haciendo la separación de los elementos del Costo.

En un Sistema de Costos por Procesos se siguen los siguientes pasos:

1.—Acumulación de los costos directos e indirectos en sus respectivas cuentas departamentales durante el período o ejercicio.

2.—La producción expresada en unidades de producto se registra diariamente por departamentos y se concentra al final del período en los informes departamentales de los costos de producción.

3.—Se determina el costo promedio por unidad producida en cada departamento, dividiendo el costo total incurrido entre la producción en kilogramos del mismo.

4.—Cuando quedan unidades en proceso de producción al final de un período, su costo se calcula en función del producto terminado, estimándose el grado de acabado.

5.—Las pérdidas en la producción son soportadas por las unidades terminadas y las que quedan en proceso.

6.—Los costos del departamento de aceración se transfieren al departamento de laminación en función del tonelaje de lingote de acero transferido para su laminación.

Los informes de Costos de Producción se preparan bajo los siguientes lineamientos:

1.—Se elaborará un informe de Costo de Producción por cada uno de los departamentos productivos, es decir, Departamento de Aceración y Departamento de Laminación.

2.—En los informes de Costos de Producción se mostrarán los costos unitarios por cada uno de los elementos del Costo, constituyendo la suma de ellos el costo unitario total del Departamento.

3.—Los elementos del costo de cada informe se analizan por los siguientes conceptos:

- a).—Materias Primas Directas
- b).—Materiales Directos
- c).—Mano de Obra Directa
- d).—Gastos de Fabricación.

4.—Se debe mostrar con claridad:

- a).—El costo de transferencia de un proceso a otro
- b).—El costo Departamental
- c).—El costo total acumulado o sea la suma del Departamento anterior y el que se trate y
- d).—El Costo Unitario Total.

Los informes de Costos son el complemento de un régimen adecuado de costos, ya que los datos que arrojan los registros contables resultan por sí solos de poca utilidad. El principal objeto de los informes consiste en mostrar específicamente con claridad y sencillez los hechos esenciales relativos a la actividad productiva de una industria, aunado a facilitar el control de las operaciones realizadas por los distintos departamentos productivos.

El contenido, la forma de presentación y el número de los informes de costos, estarán en función de las necesidades de cada empresa y del sistema de costos establecido; el grado de utilidad que se derive de ellos dependerá en gran parte de la observación de los hechos industriales que se deseen reflejar, y su preparación se debe hacer tomando como base las necesidades de uso y la persona que los va a utilizar.

En ocasiones, la sola presentación de datos históricos en un informe, no son suficientes para interpretar correctamente su alcance, y por ello habrá necesidad de recurrir a comparaciones apropiadas para que la información sea realmente útil; dichas bases pueden ser presupuestos, informe del mes anterior, del año anterior, etc.; por lo que al reflejar un grado de utilidad más elevado, con los resultados podrán recuperarse ampliamente los gastos ocasionados en la preparación de los informes de costos y principalmente para poder llevar una dirección más adecuada en la Administración de la Empresa.

Con el fin de mostrar con mayor claridad y sencillez los costos de producción en Fundición y Laminación de Acero para varillas empleada en el concreto armado, a continuación me permito exponer un ejemplo práctico, cuyas cifras para facilidad en los cálculos, se expresan en números redondos.

3.—Los elementos del costo de cada informe se analizan por los siguientes conceptos:

- a).—Materias Primas Directas
- b).—Materiales Directos
- c).—Mano de Obra Directa
- d).—Gastos de Fabricación.

4.—Se debe mostrar con claridad:

- a).—El costo de transferencia de un proceso a otro
- b).—El costo Departamental
- c).—El costo total acumulado o sea la suma del Departamento anterior y el que se trate y
- d).—El Costo Unitario Total.

Los informes de Costos son el complemento de un régimen adecuado de costos, ya que los datos que arrojan los registros contables resultan por sí solos de poca utilidad. El principal objeto de los informes consiste en mostrar específicamente con claridad y sencillez los hechos esenciales relativos a la actividad productiva de una industria, aunado a facilitar el control de las operaciones realizadas por los distintos departamentos productivos.

El contenido, la forma de presentación y el número de los informes de costos, estarán en función de las necesidades de cada empresa y del sistema de costos establecido; el grado de utilidad que se derive de ellos dependerá en gran parte de la observación de los hechos industriales que se deseen reflejar, y su preparación se debe hacer tomando como base las necesidades de uso y la persona que los va a utilizar.

En ocasiones, la sola presentación de datos históricos en un informe, no son suficientes para interpretar correctamente su alcance, y por ello habrá necesidad de recurrir a comparaciones apropiadas para que la información sea realmente útil; dichas bases pueden ser presupuestos, informe del mes anterior, del año anterior, etc.; por lo que al reflejar un grado de utilidad más elevado, con los resultados podrán recuperarse ampliamente los gastos ocasionados en la preparación de los informes de costos y principalmente para poder llevar una dirección más adecuada en la Administración de la Empresa.

Con el fin de mostrar con mayor claridad y sencillez los costos de producción en Fundición y Laminación de Acero para varillas empleada en el concreto armado, a continuación me permito exponer un ejemplo práctico, cuyas cifras para facilidad en los cálculos, se expresan en números redondos.

Problema Práctico

Fundidora y Laminadora, S. A.

Datos correspondientes al Departamento de Aceración por el presente mes.

Consumos según reportes de materias primas y materiales utilizados en el horno eléctrico.

Chatarra	1,300 Toneladas a \$	500.00 Ton.	
Ferroaleaciones:			
Ferromanganeso	6	" "	4,500.00 "
Ferrosilicio	3	" "	2,500.00 "
Desoxidantes:			
Aluminio	1	" "	5,500.00 "
Escorificantes:			
Piedra Caliza	10	" "	50.00 "
Cal viva	25	" "	100.00 "
Carburizantes:			
Grafito	7	" "	1,000.00 "
Electrodos de Grafito	5	" "	8,000.00 "

La Mano de Obra Directa correspondiente a este Departamento importó la cantidad de \$ 100,000.00 distribuida como sigue:

Sueldos	\$ 16,000.00
Rayas y jornales	72,000.00
Tiempo extra	12,000.00
	<hr/>
	\$ 100,000.00

Los Gastos de Fabricación incurridos ascendieron a la suma de
\$ 390,000.00 distribuidos como sigue:

Consumo de Luz y Fuerza	\$ 200,000.00
Depreciaciones	20,000.00
Amortizaciones	5,000.00
Seguro Social (Cuota Patronal)	12,000.00
Mano de obra indirecta	5,000.00
Prorrateo departamento servicios	10,000.00

Consumos de materiales indirectos según vaies de salida de almacén:

Refacciones y accesorios	10,000.00
Combustibles y lubricantes	5,000.00
Oxígeno y acetileno	5,000.00
Refractarios	94,000.00
Amortización lingoteras \$ 15.00 por tonelada producida	18,000.00
Amortización recubrimiento horno \$ 5.00 por tonelada producida	6,000.00
	<u>\$ 390,000.00</u>

La producción de lingote de acero en el presente mes fue de 1,200 Toneladas.

FUNDIDORA Y LAMINADORA, S. A.

Estado de Costo de producción de Lingote de Acero producido durante el presente mes

Concepto:	Toneladas	Precio por tonelada	Importe
Materia prima (Chatarra)	1,300	\$ 500.00	\$ 650,000.00
<i>Materiales Directos</i>			
Ferroaleaciones:			
Ferromanganeso	6	4,500.00	27,000.00
Ferrosilicio	3	2,500.00	7,500.00
Desoxidantes:			
Aluminio	1	5,500.00	5,500.00
Escorificantes:			
Piedra Caliza	10	50.00	500.00
Cal viva	25	100.00	2,500.00
Carburizantes:			
Grafito	7	1,000.00	7,000.00
Electrodos de Grafito	5	8,000.00	40,000.00
	1,357		\$ 740,000.00

Costo de Conversión:

Mano de Obra:		\$ 100,000.00
Sueldos	\$ 16,000.00	
Rayas y jornales	72,000.00	
Tiempo extra	12,000.00	

Gastos de fabricación:

\$ 390,000.00

Luz y Fuerza	\$ 200,000.00
Refractarios	94,000.00
Refacciones y accesorios	10,000.00
Combustible y lubricantes	5,000.00
Oxígeno y acetileno	5,000.00
Amortización Lingoteras	18,000.00
Amort. recubrimiento	
horno Acer.	6,000.00
Seguro Social	12,000.00
Mano de obra indirecta	5,000.00
Depreciación	20,000.00
Amortización	5,000.00
Departamento servicios	10,000.00

Costo de producción Lingote

1,200

\$ 1,025.00

\$ 1,230,000.00

Rendimiento del material:

Rendimiento teórico	88.43%
Rendimiento efectivo (1,200 Tons. producidas entre 1,300 Tons. alimentadas)	92.30%

El procedimiento a seguir en la operación de las cuentas en un sistema de costos por procesos es:

En el curso del mes:

1.—Compilación del Costo de Materias Primas, materiales y abastecimientos comprados, así como el monto de la mano de obra y gastos erogados.

Al fin del mes se formulan los asientos para:

2.—Registrar el costo de las materias primas y materiales utilizados y cargar la cuenta de Producción en Proceso Aceración o Laminación según el caso.

3.—Cierre de las cuentas de mano de obra y gastos de fabricación por la de Producción en Proceso Aceración o Laminación según el caso.

4.—Registro del costo de varilla de acero producida y

5.—Registro del costo de varilla de acero vendida.

Los pasos del 1 al 3 se llevarán a cabo sólo por lo que corresponde al Departamento de Aceración y en el Departamento de Laminación se cubrirán los 5 puntos.

Asientos Contables conforme al procedimiento a seguir.

En el curso del mes.

1.—Compilación del costo de materias primas, materiales y abastecimientos comprados, así como el monto de la mano de obra y gastos erogados.

1141.—Materias Primas		\$ 750,000.00
Chatarra 1,500 toneladas		
1142.—Materiales		300,000.00
Ferromanganeso	\$ 45,000.00	
Ferrosilicio	12,500.00	
Aluminio	16,500.00	
Piedra Caliza	1,000.00	
Cal viva	5,000.00	
Grafito	20,000.00	
Electrodos	80,000.00	
Comb. y Lub.	40,000.00	
Oxígeno y Acet.	16,000.00	
Lingoteras	64,000.00	
1143.—Refractarios		200,000.00
Depto Aceración	\$ 150,000.00	
Depto. Laminación	50,000.00	
1144.—Refacciones y accesorios		200,000.00
Rodillos Mol. 16	\$ 120,000.00	
Rodillos Mol. 10	50,000.00	
Refacciones	30,000.00	
2111.—Proveedores		\$ 1,450,000.00

Concepto.—Materiales comprados durante el mes, según auxiliar respectivo

5114.—Mano de Obra		\$ 100,000.00
5114. 1.—Aceración		
1.—Sueldos	\$ 16,000.00	
2.—Rayas y Jornales	72,000.00	
3.—Tiempo extra	12,000.00	
5115.—Gastos de fabricación		5,000.00
5115. 1.—Aceración		
1.—Sueldos	\$ 800.00	
2.—Rayas y jornales	3,600.00	
3.—Tiempo extra	600.00	
2115.—Sueldos y rayas por pagar		\$ 105,000.00
Concepto.—Distribución Lista de Raya del Departamento de Aceración por el presente mes.		

5115.—Gastos de fabricación		\$ 282,000.00
5115. 1.—Aceración	\$ 212,000.00	
14.—Luz y Fuerza	\$ 200,000.00	
40.—Seguro Social	12,000.00	
5115. 2.—Laminación	\$ 70,000.00	
14.—Luz y Fuerza	\$ 50,000.00	
40.—Seguro Social	20,000.00	
2111.—Proveedores		\$ 250,000.00
Cía. Mex. de Luz y Fza. del Centro, S. A.		
2112.—Impuestos por pagar		32,000.00
Inst. Mex. del Seguro Social.		
Concepto.—Consumo de Luz y Fuerza y cuotas patronales al I. M. S. S., por el presente mes.		

5115.—Gastos de fabricación		\$ 47,500.00
5115. 1.—Aceración	\$ 25,000.00	
31.—Deprec. Edif.	\$ 5,000.00	
32.—Depec. Maq. y Eq.	12,000.00	
33.—Deprec. Eq. Móvil	3,000.00	
38.—Amort. G. Inst.	5,000.00	
5115. 2.—Laminación	\$ 22,500.00	
31.—Deprec. Edif.	\$ 5,000.00	
32.—Deprec. Maq. y Eq.	8,000.00	
33.—Deprec. Eq. Móvil	2,000.00	
38.—Amort. G. Inst.	5,500.00	
3121.—Reserva para Depreciación Edificios		\$ 10,000.00
3122.—Reserva para Depreciación Maq. y Eq.		20,000.00
3123.—Reserva para Depreciación Eq. Móvil		5,000.00
3142.—Reserva para Amortización Gtos. Inst.		12,500.00

Concepto.—Depreciaciones y Amortizaciones por el presente mes.

5115.—Gastos de fabricación		\$ 24,000.00
5115. 1.—Aceración		
53.—Amort. Lingotera	\$ 18,000.00	
54.—Amort. Recub. Horno	6,000.00	

1313.—Gastos anticipados		\$ 24,000.00
1313. 1.—Lingoteras	\$ 18,000.00	
1313. 2.—Recub. Horno Aceración	6,000.00	

Concepto.—Amortización de Lingoteras a razón de \$ 15.00 por tonelada producida y Recubrimiento Horno a razón de \$ 5.00 por tonelada producida.

— 6 —

5115.—Gastos de fabricación		\$ 124,000.00
5115. 1.—Aceración		
46.—Refacciones y Acc.	\$ 10,000.00	
47.—Comb. y Lubric.	5,000.00	
48.—Oxígeno y Acet.	5,000.00	
52.—Refractarios	94,000.00	
56.—Depto. Servicios	10,000.00	
1142.—Almacén de Materiales		\$ 10,000.00
1143.—Almacén de Refractarios		94,000.00
1144.—Almacén de Refacc. y Acc.		20,000.00

Concepto.—Abastecimientos y Refacciones Usadas durante el presente mes, en el Departamento de Aceración.

2.—Registrar el costo de las Materias Primas y Materiales usados y cargar la cuenta de Producción en Proceso Aceración.

— 7 —

1145.—Producción en Proceso		\$ 740,000.00
1145. 1.—Aceración		
1141.—Almacén de Materias Primas		\$ 650,000.00
1,300 Tons. de Chatarra		
1142.—Almacén de Materiales		90,000.00
Ferromanganeso	6 Ton.	\$ 27,000.00
Ferrosilicio	3 Ton.	7,500.00
Aluminio	1 Ton.	5,500.00
Piedra Caliza	10 Ton.	500.00
Cal viva	25 Ton.	2,500.00
Grafito	7 Ton.	7,000.00
Electrodos	5 Ton.	40,000.00

Concepto.—Se incorporan a la producción en el proceso de Aceración el importe de materias primas y materiales directos consumidos durante el presente mes.

A continuación expongo el modelo de forma para controlar la materia prima y materiales utilizados, así como la producción de lingote en el Departamento de Aceración.

3.—Cierre de las Cuentas de Mano de Obra y Gastos de Fabricación por la Producción en Proceso Aceración.

— 8 —

1145.—Producción en Proceso		\$ 490,000.00
1145. 1.—Aceración		
5114.—Mano de Obra		\$ 100,000.00
5114. 1.—Aceración		
1.—Sueldos	\$ 16,000.00	
2.—Rayas y jornales	72,000.00	
3.—Tiempo extra	12,000.00	
	<hr/>	
5115.—Gastos de Fabricación		390,000.00
5115. 1.—Aceración		
1.—Sueldos	\$ 800.00	
2.—Rayas y jornales	3,600.00	
3.—Tiempo extra	600.00	
14.—Luz y Fuerza	200,000.00	
31.—Deprec. Edif.	5,000.00	
32.—Deprec. Maq. Eq.	12,000.00	
33.—Deprec. Eq. Móvil	3,000.00	
38.—Amort. G. Inst.	5,000.00	
40.—Seguro Social	12,000.00	
46.—Refacc. y Acc.	10,000.00	
47.—Comb. y Lub.	5,000.00	
48.—Oxig. y Acet.	5,000.00	
52.—Refractarios	94,000.00	
53.—Amort. Lingot.	18,000.00	
54.—Amort. Rec. Horno	6,000.00	
57.—Depto. Servicio	10,000.00	
	<hr/>	

Concepto.—Se incorporan a la producción en el proceso de Aceración el importe de Mano de Obra y Gastos de Fabricación incurridos durante el presente mes.

Prorrates de Gastos de Fabricación en esta Industria.

Luz y fuerza.—Para el prorrato de este renglón, realmente no existe problema por la separación que existe, por departamentos, de los medidores de consumo, puesto que en un futuro no lejano, se espera que las cuotas en los consumos de energía eléctrica se reduzcan en un 10% del costo actual por lo que corresponde a la energía utilizada en hornos eléctricos.

Depreciaciones.—Conforme al valor de la maquinaria de cada departamento, así como también, considerando la parte del edificio ocupado.

Amortizaciones.—Tomando como base los gastos sujetos a amortización incurridos en cada departamento.

Seguro Social.—Se prorratea conforme a la distribución de las listas de Raya.

Departamento de Servicios.—Conforme a los Servicios prestados a cada Departamento.

Amortización Lingoteras y Recubrimiento Horno.—Tomando en consideración experiencias anteriores, se aplica un factor sobre el tonelaje de lingote producido.

Los lingotes ya pesados, se transfieren al Departamento de Laminación para ser procesados y obtener varilla de acero para construcción cuyos costos expongo en el siguiente capítulo.

Capítulo VI

COSTOS EN LAMINACION

Descripción del Proceso de elaboración de Varilla de Acero

La varilla de acero se elabora en el Departamento de Laminación, en donde el lingote de acero transferido del proceso anterior, pasa primero a un horno de recalentamiento el cual le da la temperatura adecuada para su laminado (1,250 grados C.); de este horno de recalentamiento se extrae el lingote por medios manuales y se lleva hasta un molino 16 compuesto de 3 castillos, en donde se adelgaza el lingote de las medidas originales hasta un grueso de 16 mm x 16 mm en 9 pasadas repartidas en los tres castillos del molino 16. De este molino se lleva también por medios manuales la barra así obtenida, a un molino 10, compuesto por 7 castillos y mediante un pase en cada castillo se obtiene la varilla de acero que al salir del último castillo, pasa automáticamente por una tijera que está sincronizada con el molino en tal forma que corta las barras cada 12 metros, que son los largos comerciales; las varillas de acero así obtenidas pasan por medios mecánicos a una mesa en donde son contadas y agrupadas para ser dobladas en una máquina adecuada. Posteriormente, ya que la varilla se ha enfriado, se pesa y se estiba para estar lista para su venta.

Elementos del Costo de Producción

Como en el capítulo anterior expliqué los 3 elementos del Costo, sólo haré notar algunos conceptos importantes de esos elementos en el Departamento de Laminación.

Materia Prima

La materia prima en este departamento sería la transferencia del lingote de acero del departamento de aceración; pero realmente es un producto en proceso que necesita laminarse para llegar a ser un producto terminado, es decir, para que se transforme en varilla de acero.

El control del lingote de acero se lleva a cabo por medio de los reportes del Departamento de Aceración, los cuales informan de los pesos de cada carga producida y transferida al Departamento de Laminación. En este Departamento reciben de conformidad e introducen la carga al horno de recalentamiento, la cual sigue todo el proceso hasta llegar a Artículo Terminado. Después se estiba y se pesa en el Almacén de Productos Terminados, poniéndola por lotes, donde cada uno de ellos lleva una tarjeta de control de cantidades, con el fin de llevar inventarios perpetuos y conocer las existencias para surtir los pedidos de clientes.

Mano de Obra

La única variante que se puede considerar de la mano de obra en este departamento, está en el sentido de que es más especializada que en el Departamento de Aceración, puesto que los Roleros, necesitan la práctica suficiente para trabajar en los molinos, por el peligro que existe al dar los diferentes pases del proceso para elaborar la varilla de acero. La peligrosidad tan grande que implican estas operaciones ha sido de las principales causas por las que el Instituto Mexicano del Seguro Social, clasifique a este tipo de empresas dentro del grado máximo de riesgo.

Gastos de Fabricación

Dentro de este elemento del costo, se puede mencionar como uno de los renglones más importantes, el consumo de rodillos de laminación, que representa un gasto específico de este Departamento. Cuando a los molinos se les colocan nuevos rodillos en substitución de los que ya se acabaron por el trabajo desarrollado, esos nuevos rodillos se irán amortizando con cargo a los gastos de fabricación, aplicando un factor o cuota por tonelaje producido, el cual considero que es el método más adecuado para amortizarlos, puesto que los rodillos se consumen en función directa del tonelaje de acero laminado.

A continuación me permito presentar el problema práctico en este Departamento de Laminación, del cual, por la continuidad del proceso en este

tipo de industria, ya se expusieron algunos datos en el capítulo anterior; únicamente los complementaré para poder desarrollarlos satisfactoriamente.

Problema Práctico

Fundidora y Laminadora, S. A.

Datos correspondientes al Departamento de Laminación por el presente mes.

Transferencia del Departamento de Aceración de 1,100 toneladas de Lingote.

La Mano de Obra Directa correspondiente a este Departamento importó la cantidad de \$ 110,000.00, distribuida como sigue:

Sueldos	\$ 18,000.00
Rayas y jornales	78,000.00
Tiempo extra	14,000.00
	<hr/>
	\$ 110,000.00

Los Gastos de Fabricación incurridos ascendieron a la suma de
\$ 177,800.00 distribuidos como sigue:

Consumo de Luz y Fuerza	\$ 50,000.00
Depreciaciones	15,000.00
Amortizaciones	7,500.00
Refacciones y Accesorios	15,000.00
Combustibles y Lubricantes	20,000.00
Oxígeno y Acetileno	4,000.00
Refractarios	16,000.00
Amortización Rodillos Mol. 16 a razón de \$ 2.00 por tonelada producida	2,000.00
Amortización Rodillos Mol. 10 a razón de \$ 5.00 por tonelada producida	5,000.00
Amortización Recubrimiento Horno Laminación a razón de \$ 3.00 por tonelada recalentada	3,300.00
Seguro Social cuota patronal	20,000.00
Mano de Obra Indirecta	7,000.00
Departamento de Servicios	13,000.00
	<hr/>
	\$ 177,800.00

La producción obtenida en este Departamento en el presente mes fue como sigue:

Varilla	1,000 toneladas
Relaminable (Material Defectuoso)	35 toneladas
Chatarra (Desperdicios)	15 toneladas

FUNDIDORA Y LAMINADORA, S. A.

Estado de Costo de Producción de Varilla de Acero producida durante el presente mes

Concepto:	Toneladas	Precio por tonelada	Importe
Transferencia del Departamento			
De Aceración: Lingote	1,100	\$ 1,025.00	\$ 1,127,500.00
Costo de Conversión:			
Mano de Obra			110,000.00
Sueldos	\$ 18,000.00		
Rayas y jornales	78,000.00		
Tiempo extra	14,000.00		
<hr/>			
Gastos de fabricación:			177,800.00
Luz y Fuerza	\$ 50,000.00		
Refractarios	16,000.00		
Refacciones y Accesorios	15,000.00		
Combustibles y Lub.	20,000.00		
Oxígeno y Acetileno	4,000.00		
Amort. Recub. Horno	3,300.00		
Amort. Rodillos Mol. 16	2,000.00		
Amort. Rodillos Mol. 10	5,000.00		
Seguro Social	20,000.00		
Mano de obra indirecta	7,000.00		
Depreciaciones	15,000.00		
Amortizaciones	7,500.00		
Depto. Servicios	13,000.00		
<hr/>			
Costo de Producción Varilla,			
Relaminable y Chatarra	1,050	\$ 1,347.90	\$ 1,415,300.00
Menos: Producción Defectuosa:			
Relaminable	35	1,000.00	35,000.00
Chatarra	15	500.00	7,500.00
Costo de Producción Varilla	1,000.19	\$ 1,372.80	\$ 1,372,800.00

4.—Registro del Costo de Varilla de Acero producida, así como el material defectuoso o Relaminable y desperdicios o chatarra.

1146.—Almacén de Productos Terminados		\$ 1,407,800.00
1146. 2.—Varilla	\$ 1,372,800.00	
1146. 3.—Relaminable	35,000.00	
	<hr/>	
1141.—Almacén de Materias Primas		7,500.00
Chatarra		
1145.—Producción en Proceso		\$ 1,415,300.00
1145. 2.—Laminación		

Concepto.—Registro en los Almacenes de la producción de 1,000 toneladas de varilla, así como del material defectuoso o Relaminable 35 toneladas y de los desperdicios o Chatarra 15 toneladas en el presente mes.

5.—Registro del costo de la Varilla Vendida y del Relaminable.—Suponiendo que se vende toda la producción, el asiento de Costo de Ventas correspondiente es el siguiente:

5113.—Costo de Ventas		\$ 1,407,800.00
5113. 2.—Varilla	\$ 1,372,800.00	
1,000 Tons.		
5113. 3.—Relaminable	35,000.00	
35 Tons.		
	<hr/>	
1146.—Almacén de Productos Terminados		\$ 1,407,800.00
1146. 2.—Varilla	\$ 1,372,800.00	
1,000 Tons.		
1146. 3.—Relaminable	35,000.00	
35 Tons.		
	<hr/>	

Concepto.—Costo de Ventas por el presente mes.

Los asientos contables de consumo de Luz y Fuerza, cuotas Seguro Social correspondientes al Departamento de Laminación, se corrieron en el asiento No. 3 del capítulo anterior. Los asientos contables de depreciaciones y amortizaciones correspondientes al Departamento de Laminación, se corrieron en el asiento No. 4 del capítulo anterior.

Asientos Contables que se originan

1.—Compilación del monto de la Mano de Obra y Gastos erogados.

5114.—Mano de Obra		\$ 110,000.00
5114. 2.—Laminación		
1.—Sueldos	\$ 18,000.00	
2.—Rayas y Jor.	78,000.00	
3.—Tiempo extra	14,000.00	

5115.—Gastos de Fabricación		7,000.00
5115. 2.—Laminación		
1.—Sueldos	\$ 1,000.00	
2.—Rayas y Jor.	5,000.00	
3.—Tiempo extra	1,000.00	

2115.—Sueldos y Rayas por Pagar \$ 117,000.00

Concepto.—Distribución Lista de Raya del Departamento de Laminación por el presente mes.

5115.—Gastos de Fabricación		\$ 10,300.00
5115. 2.—Laminación		
55.—Amort. Recub. Horno	\$ 3,300.00	
56.—Amort. Rodillo	7,000.00	

1313.—Gastos Anticipados		\$ 10,300.00
1313. 3.—Recub. Horno Lam.	\$ 3,300.00	
1313. 4.—Rodillos	7,000.00	

Concepto.—Amortización recubrimiento Horno a razón de \$ 3.00 por tonelada recalentada, Rodillos Mol. 16 a razón de \$ 2.00 por tonelada producida y Mol. 10 a razón de \$ 5.00 por tonelada producida.

5115.—Gastos de Fabricación		\$ 68,000.00
5115. 2.—Laminación		
46.—Refacc. y Acc.	\$ 15,000.00	
47.—Comb. y Lub.	20,000.00	
48.—Orig. y Acet.	4,000.00	
52.—Refractarios	16,000.00	
56.—Depto. Servicio	13,000.00	

1142.—Almacén de Materiales	\$ 24,000.00
1143.—Almacén de Refractarios	16,000.00
1144.—Almacén de Refacciones y Acc.	28,000.00

Concepto.—Abastecimiento y refacciones usadas durante el presente mes en el Departamento de laminación.

2.—Registro del Costo del Material transferido del Departamento de Aceración al Departamento de Laminación.

— 4 —

1145.—Producción en Proceso	\$ 1,127,500.00
1145. 2.—Laminación	
1,100 Ton. lingote	
1145.—Producción en Proceso	\$ 1,127,500.00
1145. 1.—Aceración	
1,100 Ton. lingote	

Concepto.—Transferencia de 1,100 toneladas de lingote del Departamento de Aceración al Departamento de Laminación para convertirlos en Varilla.

3.—Cierre de las cuentas de Mano de Obra y Gastos de Fabricación por la de Producción en Proceso Laminación.

— 5 —

1145.—Producción en Proceso	\$ 287,800.00
1145. 2.—Laminación	
5114.—Mano de Obra	\$ 110,000.00
5114. 2.—Laminación	
1.—Sueldos	\$ 18,000.00
2.—Rayas y Jor.	78,000.00
3.—Tiempo extra	14,000.00
<hr/>	
5115.—Gastos de Fabricación	177,800.00
5115. 2.—Laminación	
1.—Sueldos	\$ 1,000.00
2.—Rayas y Jor.	5,000.00
3.—Tiempo extra	1,000.00
14.—Luz y Fuerza	50,000.00
31.—Deprec. Edif.	5,000.00
32.—Deprec. Maq. Eq.	8,000.00
33.—Deprec. Eq. Móvil	2,000.00
38.—Amort. G. Inst.	7,500.00
40.—Seguro Social	20,000.00
46.—Refacc. Acc.	15,000.00
47.—Comb. y Lub.	20,000.00
48.—Oxíg. y Acet.	4,000.00
52.—Refractarios	16,000.00
55.—Amort. Rec. Horno	3,300.00
56.—Amort. Rodillos	7,000.00
57.—Depto. Servicio	13,000.00
<hr/>	

Concepto.—Se incorporan a la producción en el Proceso de Laminación, el importe de la Mano de Obra y Gastos de Fabricación incurridos durante el presente mes.

Como se podrá apreciar, en el Estado de Costo de Producción de Varilla de Acero, tanto el costo asignado al Relaminable como a la Chatarra, es un tanto arbitrario, sólo que para asignársele tomé en consideración las siguientes bases:

Para el Costo de Producción del Relaminable, supuse que ese material se vendía en el mercado al precio de \$ 1,050.00 la tonelada, y tomando en consideración el Artículo 38 del Reglamento de la Ley del Impuesto sobre la Renta, el cual prohíbe vender al costo o a menos del costo, mercancías, efectos o servicios; por lo que creo razonable darle al Relaminable un costo de \$ 1,000.00 la tonelada, quedando una pequeña utilidad bruta, por lo que el producto terminado absorberá una parte del verdadero costo del Relaminable.

Para el costo que le asigné al desperdicio de fierro del Departamento de Laminación, la pauta a seguir me la dio el hecho de que ese desperdicio no es otra cosa que chatarra la cual retorna al Departamento de Aceración para volver a ser fundida, por lo que le di un valor del precio promedio de la chatarra en existencia, es decir, \$ 500.00 la tonelada; la diferencia que existe al verdadero costo real de este desperdicio lo absorbe también el producto terminado.

En este tipo de industria, la producción de varilla se realiza en varios calibres, siguiéndose el mismo procedimiento señalado para obtener los Costos de Producción; pero se tendrá mucho cuidado en controlar los tres elementos del costo para poder hacer una distribución adecuada de los mismos a cada uno de los calibres de varilla producidos en un período determinado, puesto que aunque la unidad del producto es la tonelada, a los calibres de varilla más delgada tendrán que asignárseles mayores costos que a los calibres de varilla gruesa, por el mayor número de pases que se necesita efectuar en los molinos de Laminación, para producirla.

Capítulo VII

REGIMEN FISCAL

Las empresas cuya actividad habitual consista en la Fundición y Lamina-
ción de Acero para Varilla empleada en el Concreto Armado, están suje-
tas a los impuestos siguientes:

1.—Impuesto sobre la Renta

a).—Cédula II — Industria

b).—Cédula VII — Ganancias Distribuibles

c).—Tasa Complementaria — Utilidades Excedentes.

2.—Impuesto sobre Ingresos Mercantiles.

Impuesto sobre la Renta.—Las actividades de este tipo de industria se encuentran gravadas en la Cédula II de la Ley del Impuesto sobre la Renta, de conformidad con lo dispuesto por el artículo 68 de la misma Ley que a la letra dice: “Tienen obligación de contribuir en esta cédula quienes se dediquen a alguna actividad industrial. Se entenderá por actividad industrial, la extracción, conservación o transformación de materias primas; el acabado de productos; la elaboración de satisfactores y la prestación de servicios públicos de comunicaciones, de transporte y de suministro de agua, gas y electricidad”.

El Impuesto sobre la Renta grava los ingresos provenientes del capital, del trabajo o de la combinación de ambos y que modifican el patrimonio del contribuyente, ya se trate de ingresos declarados por éste o estimados por las autoridades fiscales.

En el caso de la Cédula II, la utilidad gravable es la diferencia que resulta entre el ingreso que percibe el contribuyente durante un ejercicio y las deducciones autorizadas por la Ley del Impuesto sobre la Renta.

La utilidad gravable para quien se dedica a una actividad industrial, es la diferencia que resulta de restar de los ingresos totales, los ajustes a los mismos, por concepto de devoluciones, descuentos, rebajas y bonificaciones,

Del ingreso neto que resulte, se podrán hacer únicamente las deducciones que señala el Artículo 75 de la Ley y que deberán reunir los requisitos establecidos en los Artículos 30 y 31 de la misma Ley.

Tomando en consideración el costo que le asigno al material denominado Relaminable, en este tipo de industria considero necesario transcribir el Artículo 38 del Reglamento de la Ley del Impuesto sobre la Renta para la determinación de los ingresos brutos, que dice: "Para determinar los ingresos brutos, los causantes de esta cédula deberán tener en cuenta que las ventas de mercancías, efectos o servicios, no podrán computarse a un precio igual o inferior al de costo, a menos que se compruebe que en la fecha de la operación el precio de mercado fue el que sirvió de base para la misma. También podrá aceptarse que se tome como base para la determinación del ingreso un precio igual o inferior al de costo, cuando se trate de efectos que por cualquiera causa hubieran sufrido demérito, siempre que este hecho sea comprobado previamente por la Secretaría de Hacienda".

Por lo que respecta al impuesto que deben cubrir por concepto de Cédula VII, éste se causará por las utilidades que distribuyan o deban distribuir, de acuerdo con lo que prescribe el Artículo 148 de la Ley. La base será la Ganancia Distribuible Gravable, la cual se determinará observando las disposiciones previstas en el Artículo 151 de la Ley. Cuando el derecho a dicha percepción esté garantizado por un título al portador, el impuesto se causará a razón del 20% de su monto, y cuando esté garantizado por un título nominativo, será del 15% de su monto.

No se aplicará la tasa adicional del 5% aun cuando se trate de títulos al portador, cuando éstos se mantengan en administración o custodia en alguna institución de crédito, siempre que en los documentos que se extiendan para el cobro de los dividendos, se consigne el nombre y domicilio del causante.

Pagarán la tasa complementaria sobre Utilidades Excedentes los sujetos del impuesto en las Cédulas I, II o III cuyos ingresos anuales sean mayores de \$ 300,000.00 y cuyas utilidades gravables anuales excedan del 15% del capital en giro, según lo establece el Artículo 185 de la Ley del Impuesto sobre la Renta.

El capital en giro se determinará de acuerdo con los artículos 186, 187 y 188 de la propia Ley.

En relación con lo expuesto, las empresas que son causantes en cédula II, deberán efectuar tres pagos provisionales a cuenta del impuesto que pueda resultar a su cargo al finalizar el ejercicio y presentar la declaración correspondiente. Para liquidar estos pagos provisionales, se sujetarán a lo dispuesto por el artículo 11 de la Ley y se determinará este impuesto aplicando la tarifa del artículo 55.

También se harán tres pagos provisionales a cuenta de la Tasa sobre

Utilidades Excedentes, los cuales se liquidarán observando lo dispuesto por los artículos 11 fracción III y 186 fracción II, y la determinación del impuesto se basará por la tarifa del artículo 192.

El impuesto de la Tasa sobre Utilidades Excedentes nunca podrá ser mayor del 10% de la Utilidad Gravable en Cédula I, II o III después de haber deducido el impuesto correspondiente en los mismos.

En ningún caso, el impuesto que se establece en esta Ley podrá ser deducido, de acuerdo con el artículo 29 fracción XV.

2.—*Impuesto sobre Ingresos Mercantiles.* El Impuesto sobre Ingresos Mercantiles grava los ingresos que se obtengan:

I.—Por enajenación de bienes.

II.—Por arrendamiento de bienes.

III.—Por prestación de servicios.

IV.—Por comisiones y mediaciones mercantiles.

Definiciones

Es ingreso toda percepción en efectivo, en bienes, en servicios, en valores, en títulos de crédito, en crédito en libros o en cualquier otra forma que se obtenga por los sujetos de este impuesto, como resultado de las operaciones gravadas por esta Ley.

El impuesto se causa sobre el ingreso total de las operaciones gravadas por esta Ley, en el momento en que se realizan, aun cuando sean a plazo o a crédito, incluyéndose el sobreprecio, los intereses o cualquiera otra prestación que lo aumente.

Enajenación es toda traslación de dominio de carácter mercantil, por la cual se perciba un ingreso.

Arrendamiento es la concesión del uso o goce temporal de una cosa que produzca un ingreso al arrendador.

Las prestaciones de servicio, objeto de este impuesto, son las de índole mercantil.

Comisión mercantil es el mandato otorgado al comisionista para ejecutar actos de comercio por cuenta del comitente, y mediación mercantil es la actividad que desarrolla el mediador para relacionar a los contratantes.

El sujeto de este impuesto, es la persona física o moral que habitualmente obtiene el ingreso con motivo de operaciones gravadas por esta Ley, realizadas o que surtan sus efectos en territorio nacional.

El impuesto se causará a razón del 18 al millar sobre el monto total de los ingresos gravables.

La Secretaría de Hacienda podrá celebrar con los Estados de la República convenios de coordinación en lo que respecta al Impuesto sobre

Ingresos Mercantiles, a condición de que no mantengan en vigor impuestos locales ni municipales sobre el comercio y la industria diversos de los autorizados en el artículo 81 de la Ley y en el convenio respectivo.

Los Estados que se coordinen percibirán la cuota adicional que fije la Legislatura Local correspondiente en los términos del convenio concertado, la que no excederá del 12 al millar sobre el importe de los ingresos gravables percibidos dentro de su territorio y además recibirán una participación del 40% sobre los recargos y multas que se recauden por la aplicación de esta Ley.

En el Distrito y Territorios Federales se aplicará la cuota adicional que fije el Congreso de la Unión al expedir las leyes de Ingresos relativas, la que no excederá del 12 al millar.

No se consideran ingresos gravables: los gastos por seguros, acarreos, fletes, empaques, envolturas, envases exteriores, impuestos, derechos y otras semejantes que haga el vendedor con motivo del envío de las mercancías, siempre que éstos se carguen al comprador y el primero no altere el importe de dichos gastos complementarios.

Los descuentos y bonificaciones hechos por el vendedor al comprador y los que se reintegren con motivo de la devolución de mercancías, en los casos en que las enajenaciones se rescindan total o parcialmente.

El pago del Impuesto sobre Ingresos Mercantiles, deberá hacerse dentro de los días 10. al 20 de cada mes, mediante una declaración de los ingresos que se hayan obtenido en el mes inmediato anterior.

Considero pertinente hacer notar que el tema de Régimen Fiscal, lo he expuesto con base en la Legislación respectiva, vigente hasta el 31 de diciembre de 1964.

CONCLUSIONES

1.—Considero que el Sistema de Costos aplicable a esta industria, es el de Costos por Procesos, porque su producción se desarrolla en forma continua, ininterrumpida y uniforme. A este tipo de industria se le suele llamar "de producción en masa".

2.—Es conveniente controlar la chatarra por medio de lotes y cada lote tendrá una tarjeta de control de existencia, puesto que el gran volumen y tonelaje que normalmente se tiene en existencia, representa grandes dificultades al tomar inventarios físicos, por lo que al final de cada ejercicio sólo se harán pruebas selectivas.

3.—Considero digno de mencionar que se debe tener especial cuidado en el control y vigilancia de los inventarios, por ser éste uno de los renglones más importantes del activo de la empresa.

4.—Basándome en los considerandos del artículo 38 del Reglamento de la Ley del Impuesto sobre la Renta, el cual prohíbe vender al costo o a menos del costo mercancías, efectos o servicios, creo razonable asignarle un costo al Relaminable dejando un pequeño margen de utilidad bruta, para no contravenir lo dispuesto por el artículo citado.

5.—Creo prudente fijarle al desperdicio de laminación o chatarra, el precio promedio de las existencias de chatarra, ya que si se le fijara el verdadero costo, resultaría que ese material que retorna al departamento de aceración para volver a ser fundido, tendría mayor valor que el producto a elaborar en ese Departamento.

6.—Considero conveniente la diversificación de los productos, pues hay ocasiones en que la competencia en el mercado resulta ruinoso para aquellas empresas que elaboran un solo producto y que por lo tanto no tienen defensa para poder salir adelante.

7.—Es de vital importancia que las industrias modernicen su maquinaria y equipos día a día, para poder llegar a reducir los costos de producción y así poder competir ventajosamente en el mercado.

8.—Es de esperarse que en un futuro no lejano, se reduzcan considerablemente las erogaciones que tienen que hacer las industrias por concepto de Servicios Técnicos pagados a compañías extranjeras, lo que representa salidas de divisas de nuestro país.

9.—Actualmente, la política económica de nuestro país lo sitúa a la vanguardia de las demás naciones latinoamericanas, gracias al aprovechamiento intensivo de sus recursos naturales y de sus industrias básicas. Sin embargo, corresponde a los empresarios mexicanos obtener que dicha preponderancia adquiera el carácter de permanencia deseable para los intereses de la patria y de todos sus habitantes.

BIBLIOGRAFIA

Manual del Contador de Costos, Theodore Lang.

Contabilidad de Costos, Armando Ortega Pérez de León.

Contabilidad y Control de Costos, Cecil Gillespie.

Manual del Contador, W. A. Paton.

El Mercado del Acero en México, Cámara Nacional de la Industria del Hierro y del Acero.

Glosario de Terminología Técnico Siderúrgica, Cámara Nacional de la Industria del Hierro y del Acero.

Norma Oficial, Secretaría de Industria y Comercio.

Ley del Impuesto sobre la Renta y su Reglamento, Secretaría de Hacienda y Crédito Público.

Ley del Impuesto sobre Ingresos Mercantiles, Secretaría de Hacienda y Crédito Público.