

CONSTRUCCION DE ESTRUCTURAS DE ACERO

FECHA	DURACION	TEMARIO	PROFESOR
9 de junio	18 a 19:30 hs.	ALCANCE DEL CURSO	Ing. Juvencio Gutiérrez Villarreal e Ing. Francisco Campos Domínguez
9 de junio	19:30 a 21 hs.	APLICACIONES DEL ACERO	Ing. Fernando Ontiveros
11 de junio	18 a 19:30 hs.	PRODUCCION Y CARACTERISTICAS DEL ACERO, DESDE LOS YACIMIENTOS HASTA LOS PRODUCTOS	Ing. Fernando González Vargas
11 de junio	19:30 a 21 hs.	NORMALIZACION Y ESPECIFICACIONES	Ing. Ybo Pulido Saldaña
13 de junio	18 a 21 hs.	PRODUCTORES DE MATERIA PRIMA: DISTRIBUCION, PRECIOS Y SITUACION DEL MERCADO	Sr. Enrique Ayala Medina
16 de junio	18 a 21 hs.	PLANOS DE DISEÑO. NORMAS DE FABRICACION Y CONSTRUCCION	Ing. Enrique Martínez Romero
18 de junio	18 a 21 hs.	FABRICACION DE ESTRUCTURAS. ORGANIZACION	Ing. Miguel Solano
20 de junio	18 a 21 hs.	RECEPCION DE MATERIALES. PROCESO DETALLADO DE ELABORACION	Ing. Rubén Acevedo
23 de junio	18 a 19:30 hs.	CONTROL DE CALIDAD HASTA EL EMBARQUE	Ing. Felipe Arriaga
23 de junio	19:30 a 21 hs.	QUIENES DISEÑAN Y QUIENES FABRICAN	Ing. Juan Lerdo de Tejada
25 de junio	18 a 21 hs.	EDIFICIOS, PUENTES, COMPUERTAS, TUBERIAS, CALDERAS, TANQUES, INSTALACIONES INDUS- TRIALES, ETC.	Ing. Silvino Baños
27 de junio	18 a 21 hs.	TRANSPORTE, MONTAJE Y EQUIPO	Ing. José Luis Olivares
30 de junio	18 a 20 hs.	EL ACERO ESTRUCTURAL Y EL CONCRETO	Ing. Guillermo Félix Silva García

FECHA	DURACION	TEMARIO	PROFESOR
30 de junio	20 a 21 hs.	<p>a) EL FUEGO. ¿Qué es el fuego?. Química del fuego. Clases de fuego</p> <p>b) RESISTENCIA AL FUEGO Y RECUBRIMIENTO PARA LAS ESTRUCTURAS DE ACERO</p> <p>c) COMBATE DE INCENDIOS. Película. Sistemas portátiles. Sistemas fijos</p>	Ing. Marcelo E. Esmenjaud C.
2 de julio	18 a 21 hs.	<p>CAPACITACION DEL PERSONAL. Intema y/o Externa. Elaboración de programas. Selección del personal</p> <p>SEGURIDAD INDUSTRIAL. Película. Factor humano. Factor legal (comisiones mixtas). Factor económico. Guías -- prácticas de seguridad. El Instituto Mexicano del Seguro Social.</p> <p>LOS SINDICATOS. Coordinación con la supervisión. Contratos colectivos</p>	Ing. Marcelo Enrique Esmenjaud C.
4 de julio	18 a 19:30 hs.	FALLAS EN LAS ESTRUCTURAS. CONTROL DE CALIDAD	Ing. Alejandro Vázquez Vera e Ing. Horacio Sánchez Garza
4 de julio	19:30 a 21 hs.	FIANZAS, SEGUROS Y RIESGOS	Sr. José Ramón Fernández Fernández
7 de julio	18 a 19:30 hs.	COMENTARIOS SOBRE LOS PROGRAMAS ACTUALES Y LA FORMACION DE PROFESIONALES	Ing. Jorge Terrazas y de Allende
7 de julio	19:30 a 21 hs.	PANEL Y CLAUSURA	Todos los Profesores





centro de educación continua
división de estudios superiores
facultad de ingeniería, unam



CONSTRUCCION DE ESTRUCTURAS DE ACERO

I N T R O D U C C I O N

Ing. Juvencio Gutiérrez Villarreal

Abril, 30/75

"CONSTRUCCION DE ESTRUCTURAS DE ACERO"
=====

Curso que ofrece el CENTRO DE EDUCACION CONTINUA DE LA U. N. A. M., con duración de 39 horas, del 9 de Junio al 7 de Julio de 1975, Lunes, Miércoles y Viernes de 18:00 a 21:00 Horas, coordinado por el Ing. Juvencio Gutiérrez Villarreal en colaboración con la CAMARA NACIONAL DE LA INDUSTRIA DE LA CONSTRUCCION.

Lunes 9 de Junio a las 18:00 Hrs.

ALCANCE DEL CURSO.- Plática del Ing. Juvencio Gutiérrez.

Cuando el CENTRO DE EDUCACION CONTINUA DE LA U.N.A.M. me comunicó mi designación como Coordinador del Curso sobre la Construcción de Estructuras de Acero, también me facilitaron la Guía para Profesores, de la que por su interés transcribo los dos primeros párrafos que se refieren a las funciones del Centro y a las Características de los Alumnos.

1.- FUNCIONES.

El rápido avance de la técnica hace necesario que los ingenieros renueven constantemente sus conocimientos para no caer en la obsolescencia. No puede considerarse que la educación de un profesional termina al salir éste de las escuelas ó facultades. Por lo tanto, una de las funciones del Centro de Educación Continua es impartir cursos de actualización que permitan a los ingenieros conocer el estado actual de la técnica sobre temas específicos, haciendo énfasis en los desarrollos recientes y en la aplicación práctica de los conocimientos impartidos.

2.- CARACTERISTICAS DE LOS ALUMNOS.

Los alumnos de ésta Institución son profesionales en el ejercicio de la carrera, cuyo interés es obtener' nuevos conocimientos y técnicas que hagan más efi--- ciente su trabajo. Se debe considerar que, con el -- fin de asistir a estos cursos, los alumnos estan es- catimando tiempo a su descanso y a otras actividades independientemente del provecho económico que de - - otra manera pudieran obtener.

Los grupos son heterogéneos en lo que respecta a la preparación de los alumnos, actividades específicas' que desarrollan, tiempo que pueden dedicar al estu-- dio, etc.

Entre las Funciones del Coordinador, se tienen las si--- guientes:

- a). Fijar los objetivos de los cursos de acuerdo con la Dirección.
- b). Transmitir estos objetivos a cada uno de los profesores evitando que queden aspectos insuficientemente - tratados o que haya repeticiones inecesarias por parte de dos ó más conferencistas.
- c). En colaboración con los profesores, preparar los - - ejercicios que se resolverán durante las clases y - asimismo, los que el alumno habrá de resolver por su cuenta.
- d). En todo momento servir de enlace entre los profesores y los alumnos.

ALCANCE DEL CURSO

Este curso de Construcción de Estructuras de Acero forma parte de la Maestría en Construcción y por lo tanto debe cumplir con los requerimientos de la U.N.A.M. en éste -- sentido, por otra parte la intervención de la CAMARA NACIONAL DE LA INDUSTRIA DE LA CONSTRUCCION y las funciones del mismo Centro son encaminadas hacia la obtención' de conocimientos de aplicación práctica inmediata, fué -- así que por diversas pláticas que tuvimos con el Ing. -- Jorge Terrazas y de allende, el Ing. Carlos Rivero, el -- Ing. José Eliseo Ocampo Sámano y el Ing. Melesio Gutiérrez Pérez, se llegó a definir el curso que hoy iniciamos, cuyo programa tienen en sus manos y que puede resumirse su objetivo en: Tener un panorama general de la In dustria del Acero, conocer sus aplicaciones, dar énfasis y detalles de todo lo correspondiente a fabricación, -- transporte y montaje, de las estructuras de acero, abordando los temas inherentes a los materiales, equipo, per sonal, control de calidad y las construcciones compues-- tas =acero-concreto=, terminando con un Panel en que se abordarán y aclararán algunos conceptos expresados en el desarrollo del curso.

La fabricación de Acero en México empieza alrededor de -- 1900 cuando inicia sus actividades la Cía. Fundidora de Fierro y Acero de Monterrey, S. A., pero ya tendremos la oportunidad de escuchar con detalle los temas que fueron asignados en principio a la CAMARA DE LA INDUSTRIA DEL -- HIERRO Y DEL ACERO.

Para nuestra Generación y los que nos hemos dedicado a -- las Estructuras de Acero, en el año de 1946 que me ini-- cié como Contratista, la mayor parte del Acero que -- --

montabamos en los Puentes en toda la República era de -- procedencia extranjera, bien de U. S. Steel ó la Bethlehem y el primero que recuerdo de fabricación nacional fué el Puente de Magiscatzín del Camino Cd. Mante-Tampico, en' soldadura ni pensabamos en aquel tiempo, ya que el prime ro que se construyó en México (cuando menos éso creo), es el Puente conocido como "La Canasta" sobre el río Blanco del Camino Tinajas-Cd. Alemán que construimos por el año de 1953, y poco después el primer Puente de Acero Pres-- forzado que se construyó en Tuxtepec, Oax.

Como se vé, la construcción de estructuras de acero en - México es reciente y se inicia con su generación, pues - todos ustedes son jovenes y les ha tocado vivir el despe gue de la industria siderúrgica en México con las nuevas instalaciones de Peña Colorada, Las Truchas, Altos Hor-- nos, Hylsa, Fundidora de Monterrey y otras.

El Curso en cierta forma también está diseñado con lo -- que me hubiera gustado saber antes de iniciarme en ésta' actividad y con lo que quisiera saber ahora que estoy me tido en ella y espero que éste sea también el caso de -- los asistentes.

La segunda parte de ésta nuestra primera reunión estará' dedicada a las aplicaciones del acero, porque así fijare mos nuestro objetivo de lo que queremos y será más fácil que no nos perdamos cuando estemos hablando de los deta lles, queremos saber y que ustedes lo sepan también, lo que se está fabricando en México y de ser posible cono-- cer lo que se está haciendo en el extranjero en materia' de Estructuras de Acero.

Las sesiones del día 11 y las del día 13 las dedicaremos,

La primera a la producción y características del acero, desde los yacimientos hasta los productos y sus especificaciones, y la segunda a Productores de Materia Prima. Distribuidores, Precios y Situación del Mercado. Queremos que al finalizar éstas dos Sesiones estén ustedes en posición de saber el pasado, presente y futuro de la Industria Siderúrgica en México y también qué, como, dónde y con quién y a que precio pueden conseguir la Materia Prima para la construcción de las estructuras de acero.

Las Sesiones del 16 al 27 de Junio - 6 Sesiones estarán dedicadas a la parte medular del Curso, pues abarca desde los Planos de Diseño hasta el montaje de las Estructuras de Acero. Para éstas 6 Sesiones le hemos pedido a la División Metal-Mecánica del Grupo ICA que las coordine, habiéndole sugerido que participen en las exposiciones - elementos de la Asociación de Fabricantes de Estructuras Metálicas "FEMAC" para que conozcamos diferentes puntos de vista sobre la materia.

La Sesión del 30 de Junio fué dividida en dos partes, la primera -Fallas en las Estructuras. Control de Calidad, coordinada por el que habla estará a cargo de la empresa "Supervisión", especializada en estos aspectos; y la segunda parte, Fianzas, Seguros y Riésgos, será expuesta - por elementos de una compañía de seguros.

Las Sesiones del 2 y 4 de Julio que tratarán, la primera del personal, los sindicatos, centros de capacitación y selección de personal, comisión de seguridad; y la segunda sobre el acero estructural y el concreto, Resistencia al Fuego. Recubrimientos. Le hemos pedido a la Firma - - BUFETE INDUSTRIAL, S. A. nos coordine estas dos Sesiones que cubren los aspectos tan importantes que se han mencionado y que son indispensables de conocer para una buena construcción de las estructuras de acero.

Por último, la Sesión del 7 de Julio -Comentarios Sobre' los Programas actuales y la Formación de Profesionales y el Panel General-, estarán a cargo del Sr. Ing. Jorge Te rrazas y de Allende y de los Profesores que intervienen' en el Curso.

Si al final de éste Curso hemos aprendido a aprender, te nemos las ideas generales y conocemos alguno ó algunos - detalles de aplicación inmediata, debemos de considerar- nos satisfechos de haber participado en la tarea que se ha impuesto el CENTRO DE EDUCACION CONTINUA de hacer par- ticipar a la UNIVERSIDAD y a los industriales en la ac- tualización de conocimientos para el mejor desarrollo de las estructuras de acero en México.

A diferencia de otros cursos de la UNIVERSIDAD, la idea aquí es que también participen todos ustedes, puesto que es muy probable que cada uno de ustedes sea experto en - algún campo de los que aquí se traten y resulta indispen- sable que también expongan sus experiencias y conocimien- tos, con el fin de que todos los conozcamos, por éso les he pedido a los Profesores que dejen unos 15 minutos de su tiempo para los que deseen participar, aclarar alguna duda, etc., tienen la libertad e inclusive les pedimos - que con toda confianza participen en el desarrollo del curso.

ING. JUVENCIO GUTIERREZ V.

PRINCIPALES EMPRESAS QUE FABRICAN ESTRUCTURAS METALICAS.
" FABRICANTES DE ESTRUCTURAS METALICAS,, A.C." (FEMAC).

Nombre de la Empresa: Butler Mexicana, S.A.
Dirección Oficinas y Planta: Poniente 140 # 819 , México 16, D.F.
Teléfonos Oficinas y Planta: 567-97-22 y 567-09-86
Gerente General: Ing. José A. Purón.
Director Técnico: Ing. José Luis Flores.
Gerente de Ventas: Ing. Leopoldo Rosas Rodríguez.
Gerente de Producción: Ing. José Luis Flores.

Nombre de la Empresa: Edificios y Estructuras, S.A.
Dirección Oficinas y Planta: Santa Teresa # 95, México, 9, D.F.
Teléfonos Oficinas y Planta: 558-02-00
Gerente General: Ing. Sergio Chávez Robles.
Director Técnico: Ing. Sergio Chávez Robles.
Gerente de Ventas: Ing. Raúl Huitrón.
Gerente Administrativo: Ing. Raúl Huitrón.
Gerente de Producción: Ing. Salvador Zerón.

Nombre de la Empresa: Estructuras, Construcciones y Acabados, S.A.
Dirección Oficinas y Planta: Poniente 146 # 916 y 918 México 16, D.F.
Teléfonos Oficinas y Planta: 587-03-11
Gerente General: Ing. Ramón Hernández.
Director Técnico: Ing. Victor Ramírez.
Gerente Administrativo: Sr. Francisco Ramírez.
Gerente de Producción: Ing. Carlos Báez y Ing. Hector de Anda.

Nombre de la Empresa: Estructuras Fabriles, S.A.
Dirección Oficinas: Av. Insurgentes Centro # 132-303
Dirección Planta: Centéotl 224, México, 18, D.F.
Teléfonos Oficinas: 566-71-44 y 546-26-06
Teléfonos Planta: 561-47-00
Gerente General: Sr. Luis Otero Rodríguez.
Director Técnico: Ing. Avelino Rodríguez.
Gerente de Ventas: Sr. Craig Burr.
Gerente Administrativo: Lic. Luis A. Otero.
Gerente de Producción: Sr. Silviano Hurtado Larrauri.

Nombre de la Empresa: Estructuras Industriales, S.A.
Dirección Oficinas: Circuito Médicos # 1- Desp. (8), Cd. Satélite , Edo. de Méx.
Dirección Planta: Profesor Daniel Delgadillo 231, Cuautitlán, Edo. de Méx.
Teléfonos Oficina: 562-80-74 y 572-17-23
Teléfonos Planta: 2-04-77 y 2-00-02
Director General: Ing. Juan A. Lerdo de Tejada Barros.
Director Técnico: Ing. Jorge Trejo Blancas.
Gerente General: Ing. Arnulfo Ramírez Herrera.
Gerente Administrativo: Sr. Martín Flores Vázquez.
Gerente de Producción: Ing. Juan Carlos Lerma Bozola.

Nombre de la Empresa: Estructuras y Techos, S.A.
Dirección Oficinas: Laguna Mayrán # 258 -1er. Piso, Méx. D.F.

Dirección Planta: Biv. Oriente Adolfo López M. Celaya.
 Teléfonos Oficina: 545-67-30
 Teléfonos Planta: 2-07-70
 Gerente General: Ing. Federico Martínez Zepeda.
 Director Técnico: Ing. Jesús Silva Sánchez.
 Gerente de Ventas: Sr. Roberto Rodríguez Mendoza.
 Gerente Administrativo: Lic. Federico Martínez García.
 Gerente de Producción: Sr. Florentino Uribe.

Nombre de la Empresa: Fervi, S.A.
 Dirección Oficinas y Planta: Santa Teresa # 64 México, 9, D.F.
 Teléfonos Oficina y Planta: 558-00-11
 Gerente General: Ing. José A. Fernández Paz.
 Director Técnico: Ing. Vicente Villaseñor Bianchi.
 Gerente de Ventas: Arq. Antonio Rodríguez.
 Gerente Administrativo: Sr. Victor Ponce de León.
 Gerente de Producción: Ing. José Loza, Ing. Gilberto Guzmán e Ing. Porfirio Quiróz.

Nombre de la Empresa: Grupo T.H., S.A.
 Dirección Oficinas: Río Guadalquivir # 87, México, 5, D.F.
 Dirección Planta: Calzada Madero # 1763, Saltillo, Coah.
 Teléfonos Oficina: 533-02-60 y 533-02-61
 Teléfonos Planta: 2-11-55
 Gerente General: Sr. Hernán García Villareal.
 Director Técnico: Ing. Rubén Castañeda.
 Gerente de Ventas: Ing. Rubén Castañeda.
 Gerente Administrativo: Sr. Hernán Villareal.
 Gerente de Producción: Arq. Pedro Terán.

Nombre de la Empresa: Hierro, S.A.
 Dirección Oficinas y Planta: Vicente Guerrero # 53, Ixtapalapa Edo. de Méx.
 Teléfonos Oficinas y Planta: 582-91-44
 Gerente General: Ing. Agustín Hot.
 Director Técnico: Ing. Julio César Gavito.
 Gerente de Ventas: Sr. Guillermo Vargas Lugo.
 Gerente Administrativo: Sr. José A. Carrillo Gil.
 Gerente de Producción: Sr. Roberto Morales.

Nombre de la Empresa: Ilidem, S.A.
 Dirección Oficinas: Rabaul # 520, México 16, D.F.
 Dirección Planta: Ave. 1 # 500, Parque Industrial Cartágena, Tultitlán, Méx.
 Teléfonos Oficinas: 561-72-53 y 561-89-37
 Teléfonos Planta: 91-591-2-12-66 y 91-591-2-13-32
 Gerente General: Ing. Enrique Beléndez.
 Director Técnico: Ing. Antonio Beléndez

Nombre de la Empresa: Industria del Hierro, S.A.
 Dirección Oficinas: Minería 145 Edif. A-3er. Piso, Méx. 18, D.F.
 Dirección Planta: Parques Industriales A.P. 202 Queretaro.
 Teléfonos Oficinas: 516-04-60 ext. 362
 Teléfonos Planta: 2-21-34
 Gerente General: Ing. Armando Santa Cruz.

Gerente de Ventas: Ing. Alfredo Díaz.
 Gerente Administrativo: Sr. Héctor Morales.
 Gerente de Producción: Ing. Silvino Baños.

Nombre de la Empresa: Manufacturas de Hierro y Acero, S.A.
 Dirección Oficinas y Planta: Lázaro Cárdenas # 49, Pte. de Vigas, Méx.
 Teléfonos Oficinas y Planta: 397-47-46
 Gerente General: Ing. Daniel Valencia.
 Director Técnico: Ing. Roberto Ruiz del Valle.
 Gerente de Ventas: Sr. Ricardo Rodríguez Lira.
 Gerente Administrativo: Sr. Ricardo Rodríguez Lira.
 Gerente de Producción: Ing. Roberto Ruiz del Valle.

Nombre de la Empresa: Manufacturas Metálicas Ajx, S.A.
 Dirección Oficinas y Planta: Calle 7 # 33 Fracc. Rústico Xalostoc, Edo. de Méx.
 Teléfonos Oficinas y Planta: 569-34-40 y 569-35-51
 Gerente General: Ing. Jorge Martín.
 Director Técnico: Ing. José Luis Castro.
 Gerente de Ventas: Ing. José Martín.
 Gerente Administrativo: Lic. Melquiades Martínez.
 Gerente de Producción: Ing. José Luis Castro.

Nombre de la Empresa: N.S.J. Estructuras, S.A.
 Dirección Oficinas y Planta: Lauro Villar # 71, México, 16, D.F.
 Teléfonos Oficinas y Planta: 561-61-22
 Gerente General: Ing. Javier Nava San Juan.
 Director Técnico: Ing. Alberto Ramos Bolaños.
 Gerente de Ventas: Sr. Francisco Chávez Santos.
 Gerente Administrativo: Sr. Jorge Báez Otaola.
 Gerente de Producción: Sr. Luis Chavando Garcías.

DISEÑO DE ESTRUCTURAS METÁLICAS.

Colinas de Buen, S.A.
 Viaducto Miguel Alemán # 190,
 Tel: 538-05-44

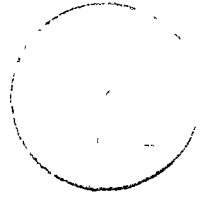
Dicsa.
 Ing. Carlos Correa,
 Georgis # 112-201,
 México, 18, D.F.
 Tels: 543-38-16 y 543-38-17

Dirac, S.C.
 Empresa 136,
 Tels: 563-11-74 y 563-59-00

Ing. Samuel Ruiz García.
 Sindicalismo 135,
 Tel: 515-15-44



centro de educación continua
división de estudios superiores
facultad de ingeniería, unam



CONSTRUCCION DE ESTRUCTURAS DE ACERO

TEMA: TECNOLOGIA DEL ACERO

ING. FERNANDO GONZALEZ V.

LA TECNOLOGIA DEL ACERO

Para el curso sobre Construcción de Estructuras de Acero. Centro de Educación Continua. Facultad de Ingeniería de la U. N. A. M., Junio 1975.

Tema 3.- Producción y características del acero, desde los yacimientos hasta los productos.

Por: ING. FERNANDO GONZALEZ VARGAS.

El acero es el metal más utilizado en el mundo, debido a sus interesantes y muy variadas propiedades. La producción mundial actual es del orden de los 700 millones de toneladas anuales, en términos de lingotes y se prevé que para finales del presente siglo alcance los 1000 millones de toneladas.

Como ustedes bien saben, el acero es una aleación de hierro, el metal más barato, aunque más útil de los hoy día usados. En estas aleaciones, el carbón juega un papel preponderante en las propiedades, por lo cual son conocidas como aleaciones hierro-carbono. Los aceros quedan comprendidos entre contenidos de carbono de 0.02% a 2.0% aunque además contienen siempre cantidades apreciables de otros elementos químicos como son: el manganeso y el silicio, que son considerados como elementos útiles y el fósforo y el azufre, que en general son impurezas perjudiciales.

Además suele agregarse otros elementos que les imparten mejores propiedades en uno u otro sentido, como el cromo, el níquel, el molibdeno, el vanadio, el tungsteno, etc., constituyendo así el grupo de los aceros aleados.

En general se clasifican los aceros en comunes y no comunes o especiales.

En los comunes, sólo existen el carbono y los elementos comunes primeramente mencionados.

En los especiales existen estos mismos elementos, pero en mayores proporciones y a veces, con mayor grado de pureza (inclusiones, gases) y comprenden sobre todo, los aceros aleados.

Clasificación:

I Aceros comunes, bajo y medio carbono, laminados, forjados fundidos.

II	Aceros no comunes (especiales)	{	Al medio carbono 0.25 - 0.50% C	
		{	Al alto carbono 0.50 - 2.0 % C	
Laminados	{	De baja aleación	{	grado maquinaria estructurales
Forjados	{	De media aleación	{	alta resistencia herramientas trabajo ligero usos eléctricos
Fundidos	{	De alta aleación	{	inoxidables resistencia a fricción y choques herramientas usos magnéticos eléctricos, etc.

TECNOLOGIA DEL ACERO.

En México, la producción de acero fue en 1974 de 5.2 millones de toneladas en números redondos, en términos de lingotes (23o. lugar entre los productores mundiales) y cubrió el 90% de la demanda nacional (5.8 millones).

Las proyecciones de demanda se estima crecerán con una tasa anual del 8.8% y serán para 1980 del orden de los 9.5 millones de toneladas anuales y para 1985 de 15 millones anuales de toneladas.

Acorde con este crecimiento, se están realizando y se planea para el futuro aumentos de la capacidad productiva, en las diferentes empresas sobre todo, las integradas, siderúrgicas mexicanas.

¿Cómo se produce el acero?

La materia prima de partida son los minerales de hierro, que en general lo contienen en forma de óxidos y carbonato, que a su vez, se transforma en óxido en los procesos primarios.

De estos óxidos (FeO , Fe_3O_4 , Fe_2O_3) el hierro se obtiene por reducción química, en los procesos clásicos que aún imperan, mediante el carbono, en los nuevos en

estado inicial de aplicación y en desarrollo, mediante el hidrógeno y el monóxido de carbono, obtenido por disociación, de los hidrocarburos (gas natural, petróleo).

De aquí la importancia que tienen como materias primas siderúrgicas, en primer lugar el carbón coquizable y en segundo el gas natural y el petróleo, independientemente de su papel como combustibles.

Es basada justamente en la disponibilidad y precio de estos reductores-energéticos a nivel mundial y nacional que se perfila la ruta tecnológica futura de la siderurgia.

La reducción de los óxidos de hierro se tiene que efectuar a temperaturas altas (arriba de los 600°C) por lo cual es indispensable suministrar energía calorífica, así mismo para permitir la realización de las reacciones químicas de reducción y de disociación que en general son endotérmicas, de aquí el doble papel que en los procesos juegan el carbón, el gas natural y el petróleo, que además de reductores son combustibles.

El acero no se obtiene directamente del mineral en un sólo paso, sino que primero, se obtiene el hierro primario, que principalmente es el arrabio y en segundo término la ferrosponja y de estos por aceración en hornos Siemens-Martin, en Convertidores de Oxígeno (CONOX) o en hornos eléctricos, el acero líquido.

Hoy día hablamos de 2 rutas tecnológicas siderúrgicas para el acero:

- 1.- La reducción en el alto horno con obtención de arrabio líquido y la aceración de este mismo, de preferencia hoy día en los convertidores con oxígeno puro.
- 2.- La prerreducción al estado sólido en diversos tipos de reactores y de hornos (llamada reducción directa) con obtención de ferrosponja sólida en forma de trozos o de pellets (bolitas) y su transformación en acero líquido en hornos eléctricos de arco.

La primera ruta es la que se ha desarrollado desde hace varios siglos y es el alto horno, hoy día muy perfeccionado, el productor por excelencia y en gran escala del arrabio. Los altos hornos mayores en el mundo producen hasta 10,000 toneladas diarias y aún más de arrabio líquido.

El reductor y energético en estos hornos es el coque, que a su vez se obtiene por destilación en las coquerías, del carbón coquizable y dado el costo creciente que este ha venido adquiriendo, sobre todo en los 2 últimos años, se le ha buscado disminuir en su consumo, lo que se ha logrado con éxito mediante varias técnicas y sustituir

aunque sólo limitadamente, por hidrocarburos líquidos y gaseosos inyectados. Así el consumo específico por tonelada de arrabio ha bajado de 900 kg. hace 15 años a 450 kg. hoy día.

El arrabio es un hierro que contiene alrededor de 4% de carbono y algo de silicio, fósforo, así como manganeso y azufre. Para transformarlo hay que eliminarle estas impurezas, lo cual se hace por oxidación o sea quemándolas. Antes esto se hacía con óxidos de hierro, en forma de mineral y con aire y gases oxidantes, lo cual dió origen a los procesos Siemens-Martin que es un horno de reverbero o de llama y los clásicos Bessemer y Thomas en convertidores ácidos o básicos.

El proceso Siemens-Martin imperó de mediados del siglo pasado hasta la década de los 60's de este siglo. Hoy día se le considera ya obsoleto por su lentitud, fuerte consumo de combustibles y de refractarios. Sin embargo, en México la mayor parte del acero continúa produciéndose por este proceso (Monclova y Monterrey).

Los convertidores neumáticos con aire insulfado por el fondo y con revestimiento ácido (Bessemer) o básico (Thomas) a pesar de su rapidez y sencillez tuvieron limitaciones técnico - metalúrgicas importantes que no permitieron que salvo condiciones particulares en algunos países, alcanzaran mayor difusión.

El convertidor con oxígeno (CONOX) también llamado LD por su origen (Linz-Donnawitz) o bien BOF, BOS, BOP, en donde se oxida el arrabio líquido con oxígeno puro inyectado por arriba mediante una lanza, desarrollado industrialmente a partir de 1953, ha conquistado hoy día el lugar preponderante en la aceración debido a su rapidez, bajo consumo de energía y de refractarios. Alcanza hoy día producciones del orden de las 500 toneladas por hora, contra no más de 120 en los hornos S.M. Su consumo de energía en forma de oxígeno equivale a 40 Kw/hr. por tonelada de acero, equivalentes teóricamente a 34,400 Kcal. (En el SM se usa 1 millón de Kcal por tonelada de acero y aunque estas son calorías "baratas", la diferencia es grande.)

La segunda ruta apenas está en sus inicios y aún cuando se le predican grandes ventajas y amplia difusión futura, aún hay que esperar su perfeccionamiento técnico y económico.

Para la producción de la ferrosponja hay varios procesos propuestos y experimentados (el suscrito obtuvo para el suyo la primera patente para ferrosponja en México y en Latinoamérica en 1941) pero son pocos los que han alcanzado la madurez industrial suficiente.

En algunos se utiliza el carbón como reductor, en hornos rotarios, así el SL-RN y el Krupp, cuyas aplicaciones se limitan a los casos en que se disponga de carbones baratos (generalmente no coquizables).

En la mayor parte el reductor es el gas natural disociado a H_2 y CO (reformado) en procesos continuos como el Midrex, el Armco y el Purofer y en lechos fluidizados como el H-Iron y el Novafer o en intermitentes como el HYL (este último proceso mexicano, usado en México por HYLSA y TAMSA y ya implementado con éxito en otros países, Brasil, Irak, Iran, Venezuela).

Es claro que estos procesos están supeditados a una amplia disponibilidad y a bajo precio del gas natural, el cual, desafortunadamente no es muy abundante en el mundo.

En este caso la aceración se hace en hornos eléctricos de arco, en donde la ferroesponja es fundida junto con chatarra, su reducción se completa y se ajusta la composición química. El horno eléctrico es un excelente medio de fusión y de afinación para el acero, pero su consumo de energía eléctrica (energía cara) es del orden, cuando se carga ferroesponja, de los 600 Kw por lo menos, de acero producido. Además, estos hornos consumen electrodos de grafito, caros (6 a 7 Kg. por tonelada de acero).

Es aquí donde el problema económico para esta ruta, es agudo, ya que la energía eléctrica es por ahora al menos, la más cara y menos abundante. Comparado con el CONOX, el consumo energético es de 40 Kw/hr. en este, contra los 600 Kw/hr. en el horno eléctrico, aparte de otros insumos.

Obtenido el acero líquido por cualquier medio, enseguida hay que transformarlo para la gran siderurgia en productos laminados planos y no planos; para casos especiales en forjados y piezas fundidas.

El método hasta hace poco único para fabricar laminados de acero, consiste en colar lingotes que una vez solidificados son extraídos de las lingoteras, recalentados en hornos de foso y desbastados a planchones o tochos.

Estos son posteriormente vueltos a calentar en hornos generalmente continuos (tipos de empujador o de viga caminante) y laminados los planchones a lámina en caliente en forma de bandas, en rollos o de placas gruesas y posteriormente la lámina en caliente es laminada en frío en trenes laminadores, como los en caliente, continuos, semicontinuos o reversibles. Los tochos después de recalentados son laminados en caliente a productos no planos, sean redondos, como barras, varillas y alambrón, o a perfiles diversos pesados, medianos o livianos.

Esta laminación puede efectuarse también en laminadores continuos, semicontinuos o reversibles, de acuerdo con la escala de producción.

Un nuevo método muy ventajoso y que se está extendiendo rápidamente es el de la colada continua del acero líquido en máquinas donde se solidifica rápidamente en un molde de cobre fuertemente refrigerado y sale en forma de planchones, de tochos o de palanquillas, con lo cual se ahorra el lingoteo, el recalentamiento de los lingotes y el desbaste, que son además de más lentos, más costosos.

Este método de colado ha venido a acelerar y hacer más económica la producción del acero laminado.





ENRIQUE MARTINEZ ROMERO

CENTRO DE EDUCACION CONTINUA.

FACULTAD DE INGENIERIA, UNAM.

CURSO DE CONSTRUCCION DE ESTRUCTURAS DE ACERO

NOTAS SOBRE EL TEMA "NORMAS DE DISEÑO, FABRICACION
Y MONTAJE DE ESTRUCTURAS DE ACERO, PLANOS DE TALLER,
DE MONTAJE Y DE PROYECTO."

junio 16, de 1975.

NORMAS DE DISEÑO FABRICACION Y MONTAJE DE ESTRUCTURAS DE ACERO.

El análisis estructural es la herramienta fundamental que utiliza el ingeniero para determinar los elementos mecánicos y las deformaciones de miembros o componentes de una estructura, bajo distintas sollicitaciones de carga.

Además, de estos elementos mecánicos, se requieren también otros datos para diseñar o proporcionar tales miembros. Estos pueden ser las restricciones de dimensión de su sección transversal (fijadas por condiciones arquitectónicas ó funcionales), las limitaciones de deflexión con que deben operar, las condiciones de apoyo ó conexiones en sus extremos, sus dimensiones máximas por manejabilidad durante su fabricación, transporte y montaje, y fundamentalmente, los esfuerzos de trabajo del material que constituya el miembro en cuestión.

Con el objeto de normalizar criterios de trabajo, se acostumbra adoptar ciertas especificaciones prácticas que sirvan de base al diseño, fabricación y montaje de distintos tipos de construcciones de acero.

Países altamente desarrollados tales como EE. UU., Alemania, Francia, Inglaterra, Italia, Japón, La Unión Soviética, etc., han invertido sendos capitales en la investigación y experimentación con objeto de establecer sus propias Normas de Trabajo y sus propios Códigos.

Reconozcamos que dada la tremenda influencia de los EE.UU. sobre nuestro desarrollo industrial, nuestro medio ha encontrado práctico utilizar principalmente las Normas y Especificaciones Norteamericanas, sin que esto implique que estas sean mejores que por ejemplo, las normas DIN (Alemanas) las AFNOR (Francesas), las BS (inglesas), las UNI (Italianas), las JIS (japonesas), etc.

A continuación se mencionan las normas que diferentes organizaciones, institutos, y asociaciones de investigación norteamericanas han desarrollado sobre distintos tipos de construcciones de acero.

Se cuenta principalmente con las Especificaciones AISC (American Institute of Steel Construction) que sancionan los procedimientos de diseño y proporcionamiento de las estructuras de acero para edificios, al igual que establecen criterios de fabricación y montaje de las mismas. Las NBMA (Metal Building Manufacturers Association), que tienen establecidas recomendaciones y prácticas de diseño para los edificios y "sistemas prefabricados de edificios".

El AISI (American Iron and Steel Institute), que concentra sus recomendaciones al diseño de elementos de acero de calibre delgado y formados en frío, cuyo comportamiento es substancialmente distinto al de los miembros de perfiles de acero laminados en caliente.

En la misma forma, podríamos mencionar las Especificaciones -- AASHTO (American Association of State Highway Officials), y las AREA (American Railway Engineering Association) para las estructuras de puentes, carreteras y de ferrocarril respectivamente. Las del API (American Petroleum Institute), y las del ASME (American Society of Mechanical Engineers), que sancionan los criterios de trabajo para los tanques a presión, tuberías, soportes, etc. que se emplean en diversos tipos de industrias. Las del AWWA (American Water Works Association), para los tanques y tuberías para agua específicamente.

La mayor parte de los códigos antes mencionados, incorporan a su vez ciertas otras normas para establecer calidades y tipos de materiales de construcción de estructuras de acero tales como las Especificaciones ASTM (American Society for Testing Materials), las AWS (American Welding Society), las SAE (Society of Automotive Engineers), y otras, que en conjunto, cubren prácticamente toda la gama de actividades involucradas en la construcción de estructuras de acero.

Es necesario mencionar que todas las normas anteriores citadas que en nuestro medio se aceptan más ampliamente y que por lo mismo han sido incorporadas parcialmente a los Códigos Oficiales en nuestro País, como lo son el Reglamento para las Construcciones en el D. F. y a los Manuales que diversas Dependencias del Gobierno tienen editados para satisfacer sus necesidades particulares.

La finalidad de estas notas es la de dejar constancia de algunos puntos de éstas normas únicamente, de los organismos que las editan y de los fines que persiguen, mas no pretende en lo más mínimo abarcarlas a todas ellas y estudiarlas con más o menos detalle.

PLANOS DE DISEÑO.

El ingeniero debe comunicar los resultados de sus cálculos a quienes van a ejecutar la estructura por él proyectada.

Dicha comunicación se establece a través de lo que se llama los planos de proyecto o planos de diseño, y las especificaciones de construcción.

¿Qué información deberá contener los planos de diseño y las especificaciones de fabricación?

Primeramente, los planos de diseño deben describir claramente la estructura a fabricar, fijando con precisión sus dimensiones y características básicas, tales como distancias entre ejes principales y secundarios, alturas a niveles de sus componentes, su geometría general, y las secciones o perfiles de los miembros que componen la estructura.

Siendo esta información en gran parte información de carácter geométrico, es recomendable que los dibujos de proyecto guarden una escala adecuada con las dimensiones reales de la estructura, logrando con ello que de inmediato se capte una imagen general de la estructura descrita.

Los planos de proyecto deben contener además información detallada sobre las uniones de los miembros de la estructura; sea que estas uniones se efectúen en el taller o en el campo.

El diseñador debe prever en su diseño el tipo de fabricación que convenga al taller que vaya a fabricar la estructura, así como el transporte de las piezas al lugar de la obra y el tipo de uniones por efectuar en el campo durante el montaje de la estructura.

Resulta conveniente pues que el diseñador mantenga una comunicación

amplia con los fabricantes y montadores para saber por ejemplo, de qué materiales puede disponer en su diseño, sean éstos porque los tienen en existencia los fabricantes o porque son relativamente fáciles de conseguir...?..; de qué equipos dispone en su taller (tamaño y capacidad de cizallas, prensas, punzonadoras, caladores, grúas, soldadoras, oxicu-
ras, etc.) para asimismo decidir sobre la conveniencia de realizar una construcción con miembros en cajón, de alma llena ó de forma de armadura, por ejemplo. Igualmente, conviene que sepa sobre el equipo que dispone el montador de la estructura para facilitarle las operaciones de montaje. Fundamentalmente conviene que el proyectista sepa de -- cuántas grúas y de qué capacidad cuenta el montador, ya que por lo general, todos cuentan con equipo de corte y soldadura así como de herramientas manuales ó automáticas para barrenar, rimar y atornillar las juntas.

Las figuras, 1, 2 y 3 muestran planos típicos de proyecto.

La fig. No. 1 muestra en planta los niveles primero, segundo, tercero, cuarto y azotea de un edificio simétrico respecto al eje (5).

Cada planta detalla primeramente la distancia entre los ejes de las columnas, la nomenclatura de los ejes, la sección que componen las vigas de cada entrepiso, el nivel del piso terminado y la altura del patín superior de las trabes del entrepiso respecto al nivel de piso termina.

Se indica también la orientación correcta de las columnas.

El plano muestra además en su parte izquierda la "tabla de columnas" (recortadas en este caso para fines de ilustración), o sea, una tabla en donde se indica la sección de cada una de las columnas, su longitud la posición de sus empalmes y las dimensiones de sus placas de base.

El plano muestra además los detalles de las bases de las columnas y de sus empalmes, así como también el tipo de conexión de trabes a -

que se utilice en cada planta. Nótese que dado el dise-

El autor ó proyectista debe indicarle al constructor de la obra civil la localización, dimensión y tipo de los pernos de anclaje a utilizar, se muestra una vista en planta de la placa base.

Conviene también hacer notar que los empalmes de columnas que aparecen en el plano indican que las columnas del mismo peralte, conectan "a tope" o sea, con sus extremos en pleno contacto, mientras que las de peralte diferente no están en contacto en su extremos. La carga en este último se transmite a través de los pernos conectores, por corriente en las mismas.

La fig. 2 es otro ejemplo de planos de diseño, en el cual se proporciona al fabricante la información necesaria para preparar los dibujos de taller de la estructura.

Además en este caso se están proporcionando las cargas en algunos --- miembros como lo son las barras de la armadura para que se calculen sus conexiones.

Este tipo de diseño resulta ya un tanto obsoleto, ante nuevos tipos de estructuraciones..

PLANOS DE TALLER

Las compañías fabricantes de estructuras metálicas se enfrentan con frecuencia, si no es que siempre, con el problema de traducir al idioma que entienden sus talleres de fabricación los conceptos que el ingeniero proyectista ha detallado en sus planos de proyecto. Para lograr esto necesita de equipos de dibujantes y técnicos que elaboren los llamados "planos de taller", que precisamente son lo equivalente a esta traducción de "idiomas".

Los planos de taller deben contener todas y cada una de las instrucciones precisas (hasta el detalle más mínimo) que el taller debe seguir en sus diversas operaciones del proceso de fabricación de una estructura.

La elaboración de los planos de taller es una verdadera ciencia y todo "un arte"; de la exactitud de ellos y de la experiencia y buen juicio que se haya vertido en los mismos, dependerá la fluidez de los procesos de fabricación y todas las operaciones subsecuentes.

El dibujante que desarrolle los planos de taller debe preferiblemente tener una familiaridad amplia con el taller en sí, con objeto de que guarde en su mente las distintas operaciones y procesos por los que pasan las piezas durante su fabricación. Lo anterior, si bien no es indispensable, si se ha comprobado sumamente conveniente.

Resulta igualmente conveniente que el dibujante tenga conocimientos de la forma en que se diseñan las conexiones de las estructuras que él estará mostrando en sus dibujos, para que pueda dar una última revisión a dichas conexiones, ya que toda estructura es tan resistente como lo son sus conexiones.

Por otra parte es frecuente que el diseñador, en su afán de detallar menos su estructura, se exceda en la cantidad de soldadura que coloca en sus uniones. No necesariamente una conexión con gran cantidad de soldadura es más fuerte que otra similar con menos soldadura pero mejor distribuida; por el contrario, resulta en ocasiones ser más débil dado el recalentamiento y cristalización del material base producido por la soldadura en exceso. Aquí la conveniencia de una última revisión de parte del detallista. Cualquier reducción en la cantidad de soldadura representa economía de la estructura siempre y cuando esta sea justificada.

Los planos de taller deben ser muy claros y limpios, aunque esto último no siempre es fácil lograrlo, ya que requieren de mucho tiempo de entrenamiento para el dibujante, de modo que pueda éste organizar y distribuir mejor su trabajo a escalas y proporciones convenientes dentro del papel. Debe guardarse en mente que las cifras ilegibles originan casi siempre costosos errores.

Por regla general la elaboración de los planos de taller de una estructura metálica, es siempre lo suficientemente grande como para ser desarrollados por un sólo dibujante; por el contrario, requiere de varios dibujantes.

Lo anterior implica que el Departamento de dibujos de taller debe organizarse debidamente, para coordinar los trabajos de todos y cada uno de los dibujantes.

Es frecuente encontrar Departamentos de Dibujo organizados en 3 o 4 secciones, a saber:

a) Los dibujantes detallistas, quienes realmente hacen los planos de taller.

b) Los revisores, cuya función consiste en asegurarse que no haya errores en los planos de taller y que cada detalle que totalmente claro y bien terminado.

c) El coordinador de equipos de dibujo, que se encarga de revisar los programas de trabajo de cada grupo, de acuerdo con las necesidades de la empresa, y además, de aclararle a los revisores algunos detalles especiales. Este coordinador por lo general, lleva sobre sus hombros la responsabilidad de la exactitud de los planos de taller, y por lo mismo, debe ser un técnico con amplia experiencia en el área.

d) El jefe del Departamento de dibujo, quien se encarga de coordinar y supervisar a los coordinadores de equipos de dibujo. En compañías críticas sin embargo, esta función suele resultar ya innecesaria.

La uniformidad en los planos de taller es indispensable para que puedan lograrse buenos resultados de conjunto. La simbología de soldaduras, remaches, tornillos, acotaciones, escalas, líneas, etc., debe ser siempre la misma. Para lograr lo anterior se toman como referencia ciertas normas de dibujo o representación, que sean ampliamente aceptadas.

En nuestro medio se han tomado las especificaciones A.I.S.C. como referencia. El llamado "Manual AISC" es la fuente de referencia más frecuente y usual, por lo cual se requiere que cada dibujante de planos de taller se familiarice ampliamente con él.

El Manual contiene "tipos estandar" de conexiones estructurales, tablas simplificadoras de cálculos, diagramas y nomogramas de fácil utilización, etc., para simplificar el detallado de las estructuras de acero, pero en forma muy importante, contiene las dimensiones y propiedades geométricas y de resistencia de las secciones estructurales más frecuentes.

Los planos de taller se comienzan representando los miembros que se vayan a detallar, a una escala conveniente, o bien, en una proporción (no a escala) adecuada, de modo que se aprecien con claridad los detalles de recortes, barrenos, cotas, soldaduras, etc., sin confusiones.

La representación anterior se ayuda de tantos cortes, vistas, o detalles amplificadas como sea necesario.

La fig. 3 muestra, por ejemplo, una vista parcial de las vigas D-2 y A-2 con la posición de los agujeros que fijarán las conexiones de otras vigas (A3, C3, D3, N3, y B3). Esta fig. no es otra cosa que un plano de diseño con un detalle parcial de la pieza por detallar en un plano de taller. Sin embargo, nótese que aquí ya se ha incluido la notación de "MARCAR" las distintas piezas para su identificación en el taller.

La operación de marcar las piezas de una estructura es una operación importante, ya que esta marca se respetará para identificar a las piezas en cuestión durante todas sus etapas de fabricación, transporte y montaje.

Requiere por lo tanto, de cierto talento y orden para evitar notaciones complicadas, repeticiones y posiciones dudosas de los elementos. Además de identificar a la pieza en sí, la marca la "orienta" para definir una posición única cuando así lo requiera.

La fig. 4 es una muestra del plano de taller para detallar las vigas de la estructura mostradas en la fig. 3.

Nótese que es posible (y desde luego conveniente), utilizar un mismo dibujo para representar una ó más piezas diferentes, pero con detalles similares.

Se puede agregar además una marca que identifique si la pieza es derecha o izquierda.

Los detalles de conexión en los extremos de las vigas se tomarán del Manual AISC, Sección 4.

Un plano de taller no consiste simplemente en representar los elementos de la estructura a fabricar en el idioma del taller.

Requiere además, entre otras cosas, tomar en cuenta que al detallar tales elementos debe pensarse en que su montaje sea posible de hacer con operaciones simples. Resulta frecuente que al fijar las "holguras" de los miembros en una estructura, se descuide la forma en que vayan a montarse, dando como resultado que al intentar colocar ese elemento en su posición final en la estructura, haya necesidad de hacer recortes, desplomes y maniobras costo-

Por ese motivo, el dibujante debe siempre pensar en el caso del montaje de la estructura y pensar en la forma en que se va a colocar el elemento estructural que esté detallando, para prevenir así las negligencias convenientes que se dan en el miembro.

La fig. 5 nos muestra el plano de taller de la columna D-4 del croquis mostrado en la fig. 1. Nótese que la orientación de la columna indicada por las "marcas" hace que su posición sea única en la estructura. Nótese también que en este plano aparece también la lista de materiales requeridos para formar la pieza.

Tales listas de materiales incluyen los pesos de los componentes calculados de acuerdo a las tablas de pesos que aparecen en el manual AISC, y por consiguiente, el peso de cada componente terminado.

Aquí conviene hacer hincapié en el hecho de que la pieza a detallar normalmente requiere de dibujos de uno ó más subensambles y de las piezas que los componen. Un sub-ensamble muestra una parte de la pieza a detallar, conteniendo varias de las piezas componentes en su posición correcta, sin conexiones (soldadas, atornilladas, o remachadas) y la marca de cada una de ellas.

El ensamble final (como queda la pieza terminada de taller) contiene a los sub-ensambles antes mencionados y a las piezas faltantes, agujeros, soldaduras, marcas, etc. Los planos deben indicar con claridad cuáles piezas no pertenecen a algún ensamble en particular y deben mandarse sueltas.

Otros planos de taller de elementos y estructuras diversas se muestran en las figuras 6, 7, 8, 9, 10, 11, y 12 con fines ilustrativos sóloamente.

Los planos de taller deben incluir también información tal como la de las contraflechas a emplear en la estructura. Tal es el caso de la fig. No. 7.

Por último, deben también indicar el tipo de terminado de algunas superficies, llámese esto maquinado, pintado con tal ó cual tipo de pintura, esmerilado, etc.

LISTAS DE EMBARQUE

Una vez fabricadas y terminadas las piezas en el taller, se embarcan al campo. Antes de efectuarse el embarque, sin embargo, el Dpto. de dibujo debe también elaborar las llamadas "listas de embarque".

Estas son en esencia unas listas donde aparecen las marcas, longitudes, cantidades, peso unitario y peso total de cada uno de los elementos a embarcar.

De esta forma, el encargado de los embarques revisa que todas las partes que se envían vayan completas.

PLANOS DE MONTAJE.

Después de haber hablado de la función de los planos de proyecto y de los planos de taller, resulta ya lógico expresar lo que un plano de montaje - debe representar.

Un plano de montaje, como su nombre lo indica, muestra al montador lo que debe hacer con las piezas estructurales que le llegan del taller.

Las instrucciones contenidas en los planos de montaje deben ser precisas y muchas veces complementadas con las Especificaciones de montaje.

Los planos de montaje muestran la fase final de la estructura ya montada con todos sus componentes unidos entre sí, con sus marcas, orientación correcta y con el tipo de conexiones que se especifican.

Se marcan en estos las tolerancias de desplome, falta de alineamiento, desniveles, planeidad, contraflechas, etc, que se admiten en el montaje de la estructura.

Se indican en ellos además detalles tales como recortes adicionales, ajustes y otras operaciones auxiliares al montaje de las estructuras.

La fig. 14 muestra el plano de montaje de la estructura de un puente de armadura.

Las figs. 15 y 16 nos indican algunos detalles particulares de sus nudos U-1 y U-3.

La fig. 17, muestra la estructura de un almacén en un plano que indica únicamente la localización de los componentes de la estructura. Este - plano carece en lo absoluto de detalles de conexiones, notas de tolerancia, instrucciones precisas, etc., y solamente se refiere a otro plano para mayores detalles.

Este tipo de plano de montaje debe evitarse por completo, ya que puede originar costosas demoras y errores por diseminar la información en varias partes.

Las figs. 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, y 25, se incluyen en estas notas con el objeto único de complementarias, pretendiendo ilustrar detalles estructurales típicos de los que aparecen en el Manual AISC, así como formatos de documentos frecuentes que manejan los talleres para auxiliarse en ordenar sus procesos de producción.

Aquí conviene comentar que cada taller tiene sus propios instrumentos adecuados a su organización y que por lo tanto, el que opera para algunos no opera para otros y viceversa.

ERRORES EN PLANOS Y PROBLEMAS COMO TALES.

Hablar de los errores que se cometen al desarrollar los planos de taller y montaje de una estructura es hablar del problema más frecuente, difícil de eliminar y costoso por sus consecuencias, de todos los tipos de dibujo.

Un dibujante puede pasar por alto algún detalle aparentemente sin importancia, mismo que por el error el revisor también lo pasa inadvertido. La consecuencia de este error puede ser seria y sobre todo, ocasionar otros errores aún más serios todavía en los trabajos subsiguientes que se apoyen sobre el diseño afectado.

Si bien la mayor parte de los errores en los planos de taller se inician por algún descuido, vale la pena mencionar algunos factores que ocasionan la aparición de los mismos:

- 1.- Cuando los planos de diseño los realiza un organismo diferente al que realiza los planos de taller, se presentan errores por:
 - a) Falta de un conocimiento cabal del diseño.
 - b) Mala interpretación de la información contenida en los planos de proyecto.
 - c) Omisiones o errores de los planos de proyecto que no son advertidos por los dibujantes que elaboran los planos de taller.
 - d) Falta de comunicación oportuna sobre los cambios del proyecto.
 - e) Falta de familiarización con un determinado tipo de estructura o trabajo (inexperiencia del personal de dibujo).
 - f) Falta de conocimiento de Manuales, normas de dibujo, simbología, etc.
 - g) Dificultad en comunicar y aclarar dudas con el proyectista.

2.- Cuando los planos de taller no los realiza el fabricante de estructuras, se presentan los siguientes problemas:

- a) Desconocimiento del equipo y necesidades del taller.
- b) Desconocimiento de los materiales en existencia en el taller.
- c) Procedimientos y sistemas de fabricación no adecuados al taller.
- d) Sobrestimación ó subestimación de la calidad de la mano de obra del taller.
- e) Información excesiva o insuficiente en planos para fabricación.
- f) Cambios inoportunos de los materiales por escasez de los mismos.

Además de los problemas externos a un departamento de dibujo, existen problemas internos, tales como una mala planeación del trabajo, falta de continuidad en el mismo de las personas que lo ejecutan, exceso de trabajo y cansancio propio de dibujantes y revisores, trabajo demasiado tedioso y repetitivo, falta de iniciativa en el dibujante y en los revisores, aburrimiento y pérdida de interés del dibujante por cambios y modificaciones frecuentes.

Lo anterior se menciona con el fin de hacer ver lo complejo de las operaciones de un Depto. de dibujo Estructural, lo delicado de su función y la importancia de tener una organización bien pensada, dinámica y funcional del mismo, y sobre todo, bien remunerada y con incentivos. Podemos afirmar que toda inversión que se haga en un departamento de Dibujo, garantiza su recuperación con creces, a través de los ahorros que se obtengan en la producción de las estructuras de acero con planos mejor presentados y con menos errores.

PROCEDIMIENTOS ACTUALES.

Las necesidades de mayores producciones en tiempos menores, han hecho que se desarrollen nuevos métodos para producir planos de taller y listas de materiales prácticamente sin errores y en un tiempo sumamente corto.

Algunas compañías fabricantes de estructuras de acero y algunos despachos de ingeniería han desarrollado programas de computación - electrónica que realizan automáticamente toda la gama de operaciones mencionadas en los puntos anteriores.

La fig. 26 nos muestra el diagrama operacional de uno de estos programas.

Primeramente se introducen al programa los datos básicos de geometría, cargas, apoyos, material y grado de optimización deseado de la estructura.

El programa procede a ejecutar el análisis de la estructura y posteriormente a diseñarlo optimizándolo.

Cumplido lo anterior imprime sus resultados para que el ingeniero juzgue los mismos y de encontrarlos satisfactorios el programa procede a "detallar" la estructura.

Si así se le pide, el programa imprime reportes del detallado fig. 27, cuantifica e imprime las listas de materiales a utilizar y almacena los datos de la estructura para "dibujarle" posteriormente en un graficador conectado a la computadora.

A continuación se dibujan automáticamente los planos de taller (figs. 28, 29, 30, 31, y 32) y de montaje, para lo cual el programa cuenta con capacidad para asignar "marcas" secuenciadas lógicas.

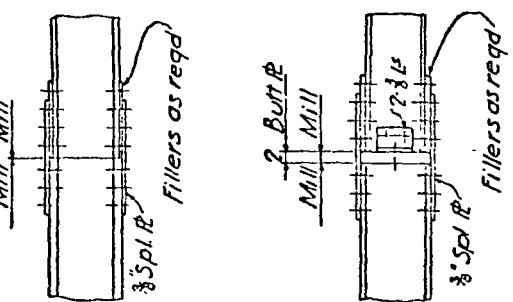
La fig. 33 muestra un arreglo general de una "sala de dibujo" moderna, en donde se produce un alto número de planos de taller y montaje en tiempos sorprendentemente cortos.

Definitivamente, los procedimientos automatizados de diseño y representación gráfica de los mismos están ganando día a día la aceptación a la industria de la construcción en acero

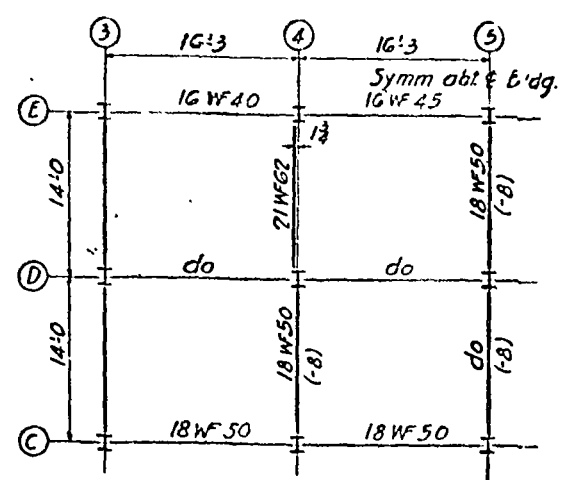
FIN.

Column	E336	D1668	D3	(25'5'0")
High Roof Line +64'3	41			
+52'9	2	10WF33	10WF33	10WF33
Fin 4 th Fl Line	16			
Low Roof Line +52'3	16	12WF53	12WF45	12WF40
Fin 3 rd Fl Line +40'9	16			
Fin 2 nd Fl Line +28'9	16	12WF99	12WF99	12WF92
Fin 1 st Fl Line +14'3	16			
Fin Bsm't Fl +0'0	10			
Col Base Plate	7-3-20	21-3-20	24-3-20	28-2-20

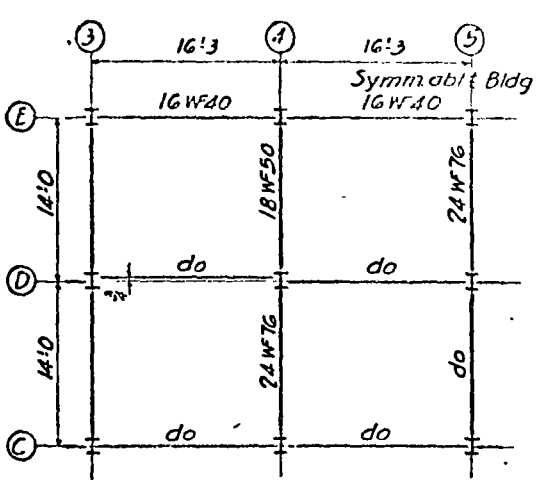
Long dimension of base plates parallel to col web.



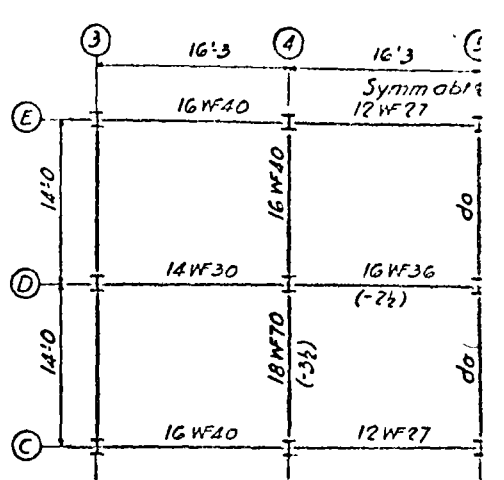
TYPICAL COLUMN SPLICE DETAILS



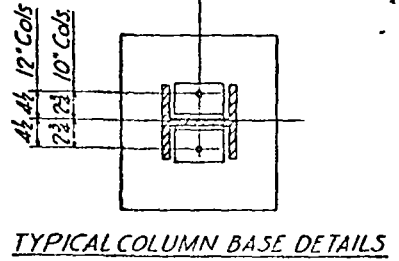
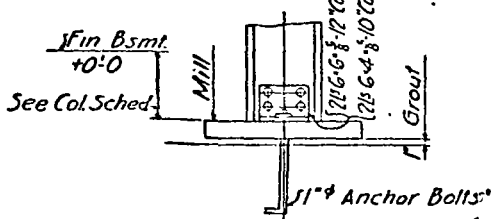
FIRST FL. PLAN
Fin Fl. Line - E1 14'3
Top of steel 6" below Fin Fl. except as noted



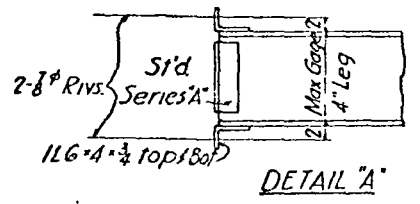
SECOND FL. PLAN
Fin Fl. Line E1 28'9
Top of steel 4 1/2" below Fin. Fl. except as noted



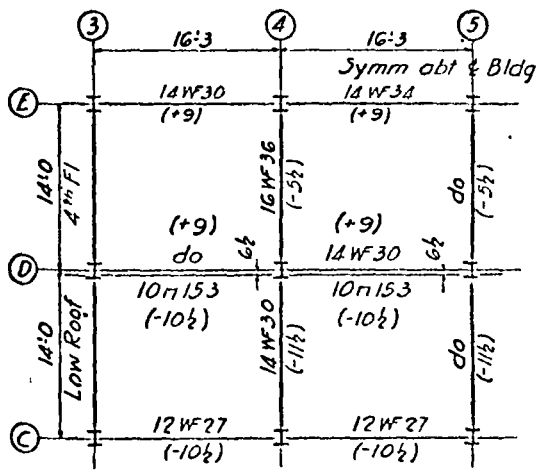
THIRD FL. PLAN
Fin Fl. Line E1 40'9
Top of steel 4 1/2" below Fin. Fl. except as noted



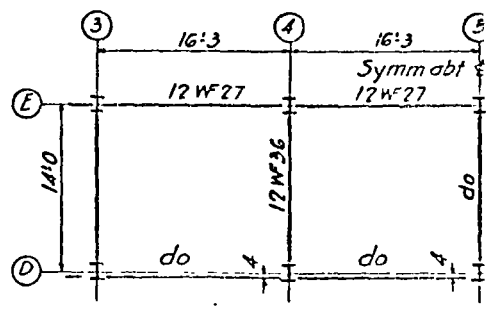
TYPICAL COLUMN BASE DETAILS



DETAIL "A"

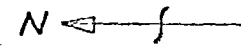
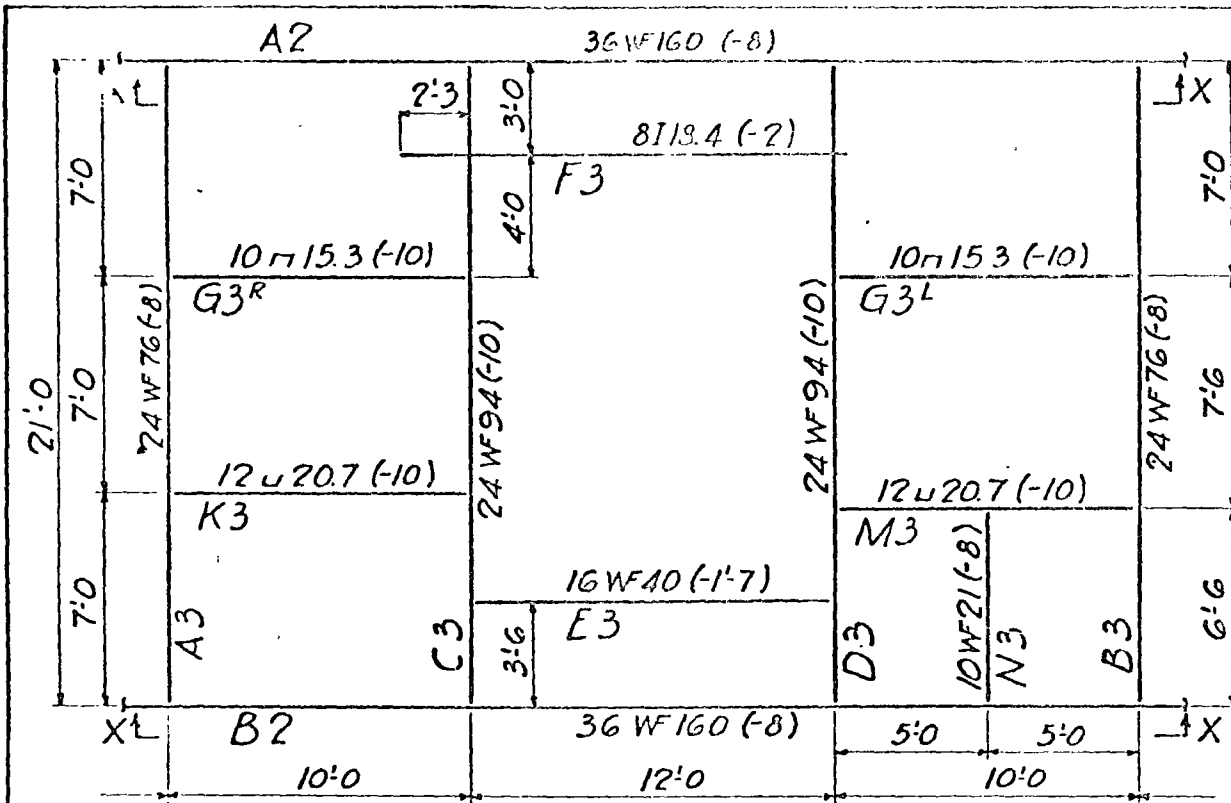


FOURTH FL. & LOW ROOF PLAN
Fin Fl. Line E1 52'9
Top of steel as noted, below or above E1 52'9



HIGH ROOF PLAN
Top of steel 3 1/2" below E1 64'3

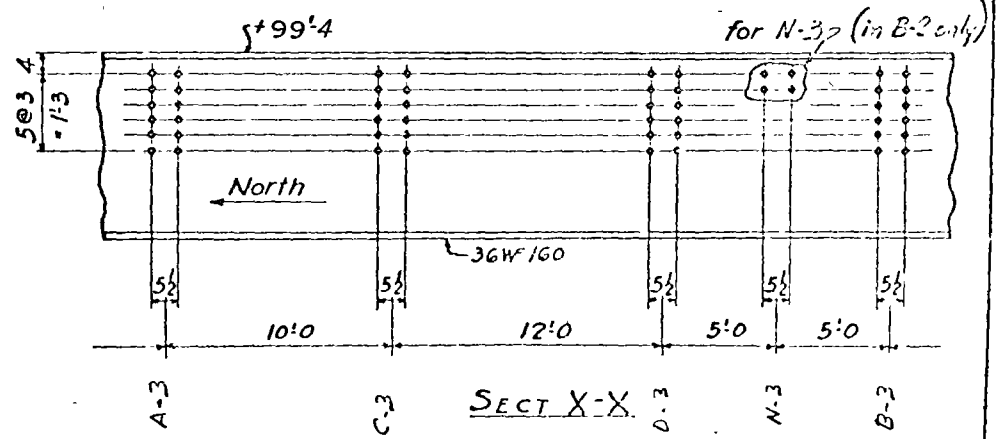
GENERAL NOTES:
Use AISC specification
Shop and field connections rivet
Provide wind connections as per
Det "A" for all first & second fl. be

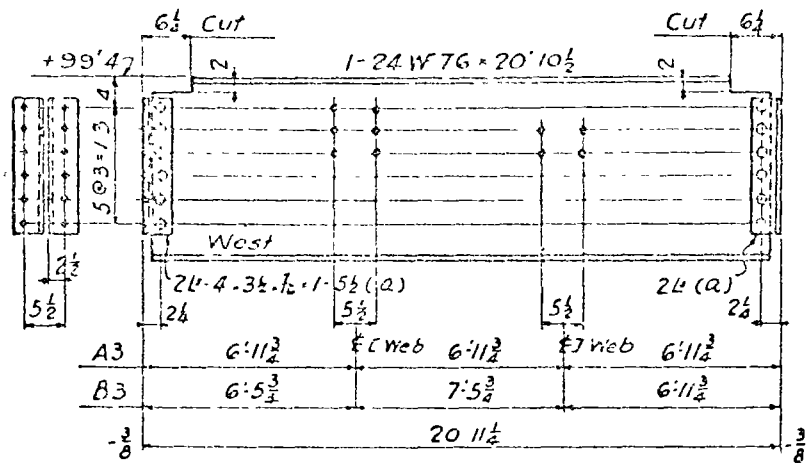


Notes:
 A.I.S.C. specification.
 $\frac{7}{8}$ " Rivets.
 All connections to develop members.

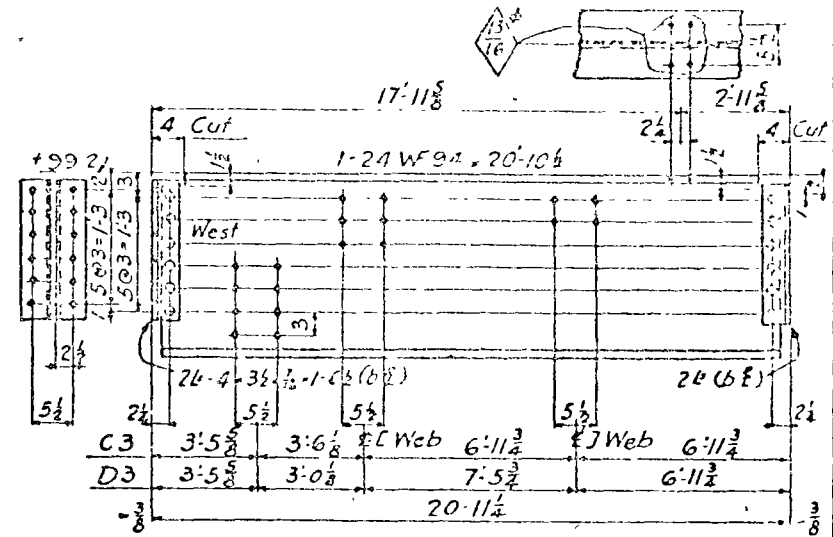
PLAN

Top of Fin. Fl. at Elev. +100'-0"
 Top of Steel below Fin. Fl. as noted thus (-)

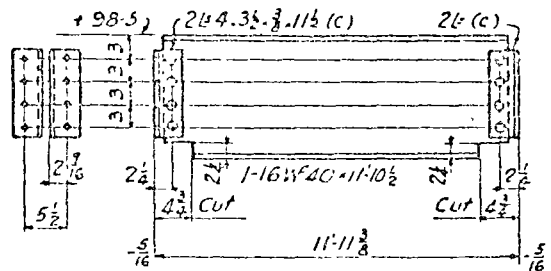




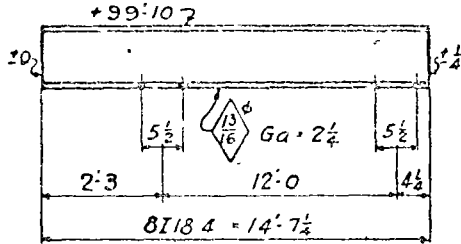
ONE-BEAM-A3
ONE-do-B3



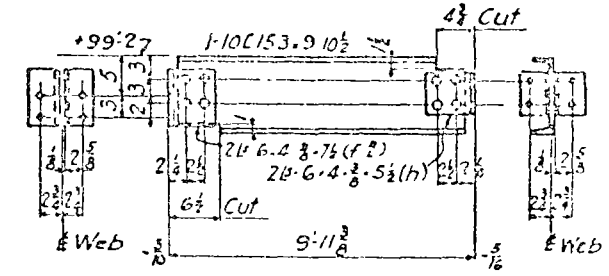
ONE-BEAM-C3
ONE-do-D3



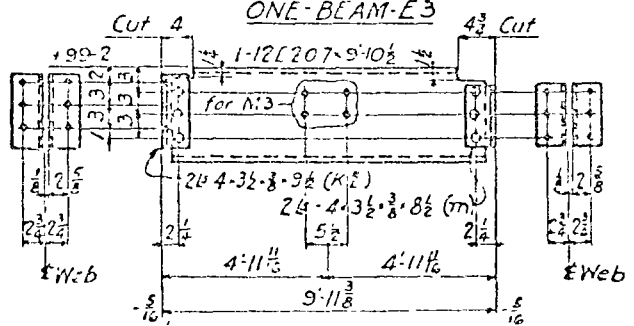
ONE-BEAM-E3



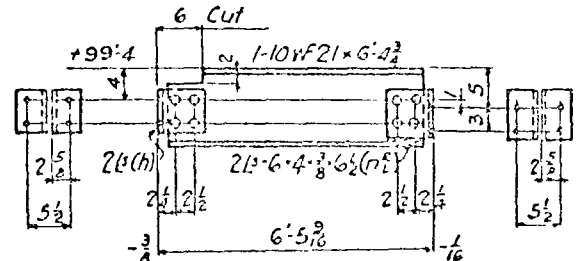
ONE-BEAM-F3



ONE-CHANNEL-G3^o-as shown
ONE-do-G3^o-opp hand



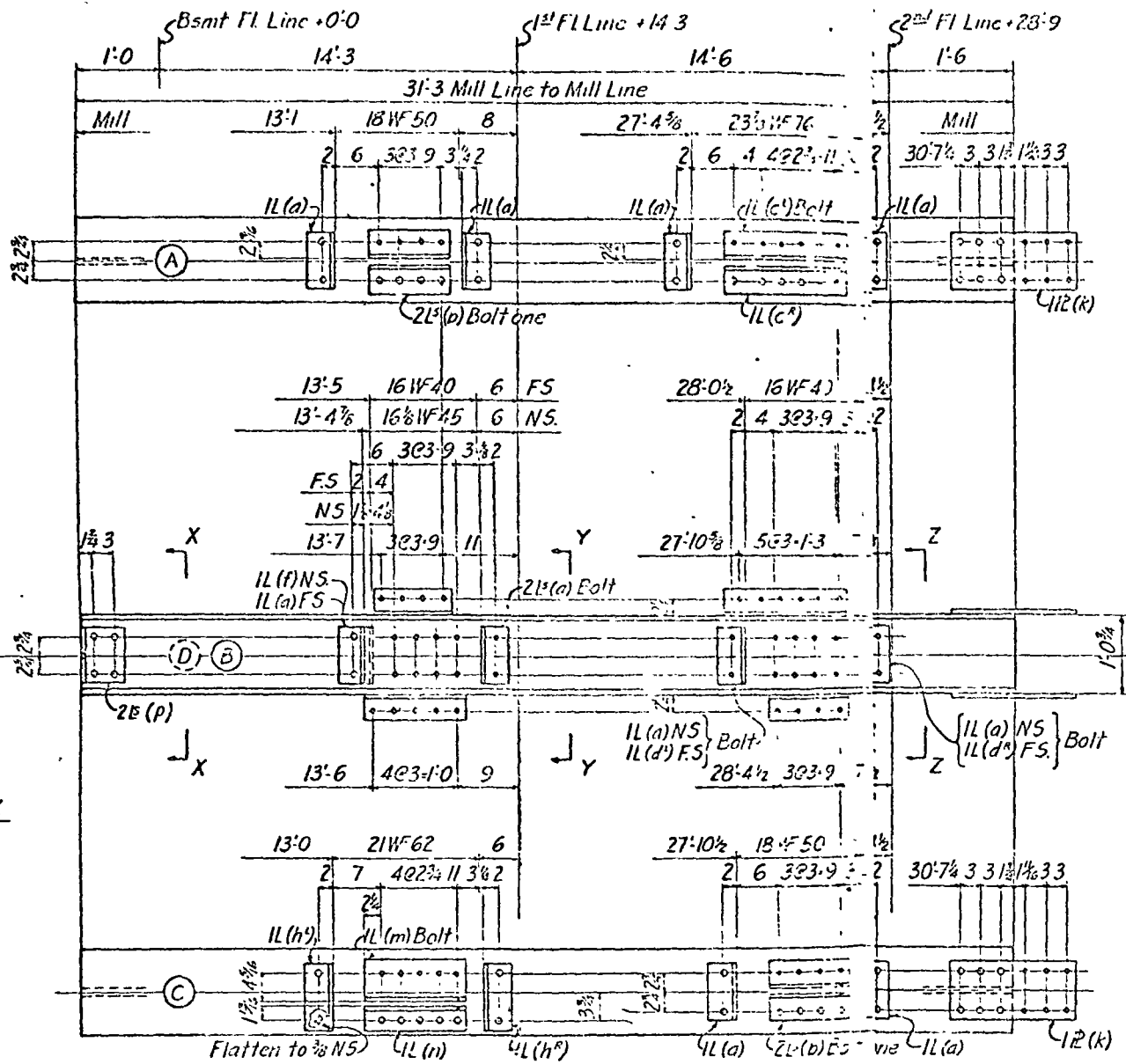
ONE-CHANNEL-K3-as shown & noted
ONE-do-M3-opp hand & noted



ONE-BEAM-N3

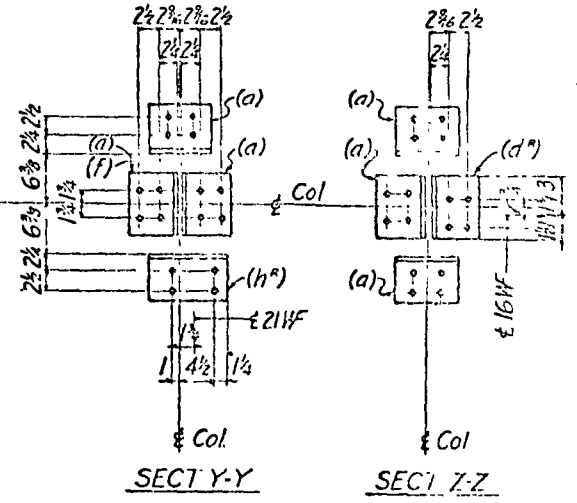
Notes
 $\frac{7}{8}$ " Shop Rivets
 $\frac{15}{16}$ " Open Holes unless noted
 Paint. See Specs.

Sheet #3



BILL OF MATERIAL

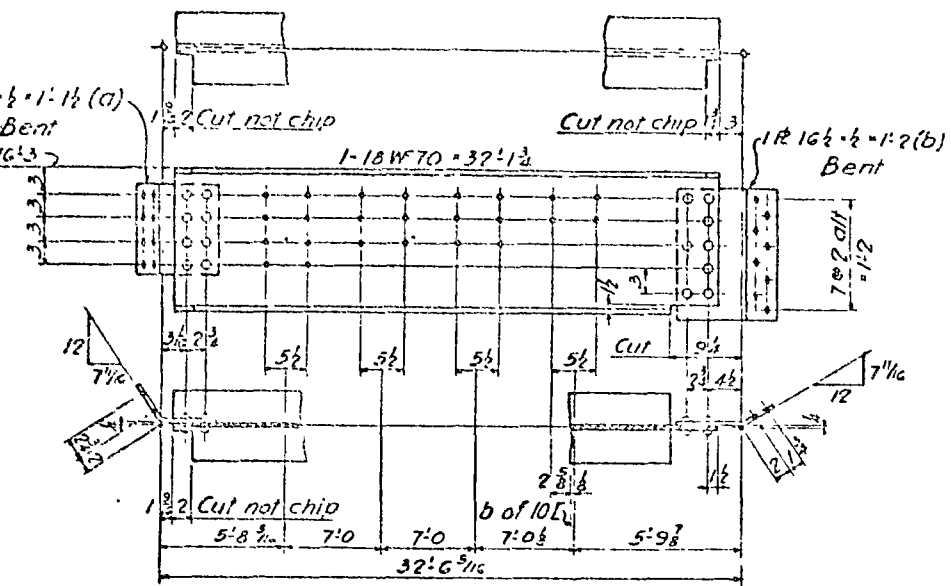
REQUIRED	ASSEMBLY MARK	MATERIAL	QUANTITY		REMARKS	ORDERED			CAT. NO.
			NO. PCS.	DESCRIPTION		NO.	ITEM	LENGTH	
One	Col	D4(O-2)	1	12" WF 99	3'	3	M2E	31	3 1/2
	k	R5 B 2 1/8	1	6					
	a	1 1/2 x 4 1/2	8						
	d"	do	8						
	f	do	8						
	h"	do	9 1/2						
	b	1 1/2 x 3 1/2 x 3/8	11 1/2						
	cf	1 1/2 x 3 1/2 x 1/8	1	5 1/2					
	p	1 1/2 x 6 x 3/8	8						
	m	1 1/2 x 4 1/2 x 1/8	1	2 1/2					
	n	1 1/2 x 3 1/2 x 1/8	1	2 1/2					
	53	7/8" Riv							
	6	1/8" x 2 3/4 Strip Bolts							
	8	1/8" x 2							



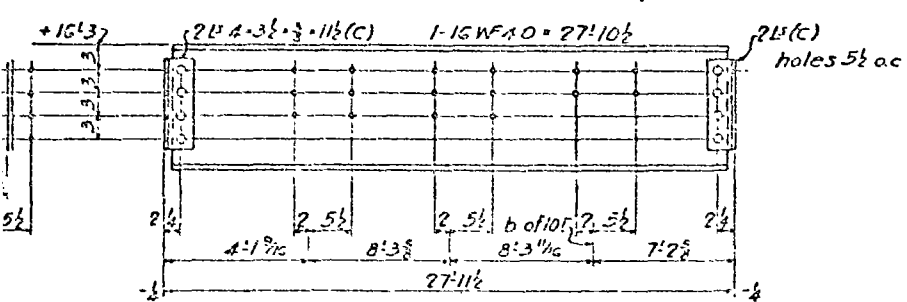
Notes:
 7/8" rivets, 1 1/8" holes
 All extension dimensions are to Mill Line Shop Point: One coat Red Lead & Oil

D4(O-2) - Mark Face (B) North

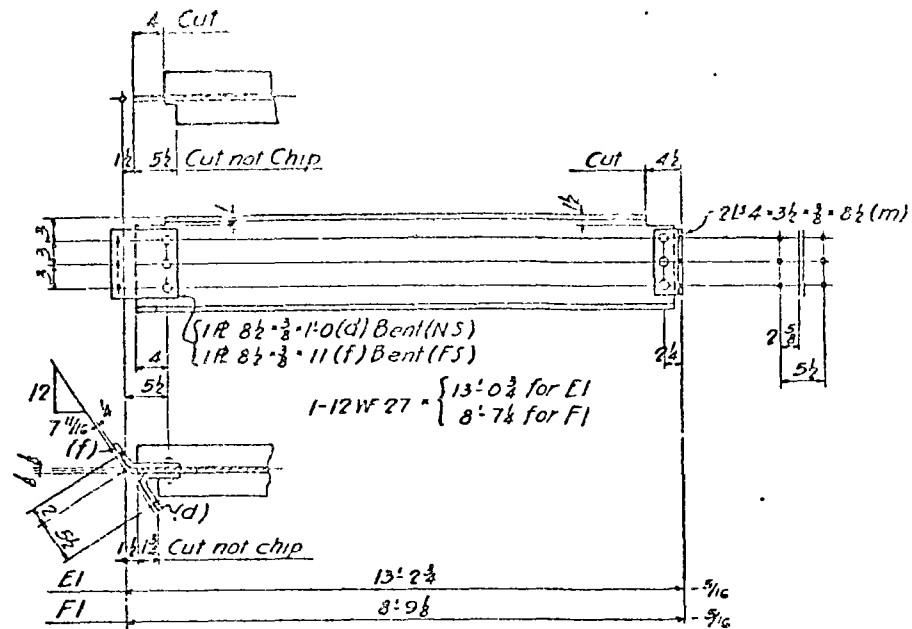
FIG. 5



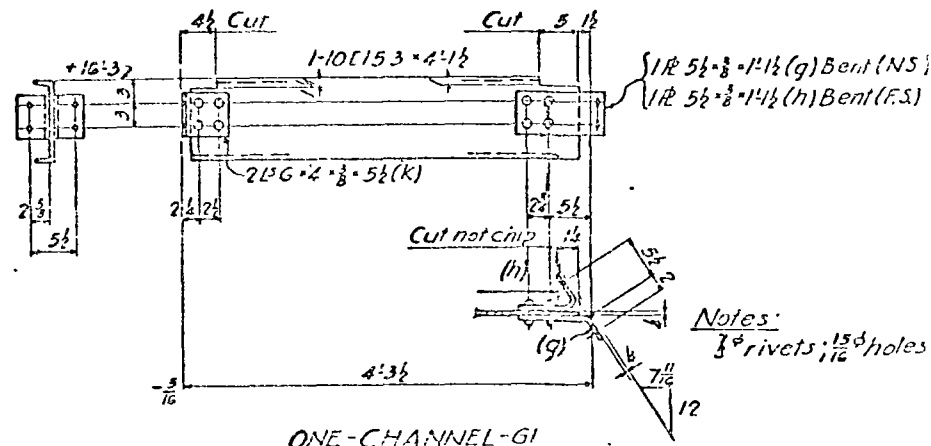
ONE-BEAM-A1



ONE-BEAM-B1



ONE-BEAM-E1
ONE-DO-F1



ONE-CHANNEL-G1

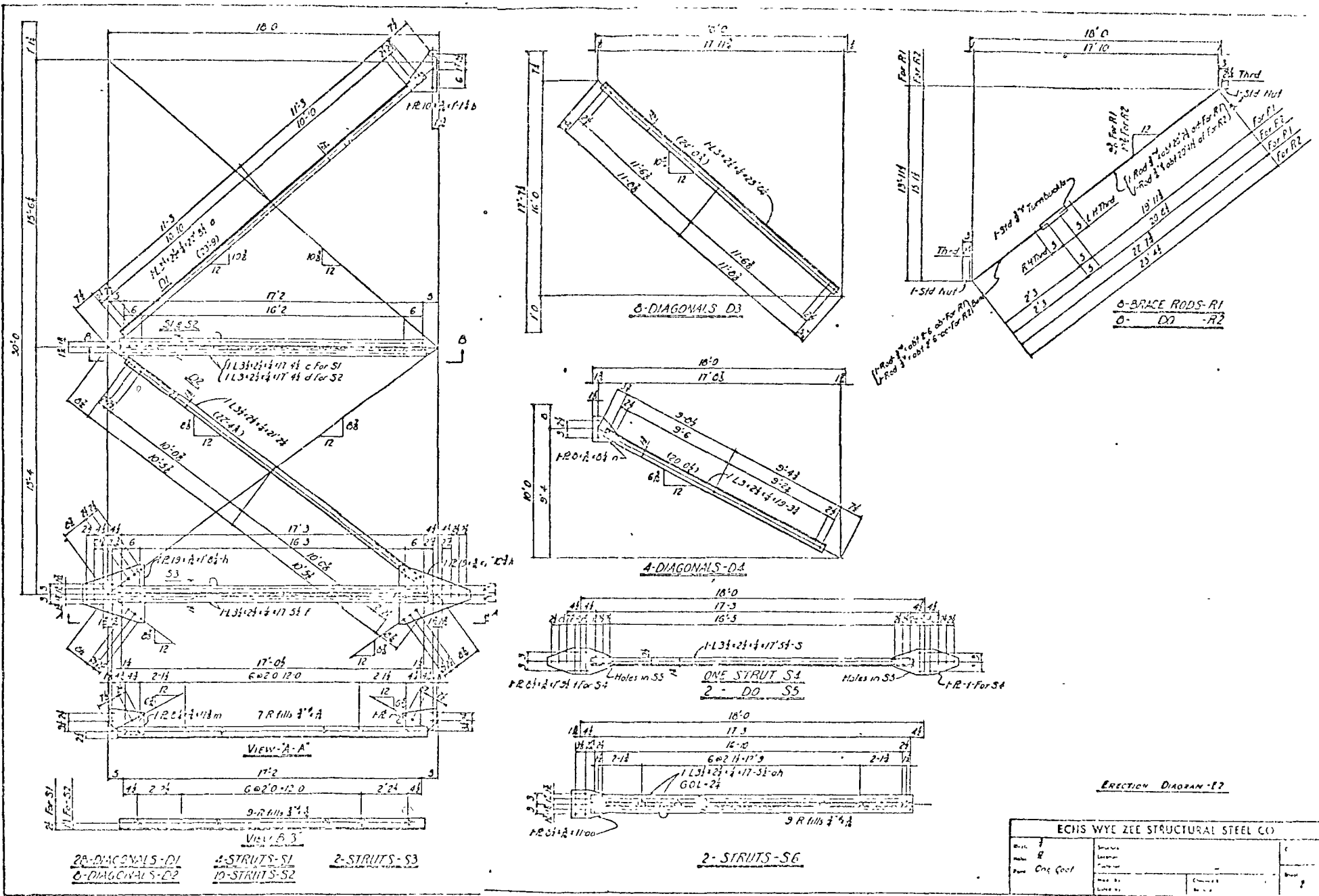
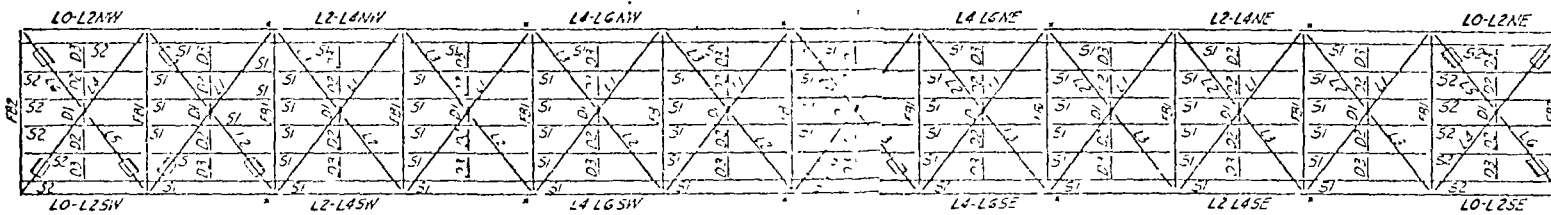
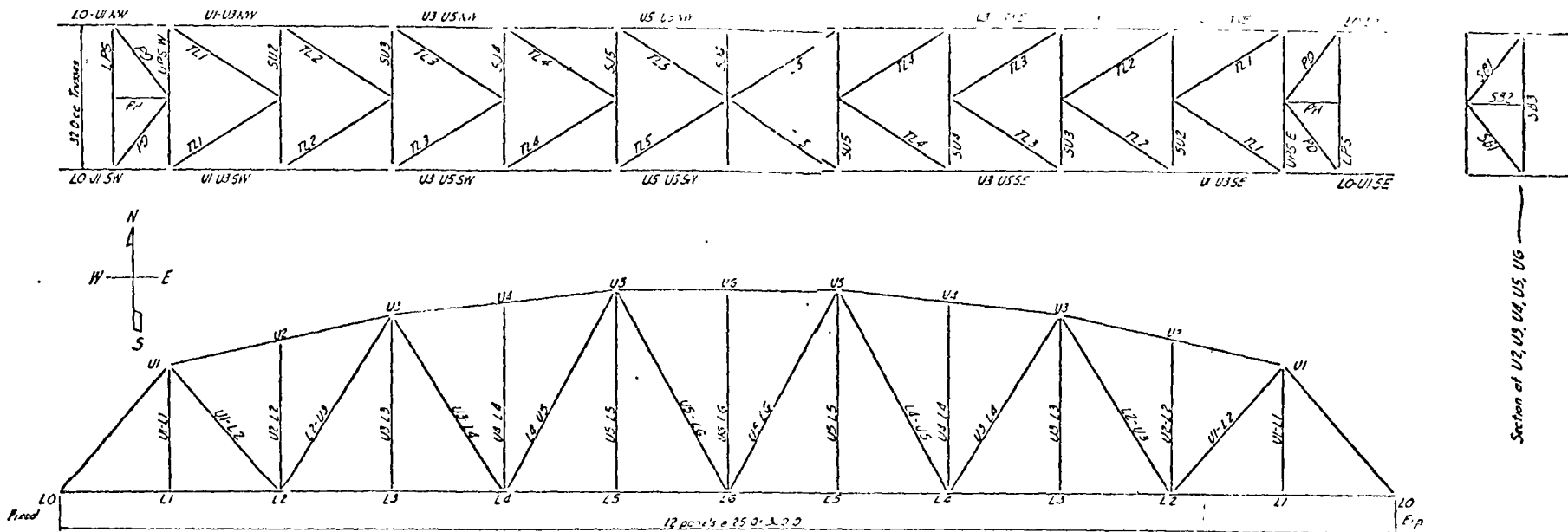


FIG 8



Erector Note

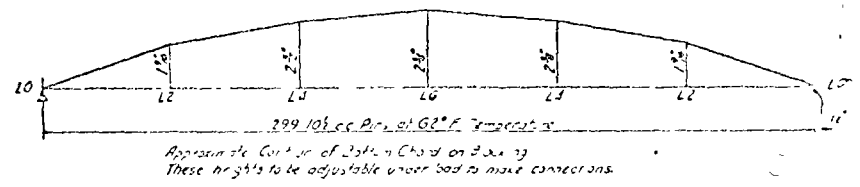
- X on Bottom Chord indicates shop riveted gusset plates
- on Bottom Chord indicates Hanger Rod RI from dip to top of flange. Adjust bottom nut for not over 1/2 inch projection of Rod into interference. Tighten all nuts and create all threads.

Postpone driving of Sangers, laterals, and Top Chord splices until after Span is swung.

Before any Rods and soles are set in end stay plates of Top laterals swing top joint and curve Top Chord splice nuts, then set in end stay pins to any end pin and end nut. Rivet Joint L and splice nuts assembly to wheel plate which is bolted to attachment to upper panel steel.

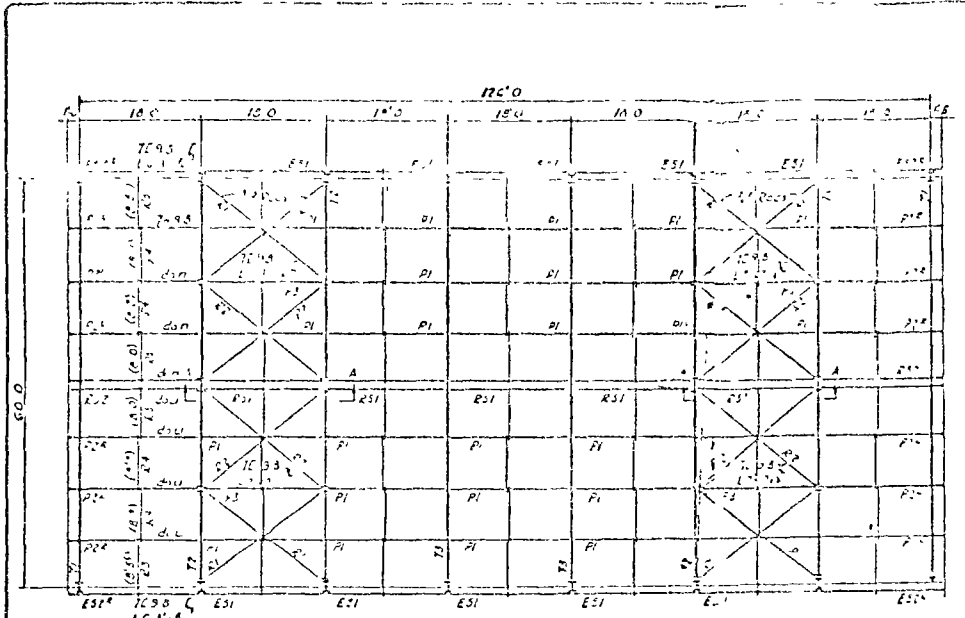
Field Point Spot abrasions on Field end boards with spirit level in a plane - One complete end Point X One complete end Point Y

Mark by others: -----

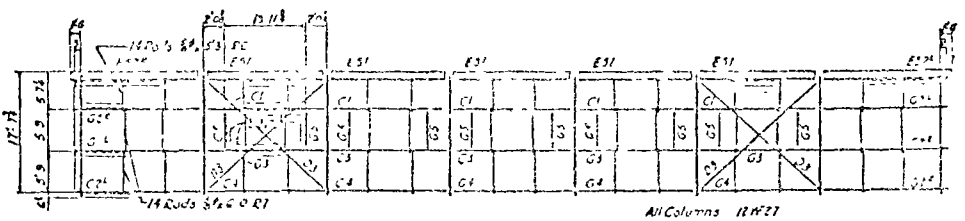


ERECTOR COMPANY
600,000 LBS.
C-99 SHEET-11

FIG 14

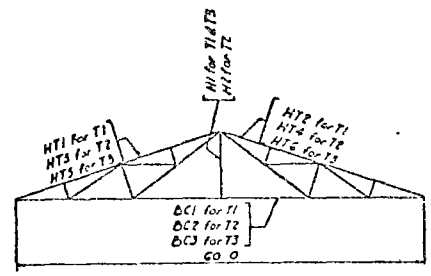


TOP CHORD PLAN
All Sub Rods 5/8"

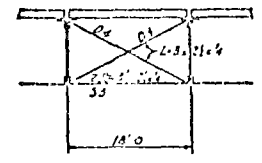


VIEW A-A

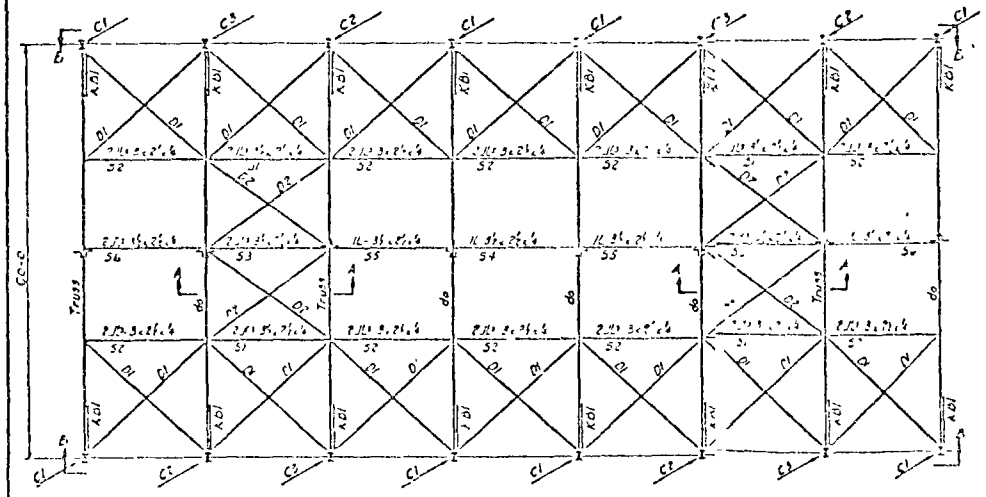
All Columns 12 WF27
All Girds 6E 30
All Col Brng 1L 3x2x4



ASSEMBLY DIAGRAM FOR TRUSSES



SECTION A-A



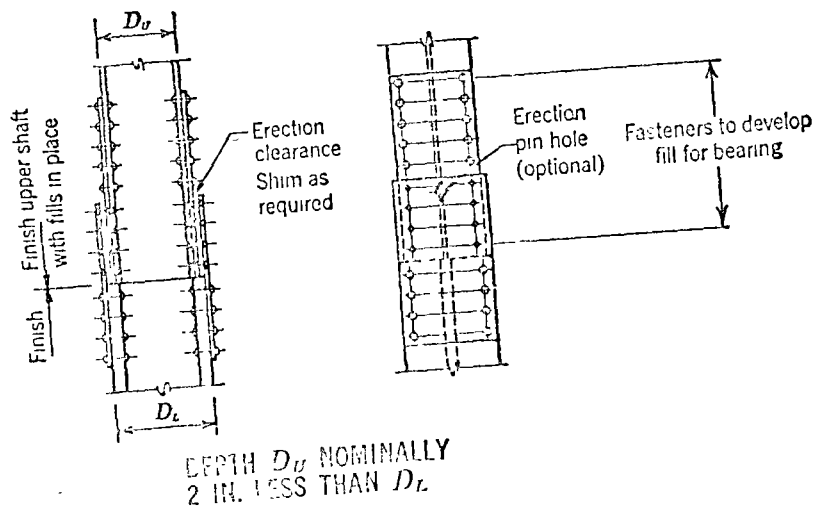
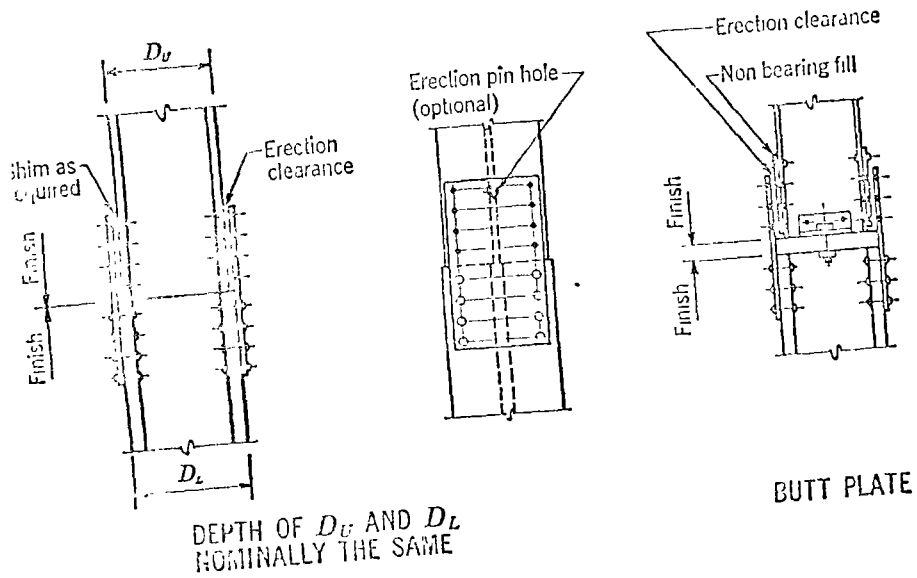
BOTTOM CHORD PLAN

All Sub Rods 5/8"

NOTES
Reference Customer Draw (Fig 10-14)
Field Connections Bolted

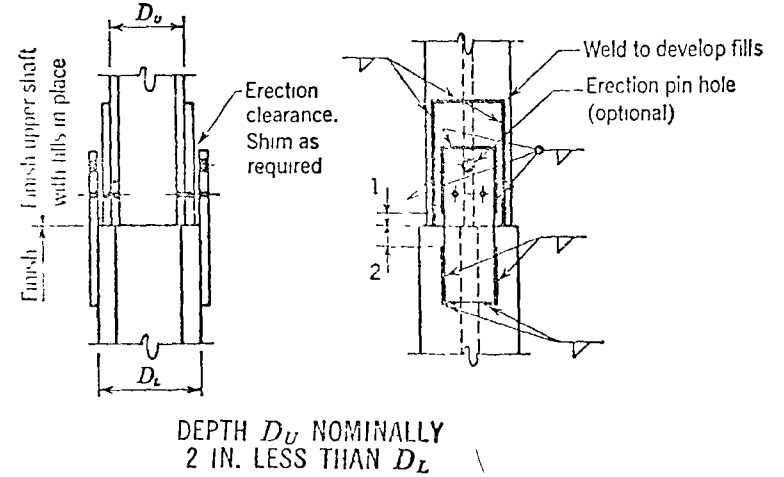
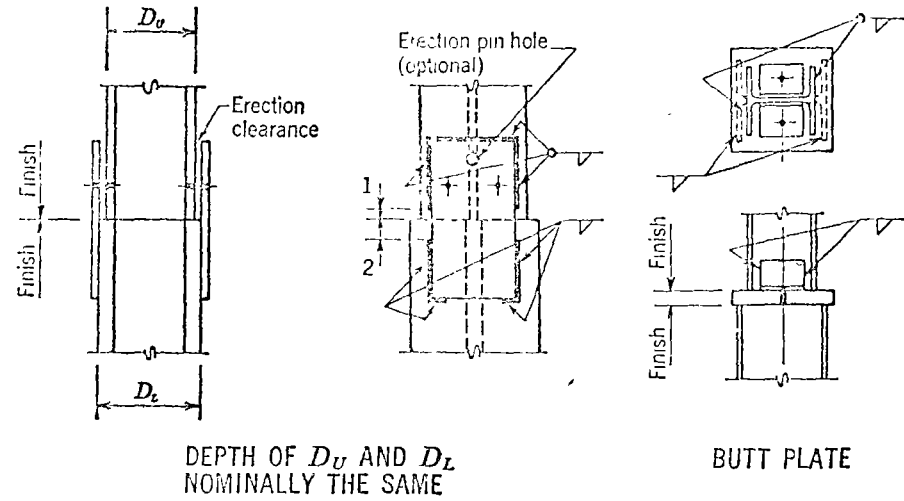
ECHS WYE ZEE STRUCTURAL STEEL CO			
Drawn	Checked	Reviewed	Approved

SUGGESTED DETAILS
Column splices
Riveted and bolted



Note. Erection clearance = $\frac{1}{16}$ in.

SUGGESTED DETAILS
Column splices
Welded



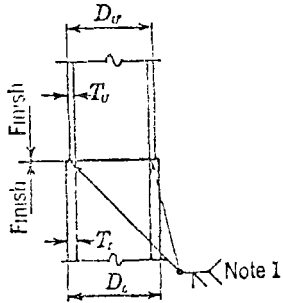
Note 1: Erection clearance = $\frac{1}{16}$ in.

Note 2: When D_U and D_L are nominally the same and thin fills are required, shop may attach splice plate to upper section and provide field clearance over lower section.

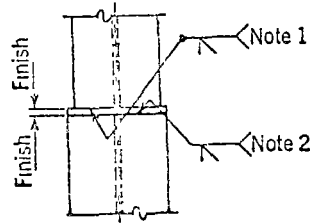
SUGGESTED DETAILS

Column splices

Welded

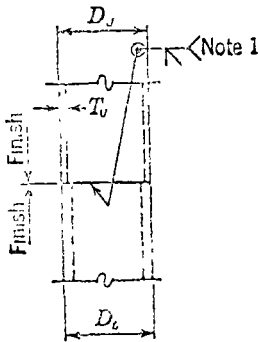


$T_U \leq T_L$
 DEPTH OF D_U AND D_L
 NOMINALLY THE SAME

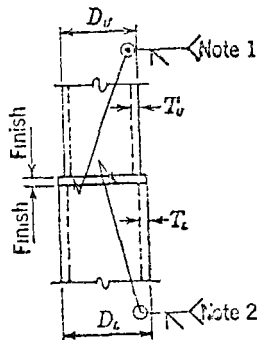


BUTT PLATE
 DEPTH D_U NOMINALLY
 2 IN. LESS THAN D_L

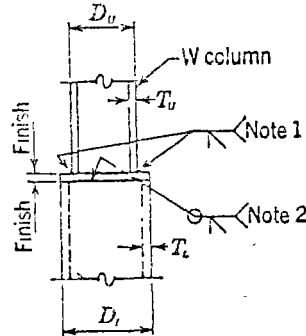
Box columns



DEPTH OF D_U AND D_L
 NOMINALLY THE SAME



BUTT PLATE
 DEPTH D_U NOMINALLY
 2 IN. LESS THAN D_L



SPIC.

Note 1: Weld size based on T_U .
 Note 2: Weld size based on T_L .

ECKS WYE ZEE FABRICATING CO.

ADVANCE BILL

CUSTOMER... *John Doe & Co.* STRUCTURE... *Mercy Hospital*

DRAWING ROOM							ORDER DEPT.					
Line	No. of Pcs.	Shape	Description	Length		Finish Allowance	REMARKS	No. of Pcs.	Descript.	Length		Item
				Ft.	In.					Ft.	In.	
1			<i>3rd</i> Tier				<i>Columns</i>					
2	1	WF	10x54	26	6	1/2	B4 MZE	1		26	6 1/2	A76
3	3	WF	10x49	22	0	1/2	B5, B6, B7 MZE	3		22	0 1/2	A77
4	4	WF	8x40	22	0	1/2	A4, A5, A6, A7 MZE	4		22	0 1/2	A37
5	2	WF	8x31	18	6 1/2	1/4	C4, C7 MIE	2		18	6 1/2	A98
6	2	WF	8x31	18	2 1/2	1/4	C5, C6 MIE	2		18	2 1/2	A99
7			<i>5th</i> & <i>6th</i>				<i>Floor Beams</i>					
8	3	WF	16x40	21	3			3		21	3	A55
9	6	WF	16x40	21	1 1/2			6		21	1 1/2	A56
10	2	WF	14x34	17	11			2		17	11	A62
11	7	WF	14x30	17	11			7		17	11	A63
12	10	I	8x18.4	4	2 1/2			5		8	5 1/2	72
13												
14	2	R	44 1/2 x 3/8	43	4		Z-Gdrs. - web	2	46 x 3/8	43	4	16
15	4	R	14 x 1/2	40	0		UM. Cov.	4		40	0	22
16	8	L	6x6x5/8	43	4		flg.	8		43	4	158
17	16	L	5x3x1/2	2	10 1/2	1/2	FZE Stiff	1		46	0	190
18	12	L	5x3x5/16	2	10	1/4	FIE Stiff					S
19	12	Bar	3x5/8	1	10 1/2			1		22	6	37
20	8	R	13x5/8	1	10 1/2			1	26 x 5/8	7	6	20
21												
22	40	L	6x4x3/8		6		Fittings					S
23	36	L	4x3 1/2 x 3/8		1 1/4		Fittings					S
24	36	L	4x3 1/2 x 3/8		8 1/2		Fittings					S
25	54	L	3x3x1/2	9	4	±		9		57	0	202
26												
27												
28												

Specification <i>ASTM-A</i>	List by <i>T.R.H</i>	Ckd. by <i>R.D.W</i>	Contract No. <i>3990</i>
Inspection: <i>Furnish Mill Test Reports</i>	In charge of <i>SMITH</i>		Adv. Bill Page <i>7</i> of <i>9</i>
			Date <i>12/1/</i>

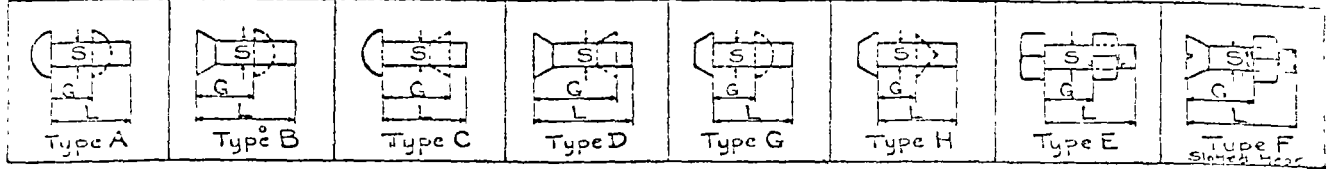
SHOP BILL OF MATERIAL

SHOP BILL										MILL ORDER				
LINE	ASS BLD MARK	No	SHAPE	SECTION	LENGTH		REMARKS	WT PER FT	WEIGHT	No.	SHAPE AND SECTION	LENGTH		ITEM
					FT	IN						FT	IN	
1		ONE-BEAM-A3			ONE-BEAM-B3									
2		1	WF	24@76	20	10 1/2			1536					73
3	a	4	L	4x3 1/2 x 7/16	1	5 1/2		106	52	1		24	0	110
4		12	Riv.	3/8"					12					
5									1060					
6		ONE-BEAM-C3			ONE-BEAM-D3									
7		1	WF	24@94	20	10 1/2			1962					82
8	b ^R	4	L	4x3 1/2 x 7/16	1	6 1/2			55					110
9		12	Riv.	3/8"					12					
10									2037					
11		ONE-BEAM-E3												
12		1	WF	16@40	11	10 1/2			475					86
13	c	4	L	4x3 1/2 x 3/8		11 1/2		9.1	35					S
14		8	Riv.	3/8"					8					
15									512					
16		ONE-BEAM-F3												
17		1	I	8@134	14	7 1/4			267					101
18														
19		ONE-CHANNEL - 63 ^R			ONE CHANNEL - 63 ^L									
20		1	C	10@153	9	10 1/2			131			10	4 1/2	118
21	f ^R	2	L	6x4x3/8		5 1/2		123	11					S
22	h	2	L	6x4x3/8		5 1/2			11					S
23		8	Riv.	3/8"					8					
24									101					
25														
26														
27														
28														

IN CHARGE OF _____	MADE BY _____ DATE _____	REV BY _____	DATE _____	CONTRACT _____	DWG 3 ^{2a}
	CHECKED BY _____ DATE _____	SHOP No. _____		PAGE No. <u>1</u>	
CUSTOMER _____		STRUCTURE _____			

FIG. 22

SUMMARY OF FIELD RIVETS AND BOLTS



No.	Number of rivets or bolts	Connecting	Diam S	Rivets			Bolts				Nuts		Item	Weight
				Type	Gap G	Length L	Type	Head Area Sq	Gap G	Length L	Length of Tail	No.		
1	24	A3 & B3 to A2 & B2	7/8	A	1/8	2 3/8								
2	24	C3 & D3 to do.	1		1/8	2 3/8								
3	16	E3 to C3 & D3	1		7/8	2 3/8								
4	8	F3 to do.	1		1 5/8	2 3/8								
5	8	G3 ^R & G3 ^L to A3 & B3	1		1 3/8	2 3/8								
6	8	do. to C3 & D3	1		7/8	2 3/8								
7	12	K3 & M3 to A3 & B3	1		1 3/8	2 3/8								
8	12	do. to C3 & D3	1		7/8	2 3/8								
9	4	N3 to B2	1		1 1/8	2 3/8								
10	4	N3 to M3	1/2	1/2	1 1/8	2 1/4								
11														
12														
13														
14		SUMMARY												
15	15		7/8	A		2 7/8								
16	60		1			2 5/8								
17	65		1			2 3/8								
18	10		1/2	1/2		2 1/4								
19														
20														
21														
22														
23														
24														
25														

IN CHARGE OF _____	MADE BY _____ DATE _____	Rev by _____	Date _____	CONTRACT _____
	CHECKED BY _____ DATE _____	Spec No. _____		PAGE No. SR _____
				Use as B.P.P.
CUSTOMER _____		STRUCTURE _____		

FIG. 23

SYSTEM OPERATION

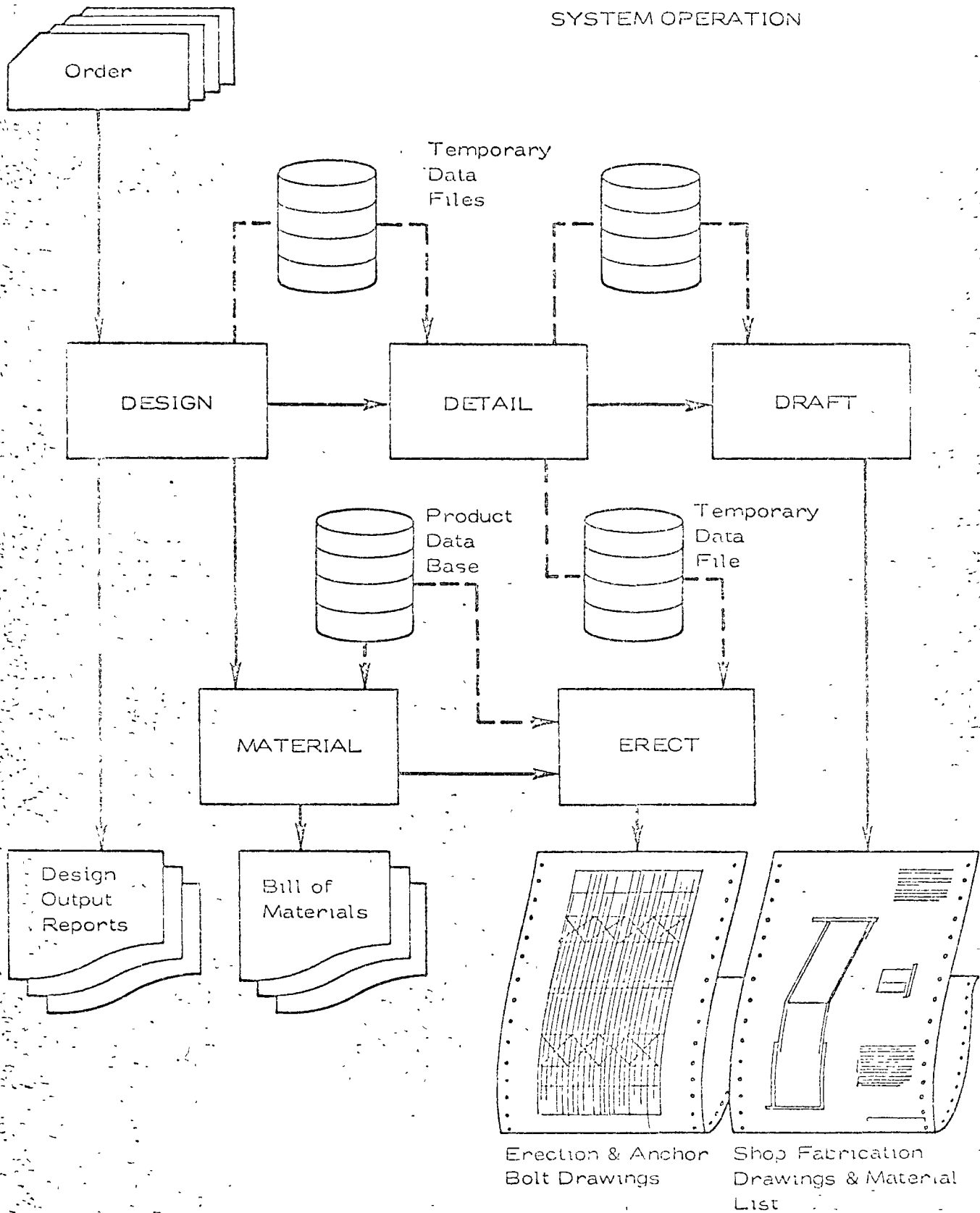


FIG. 26

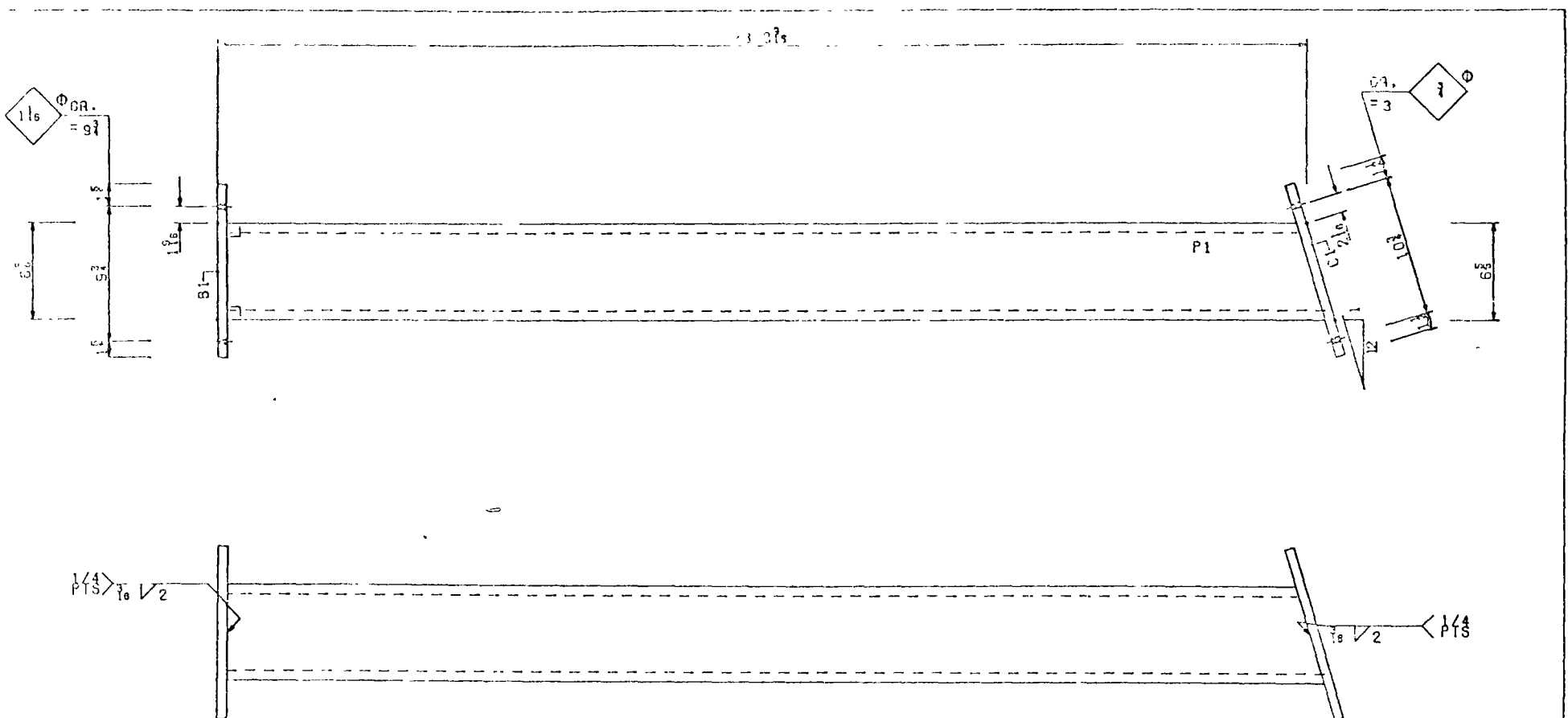


FIG. 29

QTY	DESCRIPTION	MARK	WEIGHT	QTY	DESCRIPTION	MARK	WEIGHT
1	68 X .219X 23-74	P1	354.4				
1	7 X 1/2 X 1-1/4	C1	13.7				
1	1-1 X 1/2 X 1-1	B1	10.0				
TOTAL WEIGHT = 403.9							
FOR STD DETAILS AND NOTES REFER TO DWG 29500-SERIES							
REVISIONS							
COLUMN							
OR	ASSY NO.	C4- DPF3					
CK.	ORDER NO.	074- DPF3 -347					

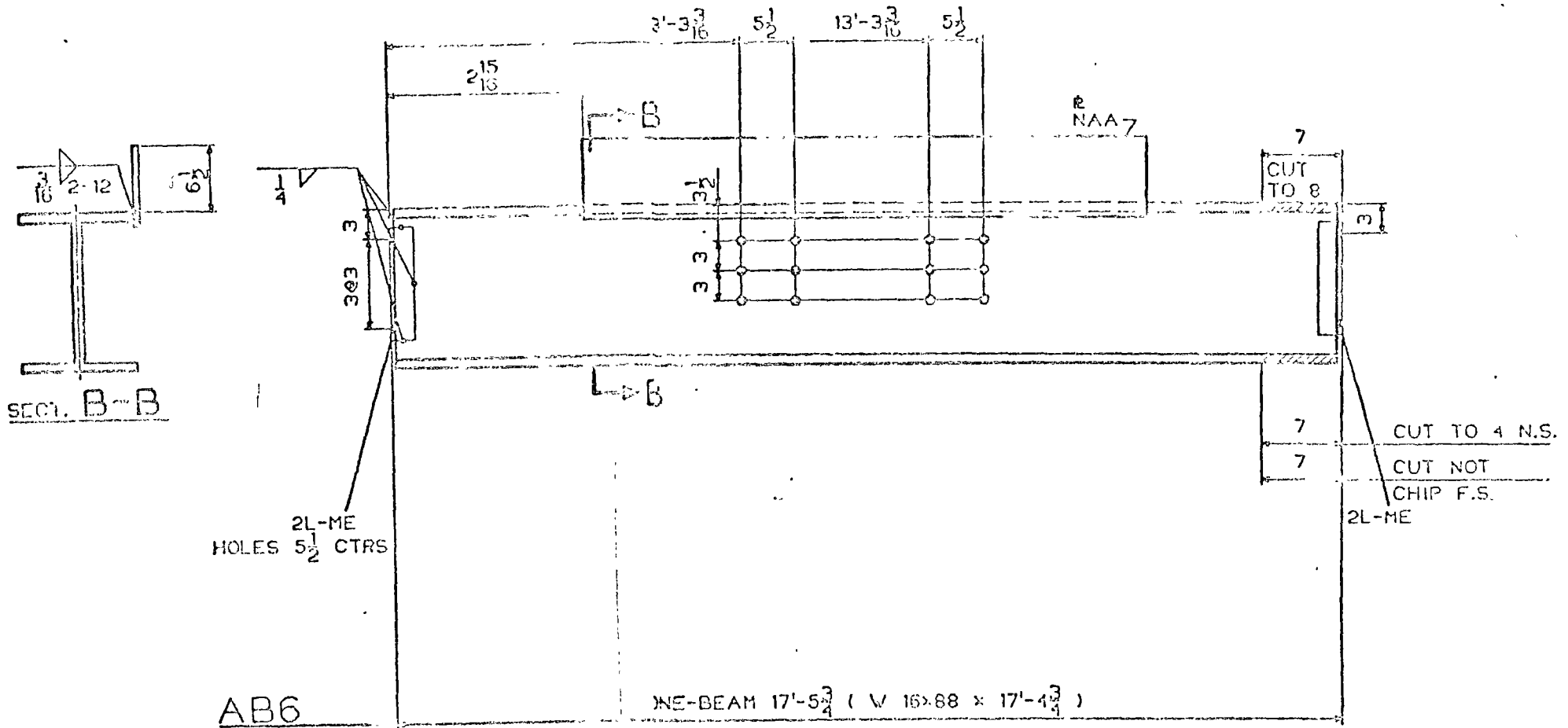


FIG. 31

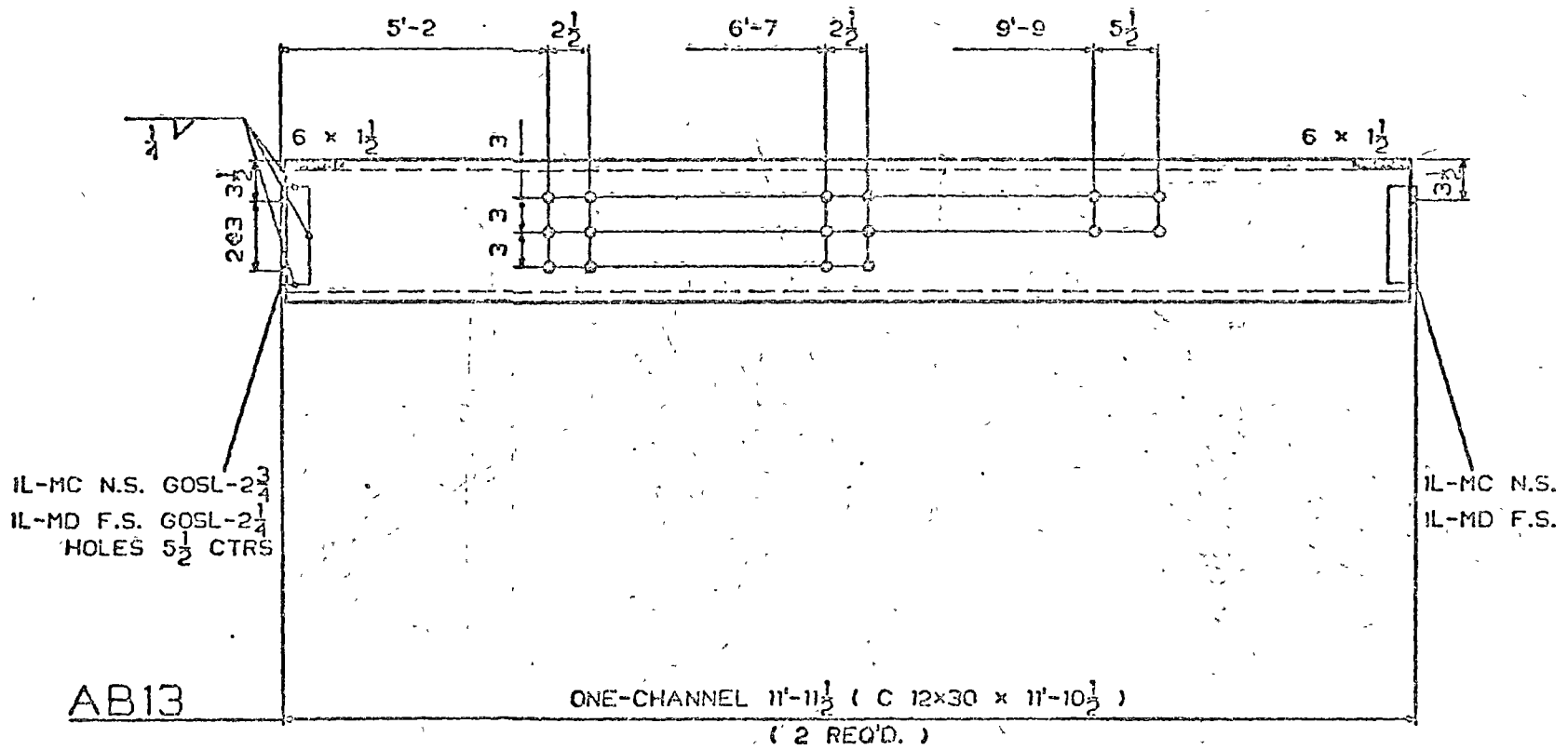


FIG. 32

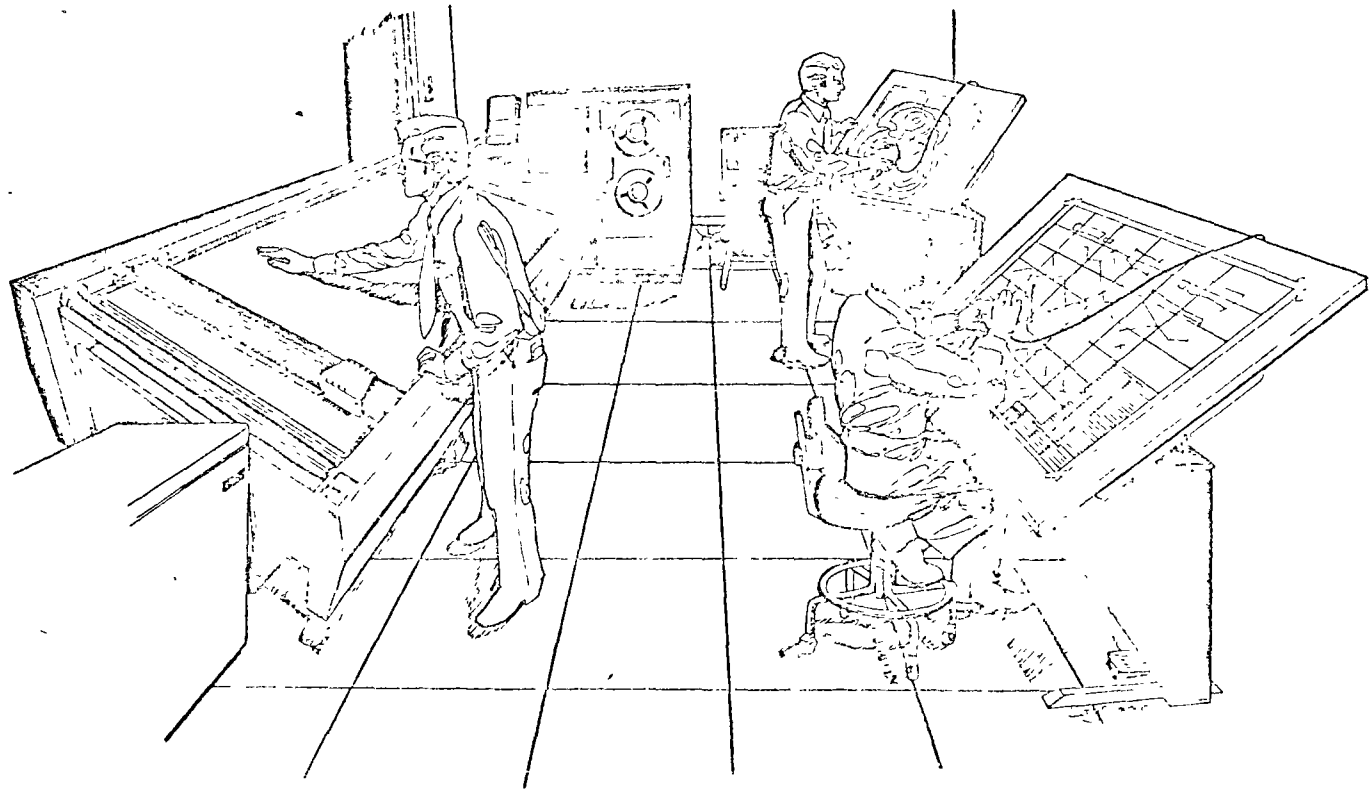


FIG 28

CENTRO DE EDUCACION CONTINUA
División de Estudios Superiores
Facultad de Ingeniería, UNAM

"PRODUCTORES DE MATERIA PRIMA. DISTRIBUIDORES. PRECIOS
Y SITUACIONES DEL MERCADO"

PLATICA SR. ENRIQUE AYALA MEDINA

1. Breve historia de la industria siderúrgica mexicana.
2. La industria siderúrgica en el mundo.
 - 2.1. Demanda y producción mundial de acero.
 - 2.2. Principales países productores (cuáles son y cuánto producen)
 - 2.3. Principales países exportadores (cuáles son y cuánto exportan)
3. Evolución de la Industria Siderúrgica Mexicana.
 - 3.1. Crecimiento
 - 3.1.1. Índice de crecimiento (cuáles son)
 - 3.1.2. Comparación con los índices de crecimiento de otras industrias, del sector industrial y con otras variables macroeconómicas.
 - 3.1.3. Comparación con los índices de crecimiento de los países latinoamericanos.
 - 3.2. Estructura
 - 3.2.1. Por productos (volúmenes de producción de fierro de primera fusión, acero, planos, no-planos, tubos sin costura, aceros especiales, etc.
 - 3.2.2. Por empresas (integradas, semi-integradas y relaminadoras)
 - 3.2.3. Cambios en la estructura.
4. Importaciones y exportaciones.
 - 4.1. Cuáles productos, qué volúmenes y tendencia.
 - 4.2. Participación en la ALALC
5. La industria siderúrgica mexicana en 1977

- 5.1 Demanda (pronóstico)
- 5.2. Producción (programada)
- 5.3. Planes de expansión
- 6. Principales empresas productoras de acero
- 6.1. Cuales son, qué productos fabrican, en donde se encuentra localizadas, empresas filiales, etc.
- 7. Precios
- 7.1. Mecanismo para el ajuste de precios
- 8. Centros de distribución de acero
- 8.1. Localización

DIRECTORIO DE ASISTENTES AL CURSO DE CONSTRUCCION DE ESTRUCTURAS DE ACERO (DEL 9 DE JUNIO AL 7 DE JULIO DE 1975)

NOMBRE Y DIRECCION

EMPRESA Y DIRECCION

- | | |
|---|--|
| 1. ING. RAMIRO ALONSO TORRES
Colina de la Quebrada No 173
Boulevares Edo. de México | SIDERURGICA LAZARO CARDENAS ' LAS TRUCHAS, S. A. '
Yucatán No 15
México, D. F. |
| 2. ING ENEREO AVILA AVILES
Lomas Quebradas No. 68
San Jerónimo Lidice
México, D. F.
Tel: 5-95-13-75 | CROMATOS DE MEXICO, S. A.
Francisco I Madero No 30
Lechería Edo de México
Tel: 5-65-20-89 |
| 3. ING. EDUARDO BARRON SIERRA
Latacunga 658
Col. Lindavista
México 14, D. F
Tel: 5-86-03-62 | |
| 4. ING. CRUZ ALEJANDRO CRUZ HERNANDEZ
Torres de Mixcoac Edif. A-13
Departamento 404
Col. Merced Gómez
México 19, D. F.
Tel: 5-93-67-12 | INFONAVIT
Barranca del Muerto 280
Mexico 19, D. F |
| 5. ING. AGUSTIN DE OVANDO PACHECO
México, D. F. | PETROLEOS MEXICANOS
Av Marina Nacional No 329
México, D F |
| 6. ING. HORACIO DIAZ VADILLO
Multifamiliar Juárez D-14-108
Col. Roma Sur
México 7, D. F
Tel: 5-84-24-15 | COMISION FEDERAL DE ELECTRICIDAD
Km. 8 Carretera
Tula-Jorobas |
| 7. ING. GUSTAVO GALINDO MALDONADO
U. Tlatilco Edif 20 Depto "S"
Col Nueva Sta. María
México 16, D. F.
Tel: 5-56-45-78 | CROMATOS DE MEXICO, S. A.
Francisco I Madero No. 30
Lechería Edo. de México
Tel: 5-65-20-89 |

DIRECTORIO DE ASISTENTES AL CURSO DE CONSTRUCCION DE ESTRUCTURAS DE ACERO (DEL 9 DE JUNIO AL 7 DE JULIO DE 1975)

<u>NOMBRE Y DIRECCION</u>	<u>EMPRESA Y DIRECCION</u>
8. ING. EDUARDO GONZALEZ AGUILAR Marcelo No. 13 Col del Valle México 12, D. F. Tel: 5-43-28-75	PETROLEOS MEXICANOS Av. Marina Nacional No. 329 México, D. F.
9. ING. RAUL GUERRERO BRAVO México, D. F.	PETROLEOS MEXICANOS Av. Marina Nacional No. 329 México, D. F.
10. ING. MANUEL JUAREZ IZAGUIRRE Av. El Riego No 57-9 México 22, D. F.	INSTITUTO MEXICANO DEL PETROLEO Av. de los 100 Metros No 152 Col Industrial Vallejo México 14, D. F. Tel: 5-67-66-00 Ext. 385
11. ING. JUAN CARLOS LERMA México, D. F.	ESTRUCTURAS INDUSTRIALES, S. A. México, D. F.
12. ING. MARIO LOPEZ CORREA Norte 79-B No. 283 Col. Electricistas México 16, D. F. Tel: 5-61-95-38	COMISION FEDERAL DE ELECTRICIDAD J. Manuel Rojo del Rio No 324 Tula, Hgo Tel: 300
13. ING. FEDERICO LOPEZ SANCHEZ Calle Volcán Cofre de Perote Manz 9 Lote 29 Col. Pradera México 14, D. F.	BUFETE DE INGENIERIA DELTA A.P. Ejército Nacional 519-1er Piso Col. Granada México 17, D. F. Tel: 5-31-50-60
14. LIC. FEDERICO MARTINEZ GARCIA Cerro de Maika No. 390 Lomas de Chapultepec México 10, D. F. Tel: 5-20-77-90	ESTRUCTURAS Y TECHOS, S. A. Laguna de Mairan 258 Col Anáhuac México 17, D. F. Tel: 5-45-67-30 al 34

DIRECTORIO DE ASISTENTES AL CURSO DE CONSTRUCCION DE ESTRUCTURAS DE
ACERO (DEL 9 DE JUNIO AL 7 DE JULIO DE 1975)

NOMBRE Y DIRECCION

EMPRESA Y DIRECCION

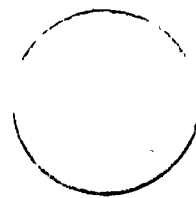
- | | |
|--|--|
| 15. ING. FEDERICO MARTINEZ ZEPEDA
Cerro de Maika 390
Lomas Barrilaco
México 10, D. F. | ESTRUCTURAS Y TECHOS, S. A.
Laguna de Mayran 258-1er. Piso
Col. Anáhuac
México 17, D. F. |
| 16. ING. LUIS MOLINA ANCONA
Sagredo No. 270
Col. Guadalupe Inn.
México 20, D. F.
Tel: 5-93-62-50 | CONSTRUCTORA EMAC. S. A.
Ejército Nacional 519-1er. Piso
Col. Granada
México 17, D. F.
Tel: 5-31-50-60 |
| 17. ING. VICTOR MANUEL PANTOJA L.
Altillo 5-E-210
Villa Coapa
México 22, D. F.
Tel: 5-94-37-64 | SIDERURGICA LAZARO CARDENAS " LAS
TRUCHAS, S. A."
Yucatán 15-6o Piso
Col. Roma
Mexico 7 D. F.
Tel: 5-33-16-40 |
| 18. ING. LEONARDO PEREDO W.
Colina del Zahori No. 40
Boulevares Edo. de México
Tel: 5-60-78-23 | SIDERURGICA LAZARO CARDENAS " LAS
TRUCHAS S. A.
Yucatán No 15
Col. Roma
México 7 D. F.
Tel: 5-33-16-40 |
| 19. ING. LUCIO RAMIREZ ORTEGA
Sur 185 No. 2410
Col. Ramos Millan
México 8, D. F. | ESTRUCTURAS Y CIMENTACIONES, S.A.
Minería No. 145
Col. Escandon
México 18, D. F.
Tel: 5-16-04-60 |
| 20. SR. MAURILIO RESENDIZ BARRAGAN
Hacienda y Clavería No. 41
Prados del Rosario
México 16, D. F. | CIA. DE LUZ Y FUERZA DEL CENTRO,
S. A.
Melchor Ocampo No. 171
Col. Anáhuac
México 17, D. F. |

DIRECTORIO DE ASISTENTES AL CURSO DE CONSTRUCCION DE ESTRUCTURAS DE
ACERO (DEL 9 DE JUNIO AL 7 DE JULIO DE 1975)

<u>NOMBRE Y DIRECCION</u>	<u>EMPRESA Y DIRECCION</u>
21. ING. RAMIRO RIVERA MEZA Av. Alamo No. 186 Los Reyes Ixtacala Tlalnepantla, Edo. de Mexico	DIRECCION GENERAL DE INGENIEROS DE LA SECRETARIA DE LA DEFENSA NACIO- NAL Parque Central de Ings. Campo Militar No. 1 Mexico 10, D. F. Tel: 5-57-56-58
22. SR. AUGUSTO SANCHEZ TOLEDO Norte 84 No. 6509-6 San Pedro El Chico México 14, D. F.	BUTLER MEXICANA, S. A. Poniente 140 No. 819 Col. Industrial Vallejo México 16, D. F. Tel: 5-67-97-22
23. ING. ARMANDO L. SENTIES CASTELLO Cda. Bartolome Ledezma 67-B Circuito Educadores Cd. Satelite Edo. de México	CIA. DE LUZ Y FUERZA DEL CENTRO, S.A. Calz. Melchor Ocampo No. 171 Col. Anáhuac México 17, D. F. Tel: 5-92-06-34
24. ING. JORGE SORIANO RAMOS Juárez No. 8 Col. Puente de Vigas Edo. de Mexico Tel: 3-97-41-89	SECRETARIA DE RECURSOS HIDRAULICOS Paseo de la Reforma No. 69-9o. Piso Col. Juárez México 1, D. F. Tel: 5-46-77-39
25. ING. LUIS VALDES ARRIAGA Antillas 407 Col. Portales México 13 D. F. Tel: 5-39-83-04	PETROLEOS MEXICANOS Av. Marina Nacional No. 329 México, D. F. Tel: 5-31-72-22
26. ING. OSCAR L. VALLE MOLINA Lago Guanacacha No. 153 Col. Anáhuac México 17, D. F. Tel: 5-45-22-69	INSTITUTO MEXICANO DEL PETROLEO Av de los 100 Metros No. 152 México, D. F. Tel: 5-67-66-00 Ext. 2385
27. ING. FRANCISCO ZAPATA O. Mexico, D. F.	SECRETARIA DE OBRAS PUBLICAS México D. F



centro de educación continua
división de estudios superiores
facultad de ingeniería, unam



CONSTRUCCION DE ESTRUCTURAS DE ACERO

Fabricación de estructuras. Organización

ING. MIGUEL SOLANO

FABRICACION DE ESTRUCTURAS

ORGANIZACION

I N D I C E

	Página
0.- INTRODUCCION GENERAL	1 - - 5
I.- VENTAS	6 - - 10
II.- PRESUPUESTOS	11 - - 16
III.- INGENIERIA	17 - - 20
IV.- PROGRAMACION	21 - - 24
V.- CONTROL DE PRODUCCION	25 - - 29
VI.- SUMINISTROS	30 - - 45
VII.- ALMACENES	46 - - 47
VIII.- PREPARACION Y METODOS	48 - - 49
IX.- PROGRAMACION DE DETALLE	50 - - 51
X.- FABRICACION	52 - - 54
XI.- CONTROL DE CALIDAD	55 - - 56
XII.- EMBARQUES	57 - -
XIII.- SISTEMAS DE CARGOS Y COSTOS	58 - - 61
XIV.- FACTURACION Y COPRANZA	62 - -
XV.- CONCLUSIONES	63 - -

0.- INTRODUCCION GENERAL.-

El objetivo que perseguiremos en ésta exposición es el de tratar de dar una explicación genérica de la Organización de una Empresa - cuyos fines sean la Fabricación de Estructuras de Acero basicamente a - partir de procedimientos de Mecano - Soldadura.

Desde luego, la organización que un Fabricante de Estructuras puede darle a su empresa estará sujeta a diversos factores, como especialidades, medios, localización, volúmenes a manejar, capacidad financiera, etc., y diferirá con respecto a otro fabricante de acuerdo al peso con que cada uno de éstos factores influya en la decisión de dimensionamiento de la Empresa de que se trate.

Sin embargo, la práctica general ha demostrado que se obtienen óptimos resultados si dentro de la Organización de la Empresa Fabricante de Estructuras se proveen dispositivos que cubran las siguientes funciones generales:

VENTAS,
PRESUPUESTOS,
INGENIERIA,
PROGRAMACION,
CONTROL DE PRODUCCION,
SUMINISTROS,
ALMACENES,
FABRICACION,
CONTROL DE CALIDAD,
EMBARQUES,
COSTOS.

De acuerdo con la dimensión de la Empresa éstas funciones po---

drán agruparse o subdividirse en relación directa a los medios con que se cuenta y el grado de previsión y control que se requiera:

Una definición genérica de las funciones que enumeramos anteriormente es la siguiente:

VENTAS.

Realización de los contactos necesarios con el cliente para lograr vender los productos que la Empresa produzca al mejor precio y dentro de las condiciones de plazo más convenientes, tratando de coordinar los intereses del cliente con los de la Empresa.

PRESUPUESTOS.

Establecimiento, con la precisión que le permitan sus medios, del costo de realización de su contrato, tiempo necesario para procesarlo, medios requeridos y observaciones generales que permitan al área de Ventas, establecer un Precio de Venta conveniente.

INGENIERIA.

Estudio, modificación en su caso y realización de los planos e información técnica necesaria para lograr que el producto que se fabrique a partir de ellos, cumpla con las necesidades del cliente, sea realizable con los medios de la Empresa dentro del costo y plazo previstos.

PROGRAMACION.

Definición del Orden en que con mayor eficiencia deben hacerse intervenir los medios de la Empresa para lograr los objetivos de plazo y costo principalmente, proporcionando, al mismo tiempo, los dispositivos de control necesarios para asegurar que se lleven a cabo.

CONTROL DE PRODUCCION.

Aplicación de los controles necesarios para garantizar que todas las provisiones efectuadas se realicen; detección y aviso de las -- desviaciones que sucedan con énfasis principal en Materias Primas, Mano de Obra y Producción.

SUMINISTROS.

Adquisición en el mercado de proveedores de todos los artículos, para el consumo, utilización o transformación requeridos para el -- buen funcionamiento de la Empresa, siempre cumpliendo con las siguientes premisas:

MEJOR CALIDAD POSIBLE,

MEJOR PLAZO DE ENTREGA DISPONIBLE,

MEJORES CONDICIONES COMERCIALES.

ALMACENES.

Custodia y registro de los artículos de consumo, utilización o transformación requeridos para el funcionamiento de la Empresa.

FABRICACION.

Realización de los diferentes pasos de transformación necesarios para lograr el producto terminado, utilizando sus propios medios y la ayuda que como preparación y control del trabajo le prestan todos -- los departamentos auxiliares mencionados anteriormente.

CONTROL DE CALIDAD.

Vigila en pasos intermedios o en el producto terminado, que --

éste tenga la calidad requerida por el cliente y comprometida por la Em presa en el momento de la Venta, utilizando los medios e información — apropiada en cada caso y entregando reporte de resultados tanto interna como externamente.

EMBARQUES.

Custodia y controla la Producción terminada, la entrega o envío a su destino por los medios adecuados asegurando en todo momento — que el cliente reciba el Producto en la condiciones estipuladas.

COSTOS.

Establece registro de los resultados reales de las inversiones que la Empresa este haciendo para llevar a cabo la realización de un — contrato, reporta éstos resultados en forma conveniente y lleva a cabo las comparaciones necesarias con las previsiones para establecer las di ferencias entre Previsión y Resultados.

Cada una de las áreas mencionadas requiere para conseguir su — objetivo de:

- 1.- Recibir información,
- 2.- Utilizando sus medios, con la información proporcionada transformar o ejercer trabajo.
- 3.- Proporcionar información,
- 4.- Guardar Registros.

La eficacia con que cada una de las áreas maneje los cuatro — puntos mencionados anteriormente, dará mayor o menor eficiencia a la Em presa. No hay que olvidar que cada área es un engrane de la maquinaria

total y obtendremos una marcha suave y eficiente cuando todos y cada uno de los engranes operen, en su función correspondiente, sin olvidar su — propia responsabilidad y las de los demás y los efectos que su propio — trabajo produce en las otras áreas. En resumen "El equipo hace el trabajo".

Con el objeto de asegurar lo anterior la técnica y la práctica han creado dispositivos auxiliares, que utilizados facilitan, en cada — una de las áreas, la obtención de buenos resultados.

Trataromos de dar una idea general de lo anterior a continua —
ción.

I.- VENTAS.-

Podemos considerar que la información a partir de la cual el Area de Ventas fija sus objetivos más inmediatos está formada por lo siguiente:

- a).- Programa general de cargas. Preferiblemente dividido por tipos de fabricación.
- b).- Políticas de Venta generales.
- c).- Análisis del Mercado.

Desde luego, la definición concreta de las informaciones anteriores no es unilateral y el área de Ventas debe hacer intervenir sus criterios para equilibrar la decisión, de forma que los objetivos fijados por las informaciones, sean realizables dentro de una posibilidad razonable.

El Programa General de Cargas, dividido por tipos de fabricación, podría tener la siguiente forma:

FORMA # 1

Del Programa de Cargas el Area de Ventas podrá sacar la siguiente información:

- a).- Con el saldo de los trabajos en proceso, cuanto tiempo más de carga tiene la Empresa.
- b).- De que tipos de fabricación se encuentra actualmen

to cargado el taller y de cuales es necesario conseguir nuevos contratos.

- c).- De que tiempo dispone para conseguir esos contratos y para cuando es posible su realización en fabricación, de forma de que pueda ofrecer plazos de entrega convenientes.

El Análisis del Mercado le dará las posibilidades de obtener - mayores o menores ventas de los diferentes tipos de fabricación, los -- precios posibles que podrá contratar y los plazos que el mercado está - requiriendo para las entregas.

Estas consideraciones comunicadas a la Dirección podrán normar el criterio para que ésta fije convenientemente las políticas de Venta- necesarias. La conclusión, formará el Proforma de Ventas que es el Ob- jectivo que ésta Area tendrá que lograr en el ejercicio de que se trate.

El Proforma de Ventas dividido por tipos de fabricación, dando le tiempos de realización, valores y volúmenes por contratos fijará ade cuadamente la proporción en que el Area de Ventas tendrá que dirigir -- sus esfuerzos para lograr los resultados deseados.

Es conveniente que éstos esfuerzos sean administrados a través de un programa de actividades de acuerdo con el Proforma de Ventas, Aná lisis de Mercado, los medios con que Cuenta, y el porcentaje de efecti- vidad previsto.

Una vez obtenida una solicitud de cotización, se registra y se envía a Presupuestos con el objeto de establecer el costo de Transforma ción. Es conveniente que adjunto a éste envío, el departamento de Ven-

tas haga a Presupuestos los comentarios necesarios para que esta área - obtenga una guía que le ayude en la elaboración del Presupuesto, tal -- que se traten de garantizar los resultados requeridos por el cliente y- de ésta forma mejoren las posibilidades de obtener el Contrato.

Además de las referencias de identificación clásicas es reco-- mendable que se proporcionen los siguientes datos:

Plazo requerido para entrega de la Estructura

Volumen en toneladas estimado

Tipo de Fabricación

Utilización de la Estructura

Lugar de Entrega

Si deberá incluirse montaje

Plazo requerido para entrega de la cotización.

Una vez obtenida la cotización, de acuerdo con la política de precios que tenga fijada, procede a presentar su presupuesto al Cliente. En general, las observaciones que a Ventas le ha hecho presupuestos éste deberá transmitir al Cliente, para que él conozca a que condiciones están sujetos los precios que está recibiendo.

Esta labor de enlace entre el Cliente y los diferentes Departamentos de la Empresa no se ueberá perder nunca por Ventas, siendo indispensable que siempre un representante esté presente o enterado de todos los acuerdos o contactos que se lleven a cabo con el Cliente.

Lo anterior, (Administración de las Ventas) es importante, ya- que significa, desde el punto de vista de la carga de trabajo del Depar

tamento de Ventas, un renglón considerable, logrando la atención al -- Cliente desde el momento de la cotización y realización de la Venta, -- hasta el de la cobranza y el finiquito.

Una vez obtenido el pedido, es conveniente que el Departamento de Ventas entere a los Departamentos que tendrán intervención en el desarrollo del contrato, de los puntos importantes de éste; tal que en -- una forma resumida pueda tenerse una visión completa del contrato.

Con lo que logramos que el Departamento de Ventas entregue la estareta a los Departamentos restantes de la Empresa, en forma completa y ordenada tal que se asegure una buena iniciación del trabajo, lo que desde luego tenderá a garantizar los buenos resultados en el desarrollo de él.

Con el objeto de controlar la marcha o el desarrollo del programa de Ventas y así poder establecer acciones correctivas para adecuar todas las operaciones correctamente, es necesario que éste Departamento reporte sus resultados periódicamente, de tal manera que informe principalmente acerca de los siguientes aspectos:

Ventas realizadas en el período por tipos de fabricación. Cliente, Volumen, Toneladas, Valor, Plazo de entrega, Concepto, Referencia.

Presupuestos presentados en el período por tipos de fabricación. Ídem que el anterior adicionando: Fecha posible de resolución y Porcentaje de posibilidades de realización.

Presupuestos en proceso, aportando el mayor cúmulo de datos posibles.

Las ventas realizadas se integrarán, desde luego, al Programa de Cargas y darán por conclusión una información sobre el avance de Ventas en la consecución de su Proforma.

Los presupuestos presentados, con su índice de Posibilidades, se harán intervenir en el Programa de Cargas y darán idea de las posibilidades que se tienen de llenar la carga que queda por contratar. Se obtendrá, también, una idea de cuales tipos de fabricación tienen tendencia a cubrirse anticipadamente. Se deberá, desde luego, incluir una política de máxima carga a presupuestarse, para no incurrir en excesos, dependiendo del índice de posibilidades y de las valideces.

Se modificarán políticas de Venta dependiendo de que un producto sea más o menos interesante, con el objeto de equilibrar la obten---ción de Cargas por tipos de trabajo.

Desde el punto de vista de la Administración de las Ventas ya realizadas, toca a éste Departamento reportar periódicamente los resultados de su intervención, con recomendaciones incluídas, de aquellos --puntos en que haya sido requerido su enlace con el Cliente, que pueden ser, como ejemplos: Entrega de información, Cambios, Aprobaciones, nece---sidades, Pagos, Facturaciones, etc.

FORMAS # 2 y 3

II.- PRESUPUESTOS.-

Una de las áreas que podemos considerar más críticas dentro -- del organigrama de la Empresa, es la de Presupuestos, ya que en ésta, a partir de la información primaria que nos ha proporcionado el Cliente, es necesario "estimar" - y ésta operación necesariamente se presta a muchas equivocaciones - el costo de transformación de un trabajo, a partir del cual fijaremos nuestro precio de Venta.

Los medios que a éste Departamento le debemos proporcionar, debido a lo enunciado en el parrafo anterior, deben ser de primera línea y abundantes.

No hay que olvidar que el dato o información que obtengamos de Presupuestos, deberá ser una base inmovible a partir de la cual nos tocará decidir el rango de utilidad que queremos obtener en el negocio de que se trate, y dependerá de la habilidad de Ventas el grado en que podamos negociar favorablemente este rango de utilidad. Pero no deberemos, en ningún caso, sobreponer nuestro criterio a aquel de Presupuestos para, debilitando la veracidad de algún dato proporcionado por él, justificar la reducción del valor del costo estimado y tratar de mejorar nuestras condiciones de Venta.

La política recomendable a seguir será entonces, preocuparnos por obtener un Departamento de Presupuestos, bien integrado, tal que -- los datos que se obtengan de él sean absolutamente confiables para nosotros.

Establecimiento del Costo:

a).- En que conceptos nos interesa:

- Mano de Obra,
- Indirectos de Producción,
- Materia Prima,
- Materiales Auxiliares,
- Materiales Especiales,
- Ingeniería,
- Operaciones Especiales,
- Fletes,
- Costo total.

b).- Presupuestos con estudios especiales en cualquiera de éstas que requieren estimación separada.

c).- Iniciación del trabajo:

FORMAS 4 y 5

- Basicamente cubición de:
- Materia Prima,
- Materiales Auxiliares,
- Materiales Especiales,
- Clasificar por tipos de fabricación.

d).- Para estimación de Mano de Obra:

- Estadística de Cadencias obtenidas por tipos de fabricación,
- Gama de fabricación para lo que no haya estadística,
- Costo de Mano de Obra FORMA # 6
- Tipo de Mano de Obra necesaria

Fuentes de donde se obtienen éstos datos:

- C. Producción,
- Taller,

Actualización de los Costos Indirectos de Producción de acuerdo con las modificaciones sufridas por la Empresa.

Políticas diferentes:

- Como factor aplicado en general,
- Como factor aplicado de acuerdo al tipo de trabajo,
- Como factor aplicado en proporción a los medios que ocupa y el tiempo.

g).- Para Materiales Auxiliares:

- Materiales que intervienen en la elaboración de un trabajo - pero que no vale la pena considerar por separado y que en -- conjunto es más fácil considerar su costo: Gases, Herramienta de Consumo, Guantes, etc.
- Estadística de Control de Producción como dato por mes.

h).- Para estimación de Materiales Especiales:

- Materiales que por su tipo o valor unitario, conviene considerar por separado,
- Se cubican y se cotizan específicamente,
- Soldaduras, Anclas, Planchas de Neopreno, Empaque, Tornillería, Conexiones, Etc.

i).- Ingeniería:

- Cuando no se incluye por política dentro de los Indirectos de Producción.

j).- Operaciones Especiales:

- Cuando las normas o especificaciones indicadas le dan una -- característica especial a las operaciones.
- Pueden ser solicitadas específicamente. Ejemplo: Radiogra--

- fías, Presentaciones, Relevado de Esfuerzos, etc.
- Requieren estudio y cotización por separado.

k).- Fletes:

- Dimensiones standard de transporte,
- Vía FF CC ó Carretera,
- Dimensiones especiales para pasar túneles o curvas y puentes
- Se requiere transporte o maniobras especiales,
- Volúmenes por acomodar en los transportes para calcular costo,
- Determinación de dimensiones máximas de transporte contra separación de sub - conjuntos,
- Influencia de lo anterior en la secuela o dificultad de fabricación.

l).- Costo Total:

- Resumen total FORMA # 8
- Dato que se proporciona a Ventas,
- Comentarios adicionales,
- Aclaraciones con el Cliente y modificaciones,
- El Resumen se presentará dividido en partidas STD que se conservarán en la misma forma a través de toda la fabricación - para mejorar y facilitar el control.

III.- INGENIERIA.-

A partir de la información entregada por el cliente, el Departamento de Ventas y el de Presupuestos y dentro de las prioridades que le fija la Programación General,

Prepara:

- Diseño de conexiones o miembros estructurales menores
- Ordenes inmediatas para materiales,
- Utiliza la información previamente trabajada en la --
étapa del presupuesto,
- Elaboración de Planos de Detalle,
- Preparación, Listas de Materiales,
- Lanzamientos y Control de Información recibida y en--
tregada,
- Modificaciones y cambios de taller,
- Reporte de avances,
- Asesoría a Control de Calidad, Cliente, Ventas y Fa--
bricación.

a).- Diseño de Conexiones:

- Los planos que entrega el cliente vienen con diseño -
estructural especificando cargas, sistema de fuerzas,
secciones,
- Ingeniería tendrá que diseñar las conexiones,
- Recomendable estandarizar,
- Cuidar accesibilidad,
- Cuidar cantidad de material,
- Cuidar soldaduras.

b).- Ordenes inmediatas:

FORMA # 9

- Paralelas al diseño de conexiones, se rectifican cubicaciones para asegurar que cuando menos el 90% del material esté incluido y se pida con anticipación.
- Materiales de difícil adquisición de acuerdo con los informes de Presupuestos y Suministros.
- Hace resumen de cubicación de acuerdo con la separación de partidas que Presupuestos trabajó.
- Compara cubicaciones hechas con el Presupuesto.

c).- Planos de Detalle:

FORMA # 10

- Con el Diseño de Conexiones puede determinar dimensiones de cada uno de los miembros,
- Nomenclaturado de Partes,
- División de Sub - conjuntos para fabricación y embarque

FORMA # 11

- Nomenclaturado de Conjuntos Parciales,
- Notas aclaratorias,
- Relación con los sistemas usados en fabricación, los medios con que cuenta y las zonas del taller en que será procesado,
- Soldaduras Críticas,
- Planos en lenguaje del taller,
- Consideración de encadenamiento de procesos y división de Sub - conjuntos de acuerdo con esto.

d).- Preparación:

- Lista de Materiales FORMA # 12
- Orden lógico de nomenclaturado,
- Utilización de standars,

- Diagrama de corte Placa,
- Diagrama de corte Perfil,
- División de la preparación para uso adecuado del taller,
- Desgloce de Planos en croquis para taller,
- Peso de Sub - conjuntos y piezas.

e).- Lanzamientos:

FORMA # 13

- Distribución de información,
- Registro de a quien se le entregó que información,
- Cuidado de enviar por orden.

f).- Modificaciones y Cambios de Taller:

- Registro de modificaciones,
- Control de Cambios de Taller,
- Autorización para cambios,
- Vigilancia de la fabricación y detección de problemas que puedan aparacer,
- Consideraciones de las repercusiones de un cambio antes de efectuarlo,
- Archivo adecuado para que pueda ser utilizado y muy valioso.

g).- Reporte de Avances:

FORMA # 14

- Para control propio,
- Distribución de éste informe,
- Modificaciones a su programa,
- Estadística para normar experiencia y sugerir standards.

h).- Asesoría:

- A control de Calidad para aplicación de criterios de inspección contra las especificaciones o aceptación - de desviaciones,
- Al cliente para modificaciones que signifiquen ventaja para él o para la Empresa. Para aclaraciones. Para autorización de decisiones,
- A Fabricación para dudas en los Planos o en las especificaciones.

La actividad de Ingeniería debe ser dinámica y no estática.

Conviene localizarla cerca del taller. Muchas pérdidas de --- tiempo por aclaraciones se ahorran en esa forma.

Se promueve la comunicación entre el área teórica (planos) y - el área práctica (pieza taller).

Preocupación de como se está realizando aquello que previó en los Planos y como puede llegar a mejorarlo.

Realístico para no preveer cosas que puedan ser perfectas desde el punto de vista teórico pero imprácticas. De nada sirven si no se llevan a cabo.

IV.- PROGRAMACION.-

Este departamento tiene relación con todas las áreas de la Empresa ya que su actividad básica es coordinar todas las actividades de la manera más eficiente posible y proporcionar los elementos de Control necesarios para asegurar que se obtengan siempre los mejores resultados.

Recoge y entrega de acuerdo con lo anterior, información necesaria para ejecutar su función y para dar los datos necesarios de Control.

Elabora:

FORMA # 15

- Programa general de Cargas,
- Programa por Orden de Trabajo,
- Programa por Areas de Taller,
- Programa de las diferentes áreas de la Empresa,
- Proforma de Ventas,
- Proforma de Producción,
- Proforma de Facturación y Cobranza,
- Proforma de Costos,
- Proforma de Gastos,
- Reporte de avance en cada uno de éstos renglones.

a).- Para Programa general de Cargas:

- Compromisos contraídos de acuerdo con condiciones de Contratos,
- Reporte de Avances de Fabricación,
- Políticas de Distribución de Carga de Fabricación.

b).- Programa por Orden de Trabajo: FORMA # 16

- Condiciones especificadas en el Contrato,
- Datos estimados en Presupuestos para:
 - Ingeniería,
 - Materiales,
 - Fabricación,
 - Inspección o Aceptación,
 - Embarques.

c).- Programa por Area de Taller: FORMA # 17

- Del Programa General de Carga, Programa por Orden de Trabajo y los Datos del Presupuesto define:
 - Programa de Cargas de Habilidadado,
 - Programa de Cargas de Maquinado,
 - Programa de Cargas de Armado,
 - Programa de Cargas de Soldadura,
 - Programa de Cargas de Presentación,
 - Programa de Cargas de Acabados, etc.

d).- Programa de las Diferentes Areas de la Empresa:

- Del Programa General de Cargas, Programa por Ordenes de Trabajo y los Datos del Presupuestos define:
 - Programa de Ventas,
 - Programa de Presupuestos,
 - Programa de Ingeniería,
 - Programa de Suministros,
 - Programa de Fabricación,
 - Programa de Embarques, etc.

e).- Proforma de Ventas:

- Ya tratado con anterioridad y definido adicionando al Programa General de Cargas las políticas de la Gerencia General.

f).- Proforma de Producción:

- Adicionando al Programa de Producción las políticas de la Gerencia General,
- Debe incluir un Proforma de Costo de Producción del Departamento. de Presupuestos, Control de Producción y Costos son fundamentales,
- El Proforma de Costos deberá estar dividido siempre las partidas estandard que se vienen manejando desde Presupuestos, Ventas, Ingeniería, etc.

g).- Proforma de Facturación y Cobranzas:

- Del Programa por Orden de Trabajo y las condiciones especificadas en el Contrato,
- Fija tiempos de Recepción y Embarque,
- Fija tiempos de Facturación,
- Fija tiempos de Cobranza,
- Adiciona políticas de la Gerencia General para éste concepto

h).- Proforma de Gastos

FORMA # 18

Para poder preveer adecuadamente el Costo que por concepto de Gastos se tendrá, es recomendable establecer con claridad:

- Separación en partidas identificables y concentradas lógicamente,
- Aclaración pertinente de qué incluye cada partida.

Con las metas que para cada una de las Areas de la Empresa, fija el Programa o Proforma específico, cada una de ellas deberá establecer su previsión de:

- Gastos por partida en que incurrirá para cumplir con su Programa,
- Requisitar en forma clara las razones por las que está previendo dichos gastos,
- Dar idea de como se desarrollarán dichos gastos en el tiempo,
- Presentar un reporte resumido.

Con los datos anteriores Programación hará una concentración - que presentará a la Gerencia General para aprobación.

Establecerá los factores necesarios para que puedan ser utilizados como dato en Ventas, Presupuestos, Análisis de Costos, Fabricación, etc.

i).- Reporte de Avance de cada uno de éstos renglones:

- La forma deberá capacitarnos para llevar a cabo el -- Control necesario y establecer las acciones correctivas convenientes,
- Cada Area deberá tener aclarado:
 - a) Forma en que presentará el avance,
 - b) Periodicidad de reporte,
 - c) A quien lo reporta,
 - d) Quién verificará la veracidad de su reporte.

Programación deberá registrar en cada caso las acciones correctivas que se decidan de acuerdo con el análisis de los avances.

V.- CONTROL DE PRODUCCION.-

Dirige sus esfuerzos principalmente, a Producción controlando las siguientes áreas:

- Ingeniería,
- Suministros,
- Lanzamientos,
- Materiales, Surtimientos,
- Producción en Proceso,
- Subcontratos,
- Producción terminada,
- Embarques,
- Costos.

a).- En relación con Ingeniería:

- Control de Ordenes inmediatas de materiales,
- Comparación con las existencias en Almacén y establecimientos de reservados,
- Elaboración de Requisición y envío a Suministros,
- Control de Planos y Especificaciones; recepción y entrega de ellos a las áreas requeridas,
- Comparaciones y Registro adecuado de lo anterior contra el Programa específico de que se trate.

b).- En relación con Suministros:

- Control de envío de Requisiciones,
- Requisiciones por fincar,

- Requisiciones fincadas,
- Pedidos por surtir,
- Costos de Adquisición contra Presupuesto,
- Plazos de entrega ofrecida contra Programas,
- Modificaciones y Desviaciones.

c).- En relación con Lanzamientos:

- Control de Bloqueos por:
 - Ingeniería,
 - Materiales,
 - Carga de Taller.
- Utilización de los Programas como Guía para conocer a que área deberá dirigir sus lanzamientos,
- Control de entrega de información (Planos y especificaciones) de acuerdo con lo anterior,
 - Hojas de Ruta o Gama de Fabricación,
 - Diagrama de Corte,
 - Vales de Material.
- Verificación efectiva de la iniciación de cada una de de las áreas de trabajo en las operaciones previstas,
- Lanzamiento de Subcontratos.

d).- En relación con Materiales:

- Registro de Materiales necesarios por Orden de Trabajo
FORMA # 19
- Registro de Reservados por Orden de Trabajo,
- Registro de disponibles,
- Registro de llegadas de Materiales,
- Elaboración previa de Vales de Materiales de acuerdo con las Listas de Materiales
FORMA # 20

- Control de la emisión de dichos vales de acuerdo con los lanzamientos,
- Seguidores de Ruta para entrega de Materiales,
- Control de entrega de materiales a las áreas productivas,
- Control de Desperdicios y Sobrantes,
- Utilización de Hojas de Ruta,
FORMA # 21
- Administración de Materiales disponibles de acuerdo con las necesidades presentes en ese momento en fabricación,
- Control de importe de Materiales y comparación contra lo previsto. (Facturas y Vales de Almacén).

e).- En relación con Producción en Proceso:

- Hojas de Ruta utilización por los seguidores de Ruta,
- Localización de Controles en puntos clave del proceso
Habilitado,
Armado,
Soldadura,
Maquinados,
- Registro y comparación de lo anterior contra lo previsto en los Programas,
- Compensación de Desviaciones,
- Reporte de Desviaciones
- Evaluación de Producción en Proceso de acuerdo con sus controles en puntos clave del proceso.

f).- En relación con Subcontratos

FORMA # 22

- Por que concepto, para que Orden de Trabajo,

- A quién el Subcontrato se le dió,
- A que precio,
- En que tiempo entregará,
- Control de envío de materiales si éste es el caso,
- En que área del proceso se requiere y para que tiempo,
- Control de envío de documentación,
- Control de Recepción de materiales subcontratados,
- Elaboración de ordenes para sacarlos del Almacén una-
vez ingresados,
- Control de entrega en el área específica del Taller,
- Dependiendo de la característica del Subcontrato, po-
drá recurrir a la intervención de Suministros para el
establecimiento de la negociación.

g).- En relación con Producción Terminada:

- Seguidores de Ruta para controlar la recepción al Ta-
ller de dicha producción y su localización en el área
de embarques,
- Reporte y registro de producción terminada,
- Evaluación y Comparación contra el Programa previsto,
- Verificación y registro de aceptación por el Cliente.

h).- En relación con Embarques:

- Control de piezas que se entregan para embarque,
- Proporciona datos para embarques:
 - Destino,
 - Cliente,
 - Orden de Trabajo,
 - Conjunto Parcial,
 - Piezas por Embarcar, Pesos, Dimensiones,

- Control de Piezas embarcadas y Documentos que requisiten el embarque,
- Reporte de avance de embarques a Facturación.

i).- En relación con Costos:

- Integra los datos para Costos de:
 - Materia Prima,
 - Materiales Auxiliares,
 - Materiales Especiales,
 - Mano de Obra invertida.
- Los datos anteriores a partir de:
 - Vales de Almacén,
 - Reporte de Mano de Obra,
 - Verificación con sus Controles de Lanzamientos-
en Proceso, etc.,
- Todo lo anterior por Orden de trabajo, por Area de Ta
ller y en Resumen total.

Siempre divide sus controles de acuerdo con las partidas estan
dard del Costo para facilitar su comparación.

VI.- SUMINISTROS.-FUNCIONES EN GENERAL.

Para concretar éstas, es conveniente plantear el diagrama general de recorrido de un Pedido

FORMA # 23

Descripción de Funciones:

A partir de la Requisición autorizada, que es emitida por los Departamentos Solicitantes, indicando: cantidad, tipo, calidad, plazo de entrega, Orden de Trabajo, etc., para los artículos que se necesitan:

1.- Registro de Requisición

FORMA # 24

- a).- Se recibe la Requisición en Suministros dándole un número de Control,
- b).- Se registra en la Carpeta de Control de Requisiciones recibidas,
- c).- Se verifica que la Requisición esté debidamente autorizada por el Departamento Solicitante,
- d).- Se sella con la fecha de recepción,
- e).- Se devuelve copia sellada de recibido para control del Departamento Solicitante,
- f).- Se envía a autorización de Compra por parte de la Gerencia de Suministros.

2.- Autorización de Requisición.

- a).- Para que una Requisición sea autorizada para su compra, -

la Gerencia de Suministros supervisa que:

- La requisición esté autorizada por la persona capacitada,
- Que los artículos que se requieran estén adecuadamente especificados,
- Se entera, al revisar, del problema que pueda o no haber para adquirir los artículos solicitados, canalizándolos de acuerdo con lo anterior, convenientemente y estableciendo las políticas de compra necesarias.
- Observa tipo de Artículo, Precio Probable, Plazo Probable, Posible Proveedor, etc.,
- Mide la carga del Departamento de acuerdo con el volumen, complicaciones, etc., de las requisiciones que va recibiendo.
- Prevee problemas de tipo comercial (Créditos) y financiero (Pagos).

3.- Investigación de Proveedores

FORMA # 25

Una vez autorizada la requisición para su Compra por la Gerencia de Suministros:

A partir de las especificaciones del artículo:

- a).- Se localizan posibles proveedores si es un artículo de difícil adquisición o nuevo en cuanto a que nunca se haya requerido,
- b).- En el caso de artículo para los cuales la adquisición sea común, consulta el catálogo de proveedores con los cuales se haya trabajado anteriormente,
- c).- Obtiene los datos necesarios para comunicarse con los proveedores.

4.- Solicitud de Cotización:

FORMA # 26

Una vez localizados los posibles proveedores,

- a).- Si es un artículo de difícil adquisición o nuevo - solicita cotización telefónicamente ratificándola por escrito, investigando, principalmente, precio, plazo y condiciones de pago,
- b).- Si es un artículo que ya cuenta con varios proveedores, ratifica, telefónicamente, la existencia solamente,
- c).- Una vez recibidas las cotizaciones en el caso de - que alguna característica de los artículos cotizados no coincida estrictamente con lo requerido somete a la consideración del Departamento Solicitante la alternativa para conseguir un cambio o una .. modificación.

5.- Selección de Proveedor:

Una vez conseguidas las cotizaciones y ratificadas las existencias:

- a).- En el caso de artículo de nuevo consumo establece una comparación entre las cotizaciones recibidas, seleccionando aquél proveedor que le haya ofrecido las mejores condiciones de:
Precio,
Plazo,
Calidad,
Condiciones de Pago,
Especificaciones más apegadas a las necesarias.
- b).- Cuando se trata de artículos con los que ya se han

hecho compras y, por lo tanto, se cuenta ya con va
rios proveedores, selecciona a aquél que por su --
funcionamiento haya demostrado ser el mejor.

6.- Aprobación de Precios:

FORMA # 27

Para dar ésta aprobación la Gerencia supervisa principalmente-
los siguientes puntos:

- a).- Que se obtenga mejor precio,
Que se obtenga mejor plazo,
Que se obtenga mejor Calidad,
Que se obtenga mejores Condiciones de Pago,
Que se obtenga mejores Especificaciones.
- b).- Que el proveedor seleccionado tenga la capacidad -
comercial suficiente para garantizar un buen servi-
cio.
- c).- Tratar de concentrar, sin excederse, la mayor par-
te de los pedidos con proveedores con los que ya -
se haya tratado en otras líneas, para así aumentan-
do el volúmen de compras, poder conseguir ventajas
adicionales.

7.- Elaboración de Pedido:

FORMA # 28

Una vez aprobados los precios por la Gerencia:

- a).- Se elabora pedido indicando:
Proveedor (Datos completos)
Artículo (Especificaciones completas)
Precio Unitario,
Precio Total,
Plazo de Entrega,
Condiciones de Pago,

Descuentos si los hay,
Forma de Embarque,
Número de Referencia del Pedido,
Número de Referencia del Contrato.

- b).- Se registran en el Control Respectivo los datos ne
cesarios para saber, posteriormente, haciéndolas -
corresponder con las requisiciones, en donde fue--
ron fincadas cada una de las partidas.

8.- Autorización de Pedidos:

Una vez elaborado el pedido es necesario por el Agente de Compras encargado de tramitarlo, el cual estampa su firma sobre él y lo pa
sa a autorización de la Gerencia.

- a).- La Gerencia autoriza el pedido firmado y verificando
que todos los datos especificados en los puntos
2 y 7 se hayan cumplido correctamente.
- b).- En el caso de Pedidos de poco monto y de utiliza--
ción cotidiana se autoriza, también, la compra a -
tráves de pedido telefónico, pero fijando las ba--
ses de precio, etc.

9.- Colocación de la Orden:

Una vez aprobado y autorizado el Pedido por la Gerencia:

- a).- Se enviará el Pedido al Proveedor, al que previa--
mente, por teléfono, para ganar tiempo, se le avi--
sa que el Pedido está fincado con él.
- b).- Se recibe la confirmación de aceptación por teléfono
primero y sobre el Pedido después, de que el --

Proveedor ha aceptado el Pedido con las condiciones de precio, plazo, descuentos y condiciones de pago. En ésta confirmación el Proveedor proporciona su número de control interno para el Pedido de que se trate.

10.- Control de Pedidos Fincados:

Una vez colocada y confirmada la Orden:

- a).- Se asienta en el Contrato respectivo (por Orden de Trabajo) la fecha prometida por el proveedor,
- b).- Se archiva copia del Pedido en el archivo de "Pedidos Fincados Pendientes de Surtir", que se lleva por Proveedor para correteo.
- c).- Se archiva copia del Pedido en el Archivo "Progresivo".

11.- Correteo de Proveedores:

FORMA # 29

Una vez fincados los Pedidos y obtenida la confirmación del proveedor es indispensable que el comprador se preocupe porque los artículos requeridos lleguen efectivamente en la fecha prometida, para lo cual se hace necesario el "Correteo" o "Expeditación".

- a).- Se verifica telefónicamente o en persona con los proveedores en fecha próxima a la que se obtuvo como promesa de surtimiento si podrá o no cumplir con lo prometido. Para lo anterior, y ya que su Archivo de Correteo lo lleva por Proveedores se aprovecha para ratificar todos los artículos de ese proveedor que están en las mismas condiciones. En caso de que el proveedor no confirme la fecha -

prometida, anotará la nueva y verificará si de --
acuerdo con las necesidades de producción ésta es-
conveniente.

- b).- Al verificar con el proveedor se obtiene, también, datos de embarque de artículos que se le hayan fin-
cado, mismos que se anotan en el control respecti-
vo.
- c).- Con proveedores importantes se verifican las entre-
gas de artículos utilizando programas de entrega y
revisándolos personalmente con ellos periódicamen-
te.
- d).- Para agilizar en muchos casos las entregas de cier-
tos artículos - problema, es necesario llegar al -
detalle de conseguir transporte, vigilar la carga-
de los artículos sobre ellos y llevar, en cierta -
forma, control de éstos transportes para conocer,-
con mayor precisión, en que estado se encuentran -
los surtimientos.
- e).- A través del Correteo es posible encontrar con los
Proveedores problemas de Calidad, Transporte, Pago,
Facturación, etc. Estando éstos problemas fuera -
del área de Suministros el correteador deberá preo-
cuparse de que los problemas sean solucionados a -
la brevedad posible en las áreas que sea necesario.
- f).- Cuando es necesario la labor de correteo se efec-
tuará trasladándose personalmente a las instala-
ciones del proveedor para asegurar la buena aten-
ción de éstos sobre los artículos que se están re-
quiriendo.

g).- Adicionalmente se reciben, por parte del Almacén - de Recepción copias de las Notas de Entrada de los artículos que van llegando a la Planta, las que -- descargadas en su control le indican que artículos han sido surtidos y cuales no.

FORMA # 30

12.- Reporte de Avances:

FORMA # 31

Con las informaciones obtenidas a través del Correteo y con -- los registros de su operación, es necesario informar periódicamente a:

Gerencia de Suministros,
Departamento Solicitante,

..... del estado en que se encuentran sus requisiciones, en la siguien
te forma:

a).- Pedidos pendientes de Fincar,

b).- Pedidos pendientes de Surtir.

Para a: Deberá informarse: Descripción del Artículo,
Fecha de Requisición,
Número de Requisición,
Departamento Solicitante,
Orden de Trabajo,
Razones por las que no se ha finca
do.

Para b: Deberá informarse: Descripción del Artículo,
Fecha en que fué Fincado,
Número de Requisición,
Fecha Prometida,
Proveedor,

Departamento Solicitante,
Orden de Trabajo,
Artículos que han sido surtidos,
Saldo pendiente por surtir,
Nueva fecha prometida,
Razones por las que no se ha entregado.

El reporte de Avances posee varias características:

- a).- Es una comunicación,
- b).- Establece un balance periódico de la situación de Suministros,
- c).- Es una forma de control,
- d).- Concreta los problemas del suministro,
- e).- Integra una historia resumida del desarrollo de los suministros.

Por a).- Es una comunicación:

Permite hacer conocer (en el caso de los Departamentos Solicitantes) la situación real en que se encuentran los diferentes artículos que han solicitado, y ya que éstos forman parte, en algunos casos, importante de los programas que se hayan trazado, proporciona medios para establecer variaciones en los planes o para, en los casos en que el suministro sea imprescindible, fijar urgencias en las que el responsable del Departamento de Suministros debe concentrar su atención.

Por b).- Establece un Balance periódico de la situación de Suministros: Esencialmente para la Gerencia de Suministros le proporciona los datos para verificar el buen funcionamiento del Departamento

to y en caso contrario, establecer directivas tendientes a corregir problemas que hayan detectado a partir de la observación del reporte. Estas directivas pueden ser tan variadas como de: Personal, Distribución de funciones, Contacto con Departamentos externos, Pagar a Proveedores, Precios o Condiciones Especiales, etc.

Por c).- Es una forma de Control:

Las diferentes funciones y problemas en que en un cierto tiempo es necesario desarrollar en cualquier departamento, evitan en muchos casos, la posibilidad de, en forma fría, a intervalos convenientes, echar una mirada crítica al trabajo desarrollado, al que está por desarrollarse, a los problemas que se presentaron, a los que se presentarán, etc., de forma que analizándolos, se encuentren soluciones, se detecten problemas se cambien directivas que tiendan a facilitar y a aumentar la eficiencia del trabajo. Como tal el Reporte de Avances obliga automáticamente a efectuar éstos "Análisis de Conciencia".

Por d).- Concreta los problemas de Suministros:

Debido a la amplitud de los Campos en los que el desarrollar las funciones de Suministro, el personal de éste Departamento tiene que observar, es difícil en muchas ocasiones concretar específicamente cuales son los problemas que es necesario resolver; el Reporte de Avances, al ser un resumen, facilita la observación desde un punto de vista más amplio de los diferentes problemas que en un momento dado están afectando a diferentes artículos, promoviendo su fácil clasificación en áreas más generales, ya sea: Pagos, Condiciones de Crédito, Especificaciones inadecuadas, Defectos de Organización, etc.

Por e).- Integra una historia resumida del desarrollo de los Suministros:

Para facilitar la solución de los nuevos problemas que se vayan presentando es muy necesario hacer la consideración de las soluciones que se han tomado en otras situaciones similares y de -- los resultados que éstas soluciones han producido. El análisis proporciona las mejores bases para poder predecir el éxito o el fracaso de las nuevas directivas y evitar por otra parte, la repetición de caminos que en ocasiones anteriores no hayan producido resultados positivos.

De acuerdo con los comentarios anteriores el Reporte de Avances es un documento esencial para el buen desarrollo del Departamento de Suministros, debiéndose cuidar:

- a).- Que sea elaborado con oportunidad,
- b).- Que llegue a las personas adecuadas,
- c).- Que sea elaborado con precisión y veracidad,
- d).- Que cubra todo el campo de Suministros,
- e).- Que tenga retroalimentación.

13.- Revisión de Facturas:

Una vez que el Proveedor ha surtido los artículos requeridos, -- procede a facturarlos, presentando la factura a revisión.

Dependiendo de las condiciones de pago el Proveedor (Caso de -- Créditos Documentarios) adjunta a la factura los documentos que hayan sido especificados, así como también, en todos los casos, copia del pedido y notas de remisión debidamente firmadas por las personas autorizadas.

Ya que existen muchos proveedores a los que se les compran artículos de tipo común, cuyos precios, condiciones de pago, etc., no varían para obviar el trabajo, y pensando que el Departamento de Contabilidad -- desde la fecha en que el pedido fué fincado al Proveedor, cuenta con una

copia de éste pedido. Se ha determinado que en éste Departamento se lleve a cabo la Revisión de éste tipo de Facturas, para lo cual compara éstas con la copia del pedido que obra en su poder, observando principalmente;

Especificaciones de los Artículos,
Número de Pedido,
Precio Acordado,
Si fué entregado totalmente,
Condiciones de Pago.

En caso de no encontrar ninguna discrepancia autoriza la Factura y la pasa automáticamente para que sea programado el pago correspondiente.

Si en la revisión de éstas Facturas de Artículos Comunes el Departamento de Contabilidad encuentra alguna diferencia, procede a turnar la al Departamento de Suministros indicando la razón por la que considera que la factura no es aceptable. El Departamento de Suministros, procede a verificar en sus controles la razón de la diferencia en la factura comparándola con el registro que, en el pedido correspondiente, lleva del trámite de esa compra específica. Si encuentra que la desviación es aceptable recaba la firma de:

Jefe de Compras o Gerencia de Suministros, para que autorice la desviación en la factura. Reexpide, después, ésta factura al Departamento de Contabilidad para que éste proceda a programar su pago.

Si el Departamento de Suministros al efectuar la revisión de la factura considera que la desviación no es aceptable, procede a devolver ésta al Proveedor adjunto con la forma de devolución de Facturas al Proveedor, en la que indica, además, de los datos generales de referencia,-

la razón por la que dicha Factura no se acepta. Una vez elaborada la forma recaba firma de la Gerencia de Suministros, y procede a la devolución.

En el caso de artículos que no son de adquisición común, la Revisión de Facturas se hace íntegramente en el Departamento de Suministros, para lo cual todas las facturas de este tipo se turnan directamente al Departamento cuando son entregadas por el Proveedor. El Departamento de Suministros en este caso procede a la revisión comparando exhaustivamente, renglón per renglón, los diferentes conceptos del pedido con los de la Factura. Esta comparación se tabula adjuntando dicha tabla a la factura que se revisó. Una vez terminada la revisión, se indica en la tabla cual es el valor que deberá pagarse y se reexpide al Departamento de Contabilidad para que sea programado su pago. De la tabulación se archiva copia por orden cronológico para subsiguientes aclaraciones o requerimientos de información.

14.- Control de Pagos a Proveedores

La posición del Departamento de Suministros frente a los diferentes Proveedores, como fuente para ellos, de posibles negocios por realizar, es necesario mantenerla sosteniendo a los ojos de ellos, la capacidad para en forma completa, poder negociar, totalmente, el procedimiento de compra, esto es, no solo debe tenerse la posibilidad de decisión al fincar un pedido con uno u otro Proveedor, sino también la decisión de cuando y en que forma se le pagará.

De acuerdo con lo anterior, es recomendable que dentro del análisis de Proformas que se hagan anualmente, se incluya la intervención del Departamento de Suministros en la elaboración de "Cash Flow" que se presente a la autorización de la Dirección. Con esta intervención se proporcionarán y sacarán conclusiones en cuanto a:

- a).- Egresos por compras / año,
- b).- Egresos por compras / año con Documentos,
- c).- Egresos por compras / año con Cheques,
- d).- Distribución de los Egresos por mes,
- e).- Distribución de los Egresos en artículos principales y proveedores,
- f).- Distribución de los Egresos por Departamentos Solicitantes,

Para proporcionar y concluir dichas informaciones se utilizarán los siguientes documentos:

- a).- Proforma de Gastos de los Departamentos que integran la División,
- b).- Programa de Producción por realizar en el año,
- c).- Estadística de consumos por Proveedor del año próximo pasado,
- d).- Política de Pagos de Proveedores,
- e).- Política general de la Dirección en cuanto a Distribución de Pagos con cheque y con documentos.

Una vez autorizada la Proforma mencionada, el Departamento de Contabilidad mantiene informado al Departamento de Suministros, en forma periódica, de la situación de "Pagos a Proveedores" para lo cual le proporciona en dicho informe los siguientes datos:

- a).- Saldos con Proveedores por mes,
- b).- Pagos efectuados,
- c).- Saldo total a la fecha del reporte,
- d).- Si es crédito documentario o pago con cheque,
- e).- Tipo de Crédito por Proveedor (condiciones de pago)
- f).- Saldos vencidos.

Por otra parte dentro del Departamento de Suministros, se elabora mensualmente un reporte de Cantidades Totales fincadas a la fecha por cada Proveedor, mismo que se presenta a la Gerencia de Suministros como información adicional.

Periódicamente, también el Departamento de Finanzas informa a la Gerencia de Suministros de los depósitos hechos en Bancos de las cantidades asignadas para pago de Proveedores.

De acuerdo con lo anterior, el Departamento de Suministros procede a efectuar la distribución de "Pagos a Proveedores" vigilando principalmente los siguientes aspectos:

- 1.- Proforma de Pagos a Proveedores,
- 2.- Ultimo informe de "Pagos a Proveedores",
- 3.- Cantidad disponible en Bancos para pagos a Proveedores,
- 4.- Posibilidad de Pagos a base de documentos,
- 5.- Reporte de Cantidades totales fincadas a la fecha -- por Proveedor,
- 6.- Compras por realizar,
- 7.- Proforma de Producción y
- 8.- Necesidades de emergencia.

Una vez hecha la distribución el Departamento de Suministros la comunica por escrito al Departamento de Contabilidad, el cual de acuerdo con esto elabora y entrega los cheque y documentos necesarios.

En caso de haber discrepancia el Departamento de Contabilidad -

comunica ésta a la Gerencia de Suministros para obtener su aprobación - en la modificación de algún pago.

El reporte y la verificación de la forma en que fueron efectuados los pagos la obtiene Suministros del Reporte de "Pagos a Proveedores" que periódicamente le entrega al Departamento de Contabilidad.

VII.- ALMACENES.-

Que pueden dividirse en:

- Almacén de Recepción,
- Almacén de Materias Primas,
- Almacén de Herramientas,
- Almacén de Materiales de Consumo.

a).- En relación con el Almacén de Recepción:

- Descarga de Materiales,
- Elaboración de Notas de Entrada,
- Comparación de Notas de Remisión contra datos del pedido,
- Reporte a: Control de Producción,
 Suministros,
 Almacén específico,
 Administración.

b).- En relación con Almacén de Materias Primas:

- Acomodo de Materiales,
- Entrega de Materiales contra presentación de Vales,
- Valorización de Vales,
- Reporte a: Control de Producción,
 Costes,
 Administración.
- Inventarios.

c).- En relación con Almacén de Herramientas:

- Elaboración de Plantillas de Herramientas:

Por especialidad,

Por grupos de trabajo,

De uso general.

- Curvas de Máximas y Mínimas,
- Responsabilidad de mantener un stock suficiente,
- Generación de Requisiciones de herramientas de acuerdo con lo anterior,
- Vales de Resguardo,
- Vales de Resguardo - Consumo,
- Reporte a: Control de Producción,
Costos.

d).- En relación con el Almacén de Materiales de Consumo:

- Curvas de Máximas y Mínimas en relación con Programa General de Producción,
- Artículos A, B, C,
- Responsabilidad de mantener stock suficiente,
- Generación de Requisiciones de Materiales de Consumo de acuerdo con lo anterior,
- Vales de Consumo,
- Reporte a: Control de Producción,
Costos.

En cuanto al Almacén de Herramientas y Materiales de Consumo -- tendrá que ser un Departamento dinámico que participe de los problemas de Producción para que en todo momento pueda cubrir las necesidades de ésta.

ller a través de las Gammas de Fabricación.

De la Preparación y el Estudio de Métodos pueden resultar:

- Modificaciones a Planos de Ingeniería para mejorar su interpretación por parte de Fabricación, o para cambiar la separación de subconjuntos a una forma más eficaz o mejor aplicable,
- Elaboración de Planos adicionales que aclaren en mejor forma algún detalle importante,
- Fabricación de Dispositivos que diseñará en conjunto con Ingeniería y Taller,
- Adquisición de nuevo equipo, que coordinará con Suministros y Taller,
- Modificación a los Máximos y Mínimos de:
 - Almacén de Herramientas,
 - Almacén de Materiales de Consumo.

Las Hojas de Ruta y Gammas de Fabricación las entregará, en copias suficientes, a Control de Producción para su distribución o lanzamiento a las áreas requeridas.

Llevará contacto con: Proveedores a través de Suministros,
Licenciadores a través de Ingeniería,
Asesores de cualquier ramo que se haga necesario.

Tratará de estar siempre al día con las nuevas técnicas, aplicables a la especialidad.

IX.- PROGRAMACION DE DETALLE.-

En talleres de dimensiones apreciables, la división de responsabilidades por áreas, aún con las ayudas de todos los preparativos previos a la producción que hemos descrito, produce aislamientos en cuanto a la detección y corrección oportuna de desviaciones y aplicación de acciones correctivas convenientes.

Lo anterior hace necesaria la aplicación de la Programación de Detalle que ayuda a la Jefatura de Taller en la previsión eficaz de sus medios, la distribución de sus cargas y la toma de decisiones adecuadas que continuamente se suceden en el Taller.

El Detalle en el que ésta Programación se lleve a cabo dependerá en cada caso de las dimensiones del Taller, de la complicación de los procesos, del requerimiento específico de controlar con mayor precisión ciertas áreas, que se consideren críticas, etc.

Como ejemplo se podrán citar:

- Programación de Detalle por Máquinas,
- Programación de Detalle por Grupos, FORMA # 34
- Programación de Detalle combinada por Máquinas o por Grupos,
- Programación de Detalle por operaciones.

Datos con que cuenta:

- Hoja de Ruta y Diagramas de Encadenamiento,
- Gamas de Fabricación,

- Estudios de Métodos,
- Programas por Orden de Trabajo, Grupos o Area de Taller,
- Cadencias de Fabricación.

De acuerdo con su previsión establecerá controles directos para reportar los avances de fabricación directamente sobre los programas elaborados, tal que reflejen en todo momento la situación real.

Sugerirá modificaciones necesarias para corregir retrasos y detectará áreas críticas o "Cuellos de Botella".

Ayudará en la distribución conveniente de los medios del taller equipo, personal y área para que sus previsiones se cumplan dentro de un rango razonable.

Establecerá registros estadísticos que le ayuden en la elaboración o previsión de nuevos programas.

Se comunicará en forma constante con las áreas de:

- Taller,
- Preparación y Métodos,
- Control de Producción,
- Programación Central,
- Presupuestos.

X.- FABRICACION.-

A través de los diferentes trabajos llevados a cabo por los Departamentos mencionados anteriormente, hemos tratado de dirigir nues --tros esfuerzos a facilitar, agilizar y preever el desarrollo físico de la producción tal que logremos, en el momento de su realización, la máxima eficiencia, la mejor calidad, y el menor costo posible.

El personal de fabricación de acuerdo con su habilidad para manejar sus propios medios y los recursos que se le proporcionaron, podrá garantizarnos en mayor o menor grado buenos resultados que coronen con éxito todos los esfuerzos de los Departamentos Auxiliares.

Tendrá que tener la preparación técnica adecuada, experiencia y sentido práctico para aplicar, interpretando adecuadamente, la información que se le proporciona y tomar decisiones sobre el terreno en --aquellas desviaciones que se encuentre, ya sea por fallas en la previ--sión en comparación con la realidad, o por fallas en su propia opera---ción.

Es en ésta área en donde es más importante el sentido de labor de equipo. El personal de fabricación debe cuidar extremadamente el aspecto de "retroalimentación" hacia todas las áreas que hemos designado-- como "Auxiliares de Producción", ya que de esta forma las capacitará para que, haciéndolas participes de sus problemas, le den más ayuda.

De esta manera los llamados "Auxiliares de Producción", se --- vuelven dinámicos, se integran a los problemas y mejoran su eficiencia--

al conocer con mayor precisión el resultado y consecuencia de su trabajo.

A través de las explicaciones que en particular hemos dado de los diferentes documentos, que se proporcionan al área de fabricación, hemos detallado la forma en que deberán utilizarse y el objetivo que -- persiguen, sin embargo consideramos conveniente hacer el siguiente resumen:

Definición de Objetivos de Producción:

Proporcionados a través de los Programas y Proformas de Costo, etc.

Area de Información Técnica:

Planos,
Especificaciones,
Diagramas de Corte, Etc.

Identificación de Producción por efectuar:

Nomenclaturas,
Lista de Materiales, etc.

Para el Area de Materiales:

Vales de Consumo,
Proformas de Costo de Materia Prima, etc.

Para el Area de Herramientas y Equipo:

Preparación y Métodos,
Máximos y Mínimos de Herramientas,
Máximos y Mínimos de Materiales de Consumo, etc.

Para Distribución de sus medios:

Programas de Cargas,
Programa de Detalle, etc.

Para forma de realizar la fabricación:

Hojas de Ruta,
Gammas de Fabricación,
Preparación, etc.

En relación con lo anterior proporciona y recibe desde luego:

Informes de Avances,
Informe de Desviaciones,
Reportes de Control.

Es recomendable que periódicamente se revisen las situaciones de avance en reuniones que conjunten a los "Departamentos Auxiliares" con el Area de Producción. Lo anterior mejorará la comunicación, y — creará más conciencia de equipo.

XI.- CONTROL DE CALIDAD.-

Una de las áreas que crean más polémicas en cuanto a la definición de sus políticas de funcionamiento y el desarrollo de ellas es el de Control de Calidad.

Tiene básicamente los siguientes compromisos:

Entregar la calidad requerida por el Cliente,
Dentro del menor costo posible,
Equilibrando sus decisiones entre:

- a) Los compromisos contractuales,
- b) Las normas y especificaciones oficialmente reconocidas,
- c) Las realidades de los medios de Producción con que cuenta la Empresa,
- d) Las limitaciones propias.

Para a) :

Actuará con criterio de Ventas, pensando en que las necesidades del Cliente, usuario del producto, deberán ser cubiertas a satisfacción para asegurar que en un futuro próximo éste podrá confiar en la Empresa nuevamente; para asegurarle la fabricación de sus nuevas necesidades, contando con la garantía que le dá la seguridad de que obtendrá -- una seriedad absoluta en la entrega del producto que requiere, juzgado por una sección imparcial y capacitada.

Para b) :

Actuará con el criterio técnico necesario que le dé la capacitación, conocimiento, actualización e interpretación de las normas vigentes que sean aplicables en cada caso, al nivel requerido para la utilización específica del producto de que se trate.

Para c) :

Conociendo las limitaciones de los medios de Producción de su Empresa definirá adecuadamente, su nivel de exigencia de calidad, sin sobrepasar aquél en que sea imposible satisfacerlo, adecuando convenientemente, tal que dentro de lo posible, no cree bloqueos imposibles de resolver dentro de la producción.

Para d) :

Conociendo las limitaciones de sus propios medios, establecerá sistemas de verificación que garanticen lo más posible, la veracidad de sus veredictos.

Finalmente, deberá registrar en forma ordenada sus observaciones para que estén disponibles en el momento requerido.

Deberá sugerir sus propias proporciones para resolver problemas de calidad que detecte a lo largo del proceso.

XII.- EMBARQUES.-

No siendo una de las áreas básicas para la Producción, si es - en forma lógica, la puerta de salida del producto y de entrega a partir de la cual el Cliente obtiene el producto por el cual está pagando.

Es conveniente, de acuerdo con lo anterior, no descuidar esta- área, sobre todo en los aspectos referentes a:

- Costo de Fletes,
- Oportunidad de entrega,
- Secuencia lógica de embarque,
- Cuidado en el manejo,
- Cuidado en el embalaje apropiado,
- Documentación correcta.

Desde el punto de vista de los intereses propios de la Empresa conviene fijar la atención en:

- Costo de Fletes contratados,
- Rutas seleccionadas,
- Volumenes por transporte embarcados,
- Registro adecuado del producto embarcado,
- Verificación de los pesos embarcados,
- Reporte y entrega de información a las áreas de:
 - Control de Producción,
 - Facturación y Cobranza, etc.

XIII.- SISTEMAS DE CARGOS Y COSTOS.-

Esta área se dedicará a captar, registrar y proporcionar toda la información referente a los conceptos de Costos en que se haya decidido dividir éste. Para nuestro caso, son los siguientes:

(Ver Presupuestos)

Mano de Obra,
Indirectos de Producción,
Materia Prima,
Materiales Especiales,
Ingeniería,
Operaciones Especiales,
Fletes.

a).- En relación con Mano de Obra:

- Conveniencia de Dividir el Taller en grupos.

Pueden ser tan generales como:

Habilitado,
Armado,
Soldadura, etc.

- Reportes de distribución de Mano de Obra elaborados por los encargados del Taller. Entregados a Control de Producción, resumidos y enviados a Costos. FORMA # 36

- Verificación general contra las tarjetas checadoras.

- Registro acumulado por Orden de Trabajo en Costos,

- Comunicación en reporte a:

Gerencia General,

Jefatura de Taller,

Control de Producción, etc. de sus resultados

- Proporcionar cifras comparativas en dicho reporte contra lo previsto,
- Valorización de la Mano de Obra de acuerdo con los reportes de Contabilidad,
- Integración, en este reporte, de Maniobras, Seguidores de Ruta, etc., por porcentaje.

FORMA # 37

b).- En relación con Indirectos de Producción:

- Datos captados en el área de Contabilidad y proporcionados en resumen a la sección de Costos,
- Integrados en reporte general de Costos, de acuerdo con la Política General de aplicación para cada Orden de Trabajo,
- Reportados, en resumen comparativo contra previsión, a cada uno de los Departamentos y a la Gerencia General,
- Registrados, en Tarjeta de Control, por cada concepto para aclaración y archivo,
- Cada una de las áreas tendrá su identificación con el objeto de poder canalizar adecuadamente los diferentes cargos.

c.-) En relación con Materia Prima:

- A través de los vales de consumo que indicarán:

Orden de Trabajo,

Valor del Material,

Tipo de Material,

Grupo del taller que lo consumió,

- Vales concentrados en Control de Producción, resumidos y enviados en reporte especial a Costos,
- Verificación con Contabilidad (área de control), para ratificar valor, contra facturas.
- Registro acumulado por Orden de Trabajo en Costos.
- Comunicación en reporte general a:
 - Gerencia General,
 - Jefatura de Taller,
 - Control de Producción, etc.

d).- Para Materiales Auxiliares y Materiales Especiales:

- Se puede seguir el mismo procedimiento que para Materia Prima,
- Dependiendo de que tanto nos interese controlarlos, se dará mayor o menor precisión en este concepto.

e).- Para Ingeniería:

- En los casos en que se requiera controlar los Costos en que Ingeniería incurra para un contrato en especial, se pedirá a ésta que lleve Control de los Gastos que realice. Lo anterior puede hacerse a través de reportes que identifiquen el gasto y el contrato a que se está aplicando,
- Costos recibirá dichos reportes, los integrará y aplicará de acuerdo con lo anterior. Los incluirá en su Reporte General por separado.

f).- Para Operaciones Especiales:

- Es conveniente hacer intervenir en la elaboración de los Reportes de Mano de Obra al Departamento de Preparación y Métodos, que en estos casos tendrá una intervención muy importante.

te en el desarrollo de estas operaciones y, por lo tanto, ga
rantizará la fidelidad de los datos obtenidos.

g).- Para Fletes:

- Embarques cuidará de identificar adecuadamente los cargos --
que por este concepto tenga, concentrándolos en Costos para-
su registro.

A partir del Reporte General de Costos:

FORMA # 38

Interpretación de los Datos,
Comparación con el avance de producción,
Comparación contra el programa,
Detección de desviaciones,
Toma de decisiones,
Verificación y Control oportuno,
Posibilidad de modificar políticas.

XIV.- FACTURACION Y COBRANZA.-

Para asegurar una rápida recuperación de las inversiones efectuadas en la elaboración de una Orden de Trabajo, nos interesa coordinar adecuadamente la función de Facturación y Cobranza.

Es conveniente localizarla dentro del área de:

- Programación,
- Control de Producción.

Requiere, para llevar a cabo su función de:

- Conocer las condiciones del Contrato,
- Dates de Embarque,
- Tener contacto con:
 - Ventas,
 - Fabricación,
 - Embarques,
 - Control de Calidad.

En el área de Cobranzas, hacer contacto con el Cliente y tener conocimiento de los pormenores necesarios para poder aclarar las dudas que aparezcan rápidamente para acelerar la consecución del pago, haciendo intervenir si es necesario, a los diferentes Departamentos de su Empresa que puedan auxiliario en las mencionadas aclaraciones.

El conocimiento en este sentido de la situación de la Cobranza con los Clientes, aunado con el conocimiento de la situación, posibilidad y avances de fabricación, lo capacitará para poder hacer previsiones para los juicios de "Flujo de Caja", muy necesarios para la Gerencia General de la Empresa.

XV.- CONCLUSIONES.-

Hemos tratado de exponer, en forma resumida, las diferentes -- áreas en que una Empresa fabricante de Estructuras de Acero puede subdividirse y las funciones que cada una de ellas debe cumplir para asegurar el logro de los objetivos de la misma.

Apuntamos la manera lógica en que los esfuerzos de cada una de las áreas se van encañando y sumando hasta llegar a la entrega del -- producto terminado.

Se ha subrayado, también, la necesidad y la forma en que deberemos controlar el funcionamiento eficiente de nuestra organización y -- el imperativo de registrar resultados que podamos utilizar en el futuro para mejorar nuestros juicios a partir de las experiencias pasadas.

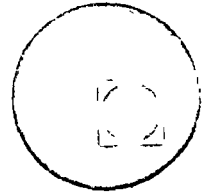
El adecuar la organización y los sistemas a las característi-- cas especiales de la Empresa deberá ser preocupación constante de sus -- administradores y de la habilidad y criterio con que lo hagan dependerá el éxito que obtengan.

Continuamente, aparecen nuevas técnicas aplicables en la Pro-- ducción de Estructuras, deberá ser preocupación de los directivos el -- mantenerse siempre al tanto de dichas innovaciones y aplicar aquellas -- que transformen a la Empresa, mejorándola y haciéndola avanzar hacia -- la meta del éxito en su campo.





centro de educación continua
división de estudios superiores
facultad de ingeniería, unam



PROCEDIMIENTOS DE CONSTRUCCION DE ESTRUCTURAS DE ACERO

Resistencia al fuego El Personal

ING. MARCELO ESMENJAUD

APUNTES

CURSO: CONSTRUCCION DE ESTRUCTURAS DE
ACERO

TEMA: RESISTENCIA AL FUEGO

INDICE

- I EL FUEGO
- II RESISTENCIA AL FUEGO Y RECUBRI-
MIENTO PARA LAS ESTRUCTURAS DE
ACERO
- III COMBATE DE INCENDIOS
- IV BIBLIOGRAFIA

PROFESOR: ING. MARCELO ESMENJAUD

I. EL FUEGO.

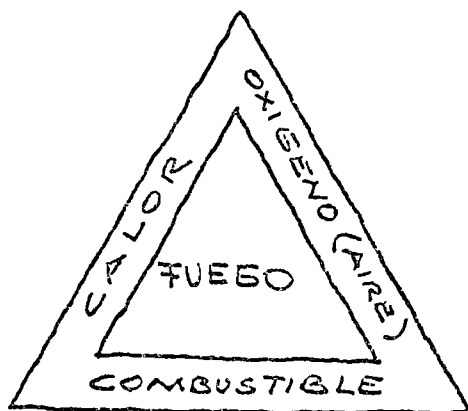
¿Qué es el fuego?

El fuego puede definirse como la oxidación de los materiales combustibles con fuerte desprendimiento de energía en forma de luz y calor.

Química del fuego.

El fuego es el resultado de la combinación, con reacción en cadena, de combustible, oxígeno (aire) y calor. Cuando un material se inflama se debe a que ha llegado a una temperatura crítica llamada de ignición, desde este momento- seguirá ardiendo mientras se tenga combustible, aire y una temperatura determinada. En realidad lo que produce el fuego son los vapores emanados del combustible.

Por consiguiente el fuego se puede presentar gráficamente por un triángulo que reúna los tres elementos mencionados:



1. Combustible

Es un hecho que casi todos los materiales se oxidan, pero no todos ellos son combustibles. Se dice que un material es combustible cuando al oxidarse rápidamente produce luz y calor.

Así por ejemplo, una estructura de acero al oxidarse lentamente, lo hace sin desprendimiento de calor, concluyéndose que el acero no es combustible.

2. Oxígeno (aire)

Debido a que el fuego es un fenómeno de oxidación, es indispensable la presencia de oxígeno para su existencia, pero tiene que estar en una proporción adecuada para que se produzca el fuego; esto es, si el medio ambiente se encuentra saturado de oxígeno, no podrá haber vapores combustibles y por tanto no habrá fuego, si por el contrario, solamente hay vapores combustibles, tampoco es posible el fuego.

3. Calor

Para que los materiales desprendan suficientes vapores y formen una mezcla combustible con el aire, es necesario que alcancen una determinada temperatura; la temperatura a la cual principia la vaporización, se denomi-

na temperatura de inflamación y a la temperatura mínima requerida para iniciar una autoignición, independientemente del medio de calentamiento, se la conoce con el nombre de temperatura de autoignición.

Clases de fuego.

Los fuegos se han agrupado en cuatro clases diferentes de acuerdo con los materiales combustibles que los alimentan. Estas clases de fuegos se denominan con las letras "A", "B", "C", y "D".

Clase "A": Los que tienen como combustible materiales que dejan brasa, por ejemplo; madera, cartón, papel, textiles, etc.

Clase "B": Los que tienen como combustible líquidos o gases inflamables, por ejemplo; gasolina, petróleo, diesel, gas natural, etc.

Clase "C": Los que se inician en equipo eléctrico vivo. Cuando un equipo eléctrico vivo se enciende, el fuego será clase "C" hasta que sea cortada la energía eléctrica. Posteriormente a esto, se clasificará de acuerdo con el combustible incendiado.

Clase "D": Los que se presentan en cierto tipo de metales combustibles como son el magnesio, titánio, sodio, litio, potasio, alumnio o zinc en polvo.

II RESISTENCIA AL FUEGO Y RECUBRIMIENTOS

Para las Estructuras de Acero.

En este Tema tan amplio, que bien podría calificarse de especialidad, se presentará un panorama general particularizando en ciertas aplicaciones.

Se debe partir del hecho de que no existen materiales de construcción incombustibles, aún cuando en apariencia la piedra, el concreto y el acero se podrían presentar como tales, sin embargo sí se ven afectados por el calor al grado de perder su estabilidad. Así los materiales petreos conservan cierta cantidad de humedad, misma que al exponerse a un calor intenso origina que el material se desgrane y que llegue a estallar como sucede en algunos concretos.

En cuanto al acero expuesto a altas temperaturas, pierde su consistencia y estabilidad hasta llegar al grado de fallar totalmente, por lo que es muy recomendable que al momento de diseñar las estructuras, se prevea el recubrimiento que debe llevar máxime si la estructura albergará a procesos ó materiales inflamables.

En la actualidad se dispone de varios productos que ofrecen una buena protección a los elementos estructurales de acero.

A una estructura no protegida, prácticamente se le puede considerar que no tiene resistencia al fuego, basta recordar para ello la acción de un soplete en una lámina.

Entre los productos más recomendables se encuentran los recubrimientos a base de concreto, a base de yeso - papel, a base de fibras minerales y a base de elementos retardantes al fuego aplicados sea por rocío ó por mezcla líquida.

Por su actualidad resulta interesante ahondar un poco en dos tipos; en el método yeso-papel (sheet-rock) que consiste en - un panel pre-fabricado compuesto de un alma de yeso cubierta por un papel grueso con acabado manila en la cara frontal y - un forro de papel muy fuerte en la cara posterior, como limitación, no se recomienda instalarlos en lugares muy húmedos. Se tienen en varios espesores (por ejemplo 10 mm, 13 mm y 16 mm) y se le pueden dar diferentes acabados. Su colocación consiste en forrar el elemento que se va a proteger atornillando -- las láminas.

El otro tipo, escogido como ejemplo es el Blaze-Shield que -- consiste básicamente de una mezcla de fibras de amianto, fibras minerales blancas y aglomerantes. Su aplicación es muy simple con la ventaja de no tener pesos muertos de consideración, debido a su bajo peso.

Se pueden conseguir resistencias al fuego del orden de 2 a 4 horas, dependiendo del tipo de elemento estructural y del espesor del producto.

Ahora bien, como parámetro de comparación respecto a la resistencia al fuego de los diferentes materiales de construcción, se han establecido estándares con base a "horas" de duración

antes de fallar. Tanto el "Underwriters Laboratory como la - National Fire Protection Association (Volumen 4 del National Fire Code) han editado datos y tablas al respecto basados en experiencias que continuamente se realizan.

Los elementos estructurales son probados al fuego bajo condiciones normales de trabajo, esto es, bajo condiciones de tensión, compresión y flexión. Después de determinar su resistencia al fuego en horas, mediante una serie de lecturas y observaciones en cuanto a las deformaciones, roturas e inflamaciones que sufren, se someten a la prueba del chorro de agua, -- siempre y cuando hayan registrado mas de una hora de resistencia.

Debe resaltarse el hecho de que el espesor o tamaño de la estructura, no es representativo de su resistencia al fuego, dado que todos los elementos estructurales se diseñan para trabajar a cierto esfuerzo y que al disminuir su resistencia lo mismo puede fallar una pequeña estructura que una grande.

Como complemento a los recubrimientos se tiene los métodos de combate de incendios, que se analizarán en el siguiente capítulo.

III. COMBATE DE INCENDIOS

Ha quedado establecido que el fuego solo es posible si están en contacto los tres elementos que son combustible, - oxígeno y calor. La extinción de fuegos está basada en este principio y las operaciones contra incendio se deben encauzar a la separación de uno ó varios de los elementos, con lo que el fuego quedará extinguido.

Así por ejemplo: en un fuego ocasionado por madera, al arrojarle suficiente cantidad de agua se extinguirá debido a que se eliminará el elemento calor; Un fuego de gas natural deberá extinguirse eliminando el combustible para prevenir la formación de una atmósfera explosiva; un fuego eléctrico podrá extinguirse eliminandose el oxígeno -- del aire; etc.

Ahora bien de acuerdo a la clase de fuego que se tenga, - se deberá usar el agente extintor apropiado, esto es:

CLASE "A": Lo más adecuado es el enfriamiento logrado por soluciones que contienen gran porcentaje de ella, tales como la espuma.

El polvo químico seco llamado ABC se utiliza con buenos resultados para abatir las flamas rápidamente, formando una capa en la superficie del material combustible que tiende a impedir una combustión posterior.

CLASE "B" Para el combate de estos fuegos lo más indicado

es el empleo de polvo químico seco ABC ó BC, - bióxido de carbono, espuma y líquidos vaporizantes, dependiendo su selección de las características del fuego.

El agua aplicada en forma de "neblina" (jamás en chorro directo), puede también resultar -- efectiva.

CLASE "C" Se deben utilizar agentes extintores no conductores de la energía eléctrica, tales como los polvos químicos ABC, BC y el bióxido de carbono.

La espuma y los chorros de agua no deben utilizarse para esta clase de fuegos.

CLASE "D" Para el control de los fuegos en combustibles metálicos se han desarrollado técnicas especiales y equipos de extinción generalmente a base de cloruro de sodio con aditivos de fosfato -- tricálcico ó compuestos de grafito y coque.

Ahora bien, en cuanto al medio mecánico de manejar, estos agentes extintores, se pueden dividir en dos grandes ramas:

Sistemas portátiles

Sistemas fijos

En los "Sistemas portátiles" el dispositivo más comunmente empleado es el extinguidor. Se tienen de muy variadas

formas y capacidades. Al seleccionar los extinguidores -- hay que escogerlos de acuerdo con la clase ó clases de -- fuego que pudieran presentarse. Por esta razón se debe -- consultar con personal especializado para adquirirlos e -- instalarlos ya que no solo es necesario tomar en cuenta -- la clase de fuego, su rapidez de propagación, la intensi- dad del calor que puede desprender y las vias de acceso -- para su ataque, sino también hay que considerar la distri- bución y capacidad de cada uno de los equipos .

Los extinguidores más comunes que se encuentran en el mer- cado son los siguientes:

1. De agua, para fuegos Clase "A"

Los tipos más comunes son los que se conocen con los nombres de:

Agua con cartucho de presión (con aire comprimido en su interior)

Agua con cartucho de presión (con un cartucho en su interior que contiene bióxido de carbono o nitrógeno y que se abre al ser operado el extinguidor, expulsan- do el agua)

Agua con bomba (recipiente con una bomba para extraer el agua)

En cuanto a sus capacidades, varían desde 9.5 litros (2.5 galones) como equipo manual, hasta 152 litros --

(40 galones) o más como equipo pesado sobre ruedas.

2. De Soda-Acido, para fuegos Clase "A".

Estos extinguidores se encuentran de un solo tipo, - que consta de un recipiente mayor conteniendo el agua con bicarbonato de sodio y una canastilla interior -- que soporta una botella de ácido sulfúrico. Al operar el extinguidor invirtiendolo, se mezcla la solución - de bicarbonato de sodio con el ácido produciendo bióxido de carbono en cantidad tal que se genera la suficiente presión para expulsar el líquido.

En cuanto a sus capacidades varían de 9.5 litros (2.5 galones) hasta los montados sobre ruedas de gran capacidad.

3. De Espuma, para fuegos Clases "A" y "B".

Se tiene un solo tipo que consta de un recipiente mayor con agua y bicarbonato de sodio y de otro recipiente menor interno con el agente espumante y con -- una solución de sulfato de aluminio. Al operar el extinguidor se le invierte con lo cual entran en contacto las soluciones produciendo bióxido de carbono con suficiente presión para expulsar la espuma.

Sus capacidades varían de 9.5 litros (2.5 galones) -- hasta equipos sobre ruedas de gran capacidad.

4. De bióxido de Carbono, para fuegos Clases "B" y "C".

Este tipo de extinguidor consiste básicamente en un recipiente metálico de diseño especial para soportar la presión del CO₂ que se encuentra licuado en su interior.

Las capacidades comunes son de 5, 10, 12, 15 y 20 libras y mayores montados sobre ruedas.

5. De polvo Químico, para fuegos Clases "A", "B" y "C".

Se tienen de dos tipos, uno de ellos conocido como - extinguidor a presión y el otro con cartucho de presión. El primero es un aparato al cual se le ha inyectado la presión necesaria para la descarga del polvo y el otro tiene acoplado un cartucho con CO₂ ó N₂ que al pasar al cuerpo donde se encuentra el polvo, - dá la presión de expulsión.

Sus capacidades varían desde una libra (la capacidad se fija por el peso del polvo) hasta equipos sobre --ruedas de gran capacidad.

Todo lo anterior puede ser resumido en la siguiente tabla:

CLASE DE FUEGOEXTINGUIDORES

		AGUA	SODA ACIDO	ESPUMA	CO ₂	POLVO BC	POLVO ABC	AEEU. ESPEC.
"A"	MADERA, TRAJOS, PAPEL, ETC.	○	○	○	⊙	⊙	○	X
"B"	LIQUIDOS Y GASES INFLAMABLES	X	X	○	○	○	○	⊙
"C"	EQUIPO ELECTRICO VIVO	X	X	X	○	○	○	⊙
"D"	METALES Y MATERIALES ESPECIFICOS	X	X	X	X	⊙	⊙	○

○ ADECUADO

⊙ PUEDE USARSE

X NO DEBEN USARSE

Reglas generales para el ataque de fuegos con extinguidores.

1. Dar la voz de alarma
2. Conservar la serenidad
3. Tomar el extinguidor más cercano y sin quitar los seguros, invertir el dispositivo o disparar los cartuchos, se llevará al lugar del fuego. Si el extinguidor no es del tipo adecuado para la clase de fuego de que se trate, ir por el más cercano del tipo adecuado.
4. Proceder a atacar el fuego. Siempre que sea posible, se entrará dando la espalda a las corrientes de aire.
5. La descarga del extinguidor debe hacerse a la base de la flama, empleando toda la carga del equipo hasta asegurarse que se extinguió el fuego.
6. Una vez apagado el fuego, no darle la espalda pues en ocasiones puede revivir la llama.

En cuanto a los "sistemas fijos" contra incendios, están compuestos por fuentes de abastecimiento de agua en volumen tal, que fijadas las descargas, en gasto y presión, permiten el uso simultaneo de dos o más salidas por un tiempo mínimo de media hora consecutiva.

Algunos sistemas operan con tanques elevados y otros a base de equipos de bombeo o sistemas hidroneumáticos. En cualquier caso es necesario realizar un estudio hidráulico

co completo del sistema para asegurar las condiciones de operación.

Sus componentes principales son los hidrantes (con mangueras y pitones) y los rociadores automáticos.

Los hidrantes pueden ser exteriores e interiores, dependiendo de la zona de protección, los exteriores usualmente se conectan a las tuberías subterráneas y se utilizan con mangueras de 2.5 pulgs. de diámetro, aunque en algunos casos, previa aceptación de las autoridades, las mangueras pueden ser de 2 pulgs. y en casos especiales hasta de 1.5 pulgs., esta última medida se utiliza comúnmente en mangueras para los hidrantes interiores.

Debe tenerse siempre en mente que esta protección a base de hidrantes se hace cuando no se tenga alguna otra alternativa ya que su eficacia depende de los aciertos o fallas del personal que los utilice.

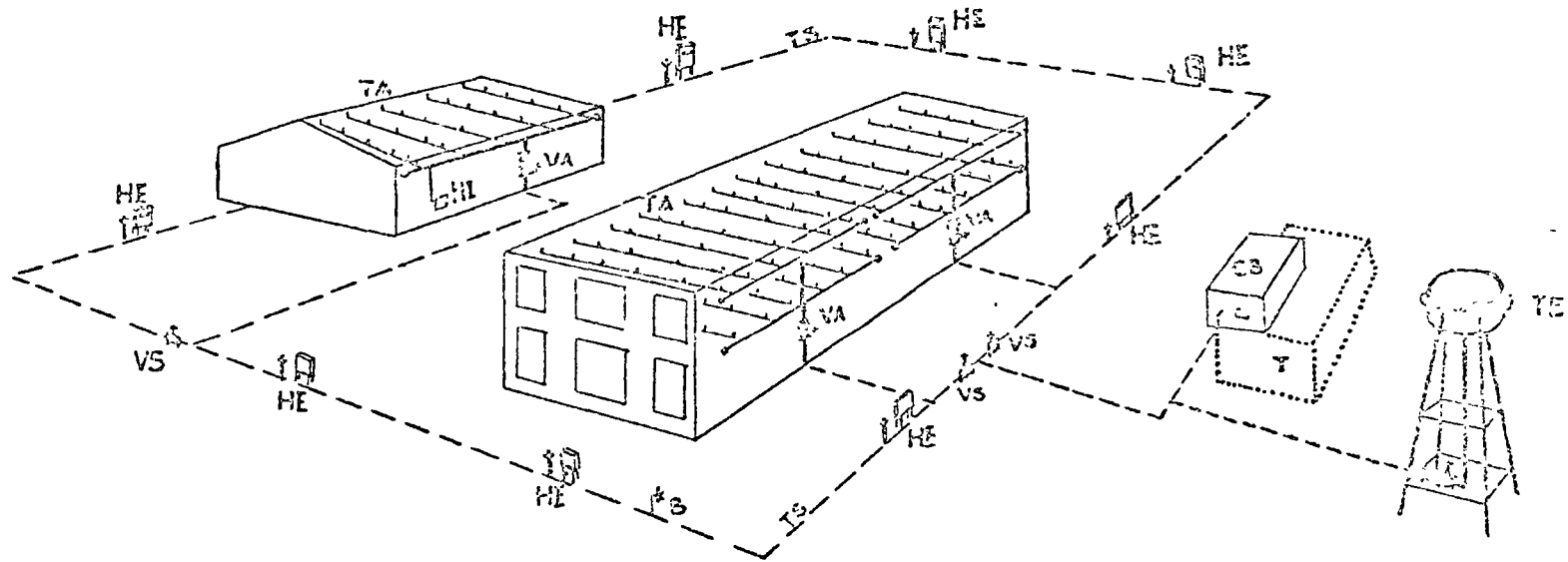
Por otra parte, el sistema de rociadores automáticos es el medio de protección más recomendable porque: solo operan los rociadores de la zona afectada, evitando posibles daños innecesarios causados por el agua; la descarga se efectúa más rápidamente; el servicio de mantenimiento es casi nulo; están alerta las 24 horas del día de todo el año; Son económicos debido a que los materiales usados para su instalación son comunes, esto es, tu-

bería de A.C. Ced. 40, conexiones de uso normal en la in dustria y accesorios especiales poco complicados; eliminan los errores y demoras humanas en combatir un incen-- dio.

Un sistema conuinado de hidrantes y rociadores automáti-- cos es muy recomendable.

Se tienen también sistemas fijos a base de espumas, bió-- xido de carbono y polvo químico, para situaciones y ca-- sos especiales.

DIAGRAMA TÍPICO DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIO A BASE DE AGUA



TE—Tanque elevado.
 CB—Caseta de bombas.
 T—Tanque de almacenamiento.
 TS—Tubería subterránea.
 HE—Hidrante exterior.
 B—Conexión para bomberos.

VS—Válvula seccional.
 VA—Válvula de alarma con campana y
 válv. de control para los sistemas
 de rociadores.
 TA—Tubería aérea.
 HI—Hidrante interior.

Figura 11

IV. BIBLIOGRAFIA.

1. Prevención y Combate de Incendios

Editado por la Asociación Mexicana de Higiene y Seguridad A.C.

2. Tecnología de Incendios

Editado por la Asociación Mexicana de Higiene y Seguridad A.C.

3. El Fuego y sus causas.

Editado por PEMEX

4. Fire Protection Hand-book

Editado por la NFPA (National Fire Protection Association).

APUNTES

CURSO DE CONSTRUCCION DE
ESTRUCTURAS DE ACERO

TEMA: EL PERSONAL

INDICE

- I INTRODUCCION
- II CAPACITACION DEL PERSONAL
- III SEGURIDAD INDUSTRIAL
- IV LOS SINDICATOS
- V BIBLIOGRAFIA RECOMENDADA

PROFESOR: ING. MARCELO ESMENJAUD C.

I INTRODUCCION

En el contexto de la Administración Moderna se enfatiza el hecho de fijar objetivos de acción en todos los niveles operativivos, como el medio adecuado para alcanzar un desarrollo perfectamente dirigido y planeado.

Para tal efecto, debe tomarse muy en cuenta que la productividad no depende en sí del trabajador que va a realizar las labores, sino que depende de quienes dirigen las operaciones de producción, que son las encargadas de efectuar la integración y coordinación de los recursos humanos con los demás elementos.

La productividad encuentra determinados factores de resistencia que impiden su armónico desarrollo, los que de no ser atenuados y eliminados incidirán negativamente en los resultados previsos.

Estos factores son los relacionados con la capacitación del personal y con su seguridad en los centros de trabajo.

Resulta conveniente indicar que el siguiente desarrollo está contemplado para las dos áreas principales, en donde se efectúan trabajos de construcción de estructuras de acero; los talleres de fabricación como empresas establecidas y las obras de construcción como empresas constructoras.

II. CAPACITACION DEL PERSONAL.

Es un hecho perfectamente identificado el gran valor que tiene para la productividad la capacitación del personal en todos los niveles dentro de la industria moderna.

La capacitación se hace indispensable no sólo como medio para mejorar la calidad actual de la mano de obra y por lo tanto mejorar la productividad, sino que cumple además la función de ayudar a los trabajadores y empleados en el aspecto socio-económico, lo que consituye una obligación social del dirigente o empresario y un principio de justicia social.

La industria tiene que absorber el costo que esta situación representa, sea bajo la forma de una inadecuada calidad y baja productividad, o bien, en otra que produzca beneficios colectivos a sus integrantes.

La situación actual de los trabajadores en el área de la construcción de estructuras, puede analizarse bajo las consideraciones siguientes:

- a). Los trabajadores de la construcción están sujetos a frecuentes cambios de actividad, causados por la terminación

de las obras. Además, experimentan una gran rotación entre diversas empresas, obedeciendo a la ley de la oferta y la demanda, debiéndose acoplar a nuevos o diferentes procedimientos constructivos.

- b) Los trabajadores de la construcción realizan tareas de diferentes oficios conforme avanza la obra y aprenden a ejecutarlos durante el desempeño de sus actividades en la jornada de trabajo.
- c) Los oficiales y sobrestantes de distintas especialidades, adiestran a sus trabajadores o éstos lo hacen entre ellos mismos de una manera empírica, sin planeación ni técnica definida, atendiendo por lo regular a la adquisición de algunas destrezas y descuidando el aspecto de la tecnología de cada oficio.

Las consideraciones anteriores explican algunas causas por lo que la mano de obra no sea de calidad requerida y permiten además concluir la necesidad de proporcionar adiestramiento a los trabajadores, atendiendo tanto a la adquisición de destrezas como a la tecnología correspondiente para cada oficio.

En base a experiencias propias y de instituciones científicas

dedicadas a la capacitación y adiestramiento de la mano de obra, se puede llegar a las siguientes conclusiones en cuanto a la forma en que ésta debe llegar a todo el personal que colabora en estas industrias:

- 1.- De preferencia, el adiestramiento de los trabajadores de la construcción debe ser desarrollado en las obras, de acuerdo con las necesidades que plantee su avance ó en las instalaciones y talleres de fabricación con planes perfectamente estructurados, para las industrias establecidas.
- 2.- Para difundir la tecnología de la construcción de estructuras de acero y las destrezas necesarias para la correcta ejecución de cada trabajo que la compone, es necesario que los ingenieros ó técnicos supervisores capaciten a los sobrestantes y cabos de cada especialidad y éstos, a su vez, a los trabajadores auxiliados por los primeros.
- 3.- Para lograr este efecto multiplicador y evitar improvisaciones que conduzcan a desorientación y mal aprovechamiento, es necesario que los ingenieros y técnicos supervisores reciban una capacitación como instructores que les permita elaborar el material necesario para conducir efi-

cientemente las actividades de capacitación de los trabajadores. En ciertas empresas, es conveniente disponer de personal instructor dedicado 100% a estas disciplinas.

Ahora bien, es muy probable que al refrán de que "de médico, poeta y loco todos tenemos un poco", pueda añadirsele también que de instructores todos tenemos un poco, pues - indudablemente que cualquier persona podrá asumir la función de instructor en cualquier momento, pero como en el refrán original, a ninguno de éstos "todos" pueden considerarseles ni médico, ni poeta, ni loco y por extensión - tampoco instructor.

También es cierto que existen muchas personas con vastos conocimientos en alguna rama o actividad y que por mucho que se esfuercen en comunicar esos conocimientos, solamente logran resultados exiguos terminando generalmente por desesperarse y abandonar la tarea. Esto no quiere decir que el instructor nace, como antiguamente se pensaba de - todas las actividades humanas, aunque bien es cierto que el hombre nace con ciertas facultades para poder desarrollar con mayor facilidad determinada actividad.

Actualmente se tienen técnicas para desarrollar en cualquier persona las pocas ó muchas facultades que posea, para realizar con éxito una cierta actividad, tan solo se le exige una buena dosis de voluntad, asimilar la técnica adecuada y aplicarla constantemente en el terreno de la práctica.

Para tales efectos, se cuenta con instituciones especializadas en estas disciplinas, como lo es el ARMO y las distintas asociaciones profesionales de distintas especialidades.

4. Puede recurrirse a instituciones dedicadas a la capacitación de los trabajadores según sea su oficio, como son los CECATIS, sea para enviar a los trabajadores a capacitarse en sus instalaciones, ó para solicitar personal de nuevo ingreso con los conocimientos requeridos. Puede también solicitarseles el auxilio de instructores que actúan directamente en el centro de trabajo.
5. Para el desarrollo de los puntos anteriores, es indispensable erradicar el analfabetismo que representa, quizá el principal obstáculo en la tarea de capacitación. La labor de alfabetización se puede lograr en combinación y co

laboración con las autoridades educativas del país.

Como puede verse en el análisis anterior, se recomienda básicamente que la capacitación sea ofrecida en el lugar del trabajo y que se formen instructores con el personal supervisor (como parte integrante de sus funciones), auxiliándose para ello de instituciones especializadas.

Ahora bien, el instructor, así concebido, deberá dominar en lo posible una serie de conocimientos y procedimientos, cuyo cumplimiento ordenado y oportuno llevan al objetivo que se pretende.

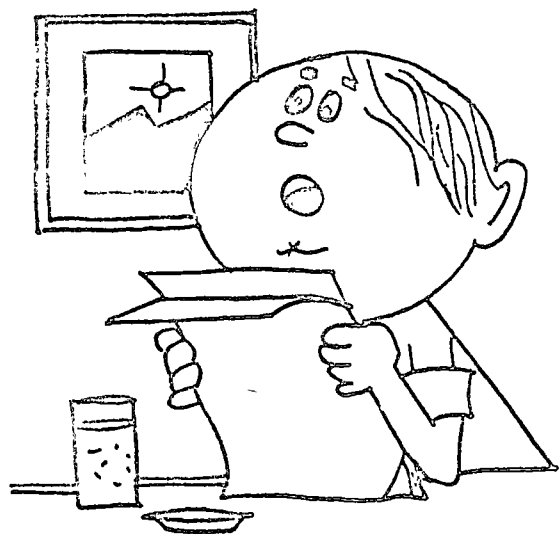
A continuación se enuncian brevemente los más relevantes:

1º. Dominio del Tema.

El instructor que se propone dominar el tema, necesita prepararse en los conocimientos teóricos, prácticos y pedagógicos para obtener un éxito más completo en su labor educativa.

2º. Ordenar el Tema.

Una vez dominado el tema, necesitará ordenarlo en una secuencia lógica y coherente en forma de establecer principios o bases sobre las que descansen los conocimientos -



3. Preparar el material de estudio

- 1. Dominar y
- 2. Ordenar el tema



5. Ayudas audio-visuales



6. Preparar el local

7. Conocer y aplicar las técnicas para hablar en público

8. Fijar y cumplir el horario

posteriores para que sean fácilmente comprendidos y asimilados.

- 3º. Preparar el material de estudio.
- 4º. Efectuar una adecuada labor de promoción.
- 5º. Preparación y uso de ayudas audiovisuales.
- 6º. Preparar el local.
- 7º. Conocer y aplicar las técnicas básicas para hablar en público. Este punto que es de los más importantes, incluye una serie de actividades y actitudes como son: Presentación y arreglo personal, posición física que se adopta frente al público, ademanes, intensidad y claridad de la voz, lenguaje a utilizar, serenidad, respiración, improvisaciones, ensayos, etc.
- 8º. Fijar y cumplir con los horarios establecidos.

En cuanto a los programas técnicos a seguir, dependerán en mucho del nivel de capacitación que se requiera en cada caso, - atendiendo entre otras cosas a la experiencia de los trabajadores, los equipos y facilidades con que se dispone y el lugar - del trabajo. El desarrollo de los programas deberá ser tanto teórico como práctico.

A manera de ejemplo se indican a continuación, una serie de te

mas que pueden ser considerados para la construcción de estructuras de acero:

1. Introducción al taller general.
2. Herramientas de mano. Su conocimiento, aplicación y conservación (bancos de trabajo con sus accesorios, destornilladores, martillos, pinzas, distintos tipo de llaves, limas, etc.).
3. Herramientas de trazo. Su conocimiento, aplicaciones y conservación (reglas, escalas, flexómetros, compases, calibradores, etc.).
4. Soldadura por gas. Estudio del equipo, prácticas secuenciales de encendido y apagado, prácticas de corte, prácticas de pudelado y soldadura en perfiles diversos, reglas de seguridad.
5. Electro-soldadura. Descripción de los equipos, maniobras para la puesta en marcha y apagado, prácticas de depósito de cordones, usando diversos tipos de electrodos, unión de placas con pruebas de flexión, reglas de seguridad.
6. Maniobras. Diversos tipo de maniobra, utilizando tirfors, malacates y grúas, tablas de capacidad y reglas de seguridad.
7. Máquinas, herramientas complementarias. Descripción y -

prácticas de taller con las más importantes máquinas, herramientas. Reglas de seguridad (sierras, tornos, cepillos, taladros, fresadoras, rectificadoras, etc.).

Por último, en cuanto a la selección de personal, es conveniente disponer de un análisis de necesidades lo más completo posible de los puestos de trabajo, para poder solicitar claramente las habilidades y nivel de conocimientos que un candidato debe poseer. Un examen elaborado en base a este análisis ayuda mucho a determinar la situación real del candidato.

La capacitación lo complementará y lo ayudará a proyectarse a puestos superiores.

III. SEGURIDAD INDUSTRIAL.

La respuesta a la interrogante del ¿Porqué se debe trabajar - con seguridad?, se presenta bajo tres factores fundamentales - que concurren en el desarrollo de toda actividad:

- 1.- El factor HUMANO, de proteger la integridad física de todo el personal que participa y colabora en los trabajos - de construcción.

Definitivamente no es suficiente con cumplir las exigen-- cias del Seguro Social, en cuanto a afiliación y pago de cuotas de los trabajadores, pensando que cualquier lesión que se sufra será íntegramente absorbida por el I.M.S.S. sin mayores repercusiones económicas, pudiendo, inclusive, solicitar inmediatamente un relevo al lesionado.

El pensar así, fríamente, reduce al hombre a un objeto - que puede ser cambiado por otro, debido a un desperfecto, ya que se paga una cuota de mantenimiento para tal efecto.

Se debe recordar que atrás de cada hombre hay un cúmulo - de sentimientos, de necesidades que atender, que deben - ser respetadas mediante su protección física.

- 2.- El factor LEGAL que se presenta en el Derecho Laboral Me-

xicano enmarcado en la Ley Federal del Trabajo, de salvaguardar el pleno desarrollo de todos los trabajadores y empleados en cualquier centro de trabajo, mediante la expedición de leyes y reglamentos, cuyo cumplimiento debe observarse estrictamente.

Como ejemplo a lo anterior, se tienen los artículos 132, fracciones XVI, XVII y XVIII, esta última dice textualmente "Fijar y difundir las disposiciones conducentes de los reglamentos de higiene y seguridad en lugar visible de los establecimientos y lugares en donde se preste trabajo". Otro artículo interesante es el 135, fracción I, que dice: "Queda prohibido a los trabajadores ejecutar cualquier acto que pueda poner en peligro su propia seguridad, la de sus compañeros de trabajo ó la de terceras personas, así como la de los establecimientos ó lugares en que el trabajo se desempeñe".

Se tiene además todo el Título Noveno de la Ley, referente a "Riesgos de trabajo", que abarca los artículos del 472 al 515, resaltando por su importancia el 509, referente a las "Comisiones Mixtas", que dice textualmente:

"En cada empresa o establecimiento, se organizarán las comisiones de seguridad e higiene que se juzgue necesarias, compues--

tas por igual número de representantes de los trabajadores y - del patron, para investigar las causas de los accidentes y enfermedades, proponer medidas para prevenirlos y vigilar que se cumplan".

Para determinar el número de miembros que deben designarse, es necesario tomar en cuenta, principalmente, el número de trabajadores, los turnos que se laboren y los departamentos, plantas o sucursales con que cuenta la empresa. Así, en una compañía pequeña puede ser suficiente con un representante de cada una de las partes, mientras que en una empresa grande será indispensable aumentar el número de comisionados, con el fin de que se asegure convenientemente la vigilancia de todas las dependencias y para que en cada turno haya los comisionados indispensables.

Si la empresa es de gran magnitud, con dependencias en distintos lugares de la ciudad y el país, deberá contar con las Comisiones necesarias, dado su tamaño o complejidad. En estos casos, la experiencia ha mostrado la conveniencia del funcionamiento de una Comisión Central, asistida en cada dependencia o sucursal de la compañía por una Comisión Auxiliar.

Como lo señala el Reglamento de Medidas Preventivas de Accidentes de Trabajo, el patrón designa a los representantes de su empresa; en cambio, a los representantes de los trabajadores los eligen los sindicatos titulares de los contratos colectivos. En el caso de que no exista sindicato en la empresa, los trabajadores elegirán a sus representantes en votación directa, procurando seleccionar a los obreros más serios, responsables y que, necesariamente sepan leer y escribir.

Para ser miembro de la Comisión Mixta de Seguridad e Higiene de un centro de trabajo, se requiere cumplir los siguientes requisitos:

- 1.- Ser trabajador de la empresa o representante patronal.
- 2.- Poseer la instrucción y experiencia necesaria para el buen desempeño del cargo.
- 3.- No ser afecto a bebidas alcohólicas, drogas enervantes o juegos de azar.
- 4.- Gozar de la estimación general de los trabajadores.
- 5.- De preferencia, ser jefe de familia.

La permanencia de los comisionados en sus cargos queda al arbitrio de las partes obrera y patronal, las cuales de común acuerdo podrán conservar aquellos representantes que hayan demostrado

do capacidad y voluntad. En el caso contrario, o sea, los impuntuales, morosos o indiferentes, deberán ser substituidos de inmediato, en virtud del mal ejemplo que dan a sus compañeros y por el riesgo que significa el funcionamiento irregular de la Comisión. Sin embargo, es conveniente procurar que los representantes duren en el cargo el mayor tiempo que sea posible, a fin de que se especialicen en la rama de la industria que les corresponda, y al mismo tiempo, adquieran una mayor experiencia en el desempeño de su cometido. Se ha observado que la costumbre de cambiar a los buenos representantes con demasiada frecuencia, origina un desperdicio de recursos en materia de adiestramiento de los mismos.

La Comisión debe reunirse cuando menos una vez al mes, para conocer el estado de los asuntos pendientes, tomar nuevos acuerdos para aligerar su trámite, decidir sobre nuevas situaciones, hacer inspecciones en los talleres y obras, etc.

Un programa muy adecuado para obtener provecho de las juntas de la Comisión Permanente es la siguiente:

- a) Lectura y aprobación del acta de la junta anterior.
- b) Revisión del alcance de los puntos pendientes. Pedirles a los responsables de su realización que expliquen a la -

a la Comisión, los problemas que han encontrado y la manera en que puede ayudárseles, todo ello en la forma más constructiva posible, pensando en que se está eliminando un riesgo que pone en peligro a todos. Para ésto, el secretario debe encargarse de citarlos para que asistan a esta parte de la junta.

- c) Conocimiento de nuevos casos: inspecciones, investigaciones, reportes, etc., estudio y discusión de cada caso en particular y determinación de medidas para la corrección de las causas.
- d) Revisión de las estadísticas de seguridad obtenidas durante el mes, en lo que va del año y su comparación contra metas establecidas. Estas estadísticas se formularán con los datos obtenidos en las investigaciones de accidentes graves o a punto de ser graves y de los incendios ocurridos.
- e) Acordar actividades nuevas a emprender por los miembros de la Comisión

De cada junta debe levantarse un acta conteniendo:

- Nombre y dirección de la empresa.
- Fecha y hora en que comienza la junta.

- Nombre de los comisionados presentes y su representación.
- Orden del día.
- Relación breve, pero muy clara sobre los puntos tratados.
- Hora en que se termina la junta.
- Firmas de los miembros de la Comisión presentes. En el Distrito Federal y en algunos Estados la Sría. de Salubridad, exige que se lleve un libro de actas de cada junta, Debe enviarse copias como sigue:
 - a la empresa.
 - al sindicato.
 - a las Autoridades competentes (dependiendo en cada caso si se trata de jurisdicción local en el Distrito Federal, jurisdicción local en los Estados o jurisdicción federal).
 - al I.M.S.S., Depto. Riesgos Profesionales (optativo).
 - a los jefes o personas que deban tomar acción para eliminar riesgos específicos (optativo).

En su constitución original, debe ser dada de alta ante las Autoridades del Trabajo y de Salubridad competentes, según la jurisdicción de que se trata.

- 3.- El factor ECONOMICO que representa trabajar con orden, limpieza, seguridad e higiene, y cuyo ahorro en tiempo y costo suma varias veces la inversión a que de lugar el esta-

- blecimiento de un programa de seguridad.

Si bien el costo directo de los accidentes personales es absorbido por el Seguro Social, se puede obtener un substancial ahorro en el costo directo de obra de mano si se logran mantener los índices de accidentes (frecuencia y gravedad), por abajo de los límites que fija el Instituto para la clase V, a la que pertenece toda la industria de la construcción de estructuras metálicas.

C L A S E V

GRADO DE RIESGO.	INDICE DE FRECUENCIA	INDICE DE GRAVEDAD	% PRIMA* (R. ORDINARIO)	% PAGO AL IMSS EN LISTA DE RAYA (R. CONSTRUCCION)
Mínimo.	69.48	1.024	83.3	17.50
Medio.	97.00	1.397	125.0	19.68
Máximo.	124.50	1.747	166.6	21.87

* Este % se aplica al Seguro de Vejez, invalidez, cesantía y muerte, para el Régimen Ordinario, ésto es, a las no constructoras.

$IF = \frac{\text{Número de accidentes con incapacidad} \times 10^6}{\text{Número de Horas-Hombre trabajadas.}}$

$15 = \frac{\text{Número de días por incapacidad} \times 10^3}{\text{Número de Horas-Hombre trabajadas.}}$

Teniendose un ahorro directo, la empresa al pasar a un grado de riesgo menor (de clase no es posible) de más del 2% sobre el costo directo de obra de mano.

NOTA: Para mayor información al respecto, se recomienda consultar el "Reglamento de Clasificación de Empresas y Grados de Riesgo para el Seguro de Accidentes del Trabajo y Enfermedades Profesionales" editado por el IMSS.

Por otra parte, al ocurrir un accidente, se presentan una serie de situaciones que afectan en mayor o menor grado el desarrollo de los trabajos.

Resulta muy difícil poder valorar el costo de estas situaciones por separado, habiéndose llegado a aceptar universalmente como promedio "cuatro veces" el costo directo del accidente.

Lo anterior se debe entre otras cosas a:

- Tiempo perdido por el trabajador lesionado.
- Tiempos perdidos de los compañeros de trabajo que por curiosidad, simpatía o auxilio al lesionado suspenden sus labores.
- Tiempos perdidos de sobrestantes, supervisores u otros jefes que ayudan al trabajador lesionado, investigan causas, seleccionan nuevo personal, adiestran al susti

tuto del lesionado, etc.

- Daños a la maquinaria, herramienta, materiales ó edificio.
- Tiempo improductivo del equipo, mientras se repara.
- Interferencias en el proceso de la obra.
- Trámites administrativos para aclaraciones de pagos de salarios e indemnizaciones.

Así, englobando los tres factores anteriormente analizados, HUMANO, LEGAL y ECONOMICO, se tiene la respuesta - al porqué se debe trabajar con seguridad.

GUIA PRACTICA DE SEGURIDAD:

A continuación se presenta una "Guía" ó "Programa Práctico de Seguridad", con caracter enunciativo y no limitativo, de las principales actividades a desarrollar en esta materia. Los puntos integrantes de esta guía, deberán aplicarse a una obra en construcción, si se trata de una empresa constructora o a un taller de fabricación se se trata de una empresa establecida.

- 1.- El Gerente de Planta y el Superintendente o Residente de la obra, deben estar convencidos de la necesidad de trabajar con seguridad, para que a su vez transmitan este con-

vencimiento a sus colaboradores y ofrezcan un apoyo total a las medidas preventivas que se hagan necesarias. Esto corresponde al punto primero del programa, que es el más importante.

2.- Equipo necesario de protección personal, de acuerdo al tipo de trabajo y a las condiciones climáticas del lugar.

a) Casco de seguridad, para áreas donde se tenga más de un nivel de trabajo. Es muy recomendable fijar como obligatorio el uso del casco para trabajos en obras industriales.

El casco a usar, deberá ser de resinas plásticas o de fibras de vidrio, eliminando el de aluminio, debido a que por su conductividad eléctrica se presenta como un riesgo potencial, dadas las múltiples instalaciones eléctricas provisionales que normalmente se tienen en una obra y en un taller. Además, los cascos no metálicos son más económicos.

b) Botas de hule para trabajos donde se tenga humedad en exceso.

c) Caretas y mangas de protección para soldadores.

d) "Goggles" para trabajos de esmerilado, de cincelado en metales y concretos, etc.

- e) Guantes, zapatos y cinturones de seguridad para maniobras.
- f) Mascarillas de protección para vías respiratorias, en plantas dosificadoras de concreto, trabajos de terracerías, etc.
- g) Equipos especiales para trabajos específicos.

3. Medidas Higiénicas.:

- a) Acondicionamiento de letrinas o servicios sanitarios suficientes para todo el personal.

En obras donde se tiene terreno suficiente, las letrinas pueden construirse haciendo excavaciones, teniendo mucho cuidado en su limpieza y en sellar diariamente el depósito con cal. La letrina puede mejorarse - si se usa fosa séptica. Debe considerarse un mueble por cada 40 trabajadores. De preferencia contar con corrientes de agua. Para obras en las que no se cuenta con terreno suficiente, es muy recomendable usar - letrinas portátiles que ofrecen compañías especializadas, las que además de proporcionar en arrendamiento las unidades se encargan de su mantenimiento y limpieza.

Otra ventaja de este tipo de letrina, es que no necesita de excavaciones y que puede instalarse a los diferentes niveles de la obra, evitando pérdidas de tiempo del personal al hacer uso de ellas.

En los talleres de fabricación se deberá contar con los servicios higiénicos suficientes, incluyendo un área para cambiar y guardar la ropa.

b) Abastecimiento de agua potable en áreas de trabajo.

Dependiendo de la magnitud del taller o de la obra, se puede proporcionar agua potable en garrafones comerciales de 20 litros, instalados en columpios junto a las oficinas o almacenes.

Si la obra es de magnitud considerable, se recomienda instalar tinacos de asbesto de 200 Lts. en el área de trabajo, indicando que el agua que contienen es para beber exclusivamente. Al usar estos tinacos, deberá tenerse cuidado de lavarlos constantemente para evitar contaminaciones y formación de algas.

c) Acondicionamiento de comedores o lugares específicos para comer.

4. Delimitar áreas para la prefabricación de elementos de construcción. Antes de la instalación de un sistema dado, muchas de sus partes son susceptibles, de ser acondicionadas en un cierto lugar para posteriormente ser trasladadas al área de su colocación, evitando así tener trabajos simultáneos de instalación y prefabricación.
5. Acondicionamiento del almacén de materiales y herramientas. El estibado y manejo de los materiales, de no ser efectuado segura y correctamente, puede originar accidentes.
6. Acondicionamiento de los almacenes de combustibles líquidos y gaseosos que de preferencia estarán separados y distantes de los talleres y lugares en donde se trabaja con fuego.

Las botellas, tanto de combustible como de oxígeno, deberán estar sujetas y en posición vertical, con sus tapones de protección. Hacer especial indicación de NO manipular botellas de oxígeno con guantes que contengan grasa. -
Usar bomba de transferencia para combustibles líquidos.

7. Colocación de extinguidores y equipo contra incendio en áreas que lo requieran (almacenes, talleres, oficinas, etc.).

Se recomienda usar exclusivamente extinguidores con polvo químico ABC, para evitar confusiones en su uso y poder - atacar cualquier clase de fuego que se presente.

8. Instalación de carteles y avisos de precaución en las distintas áreas.
9. Instalar protecciones (baldas, barandales, etc.), en áreas donde pueda haber caídas, sean por trabajos en altura o - por excavaciones.
10. Hacer revisiones continuas a herramientas y equipo de construcción. Instruir a los operadores de equipo para que - informe de cualquier anomalía que se presente.
11. En obras y talleres de gran magnitud, resulta conveniente formar cuadrillas de limpieza.
12. Contar con un botiquín o enfermería para primeros auxilios.
13. Formación de Comisiones Mixtas, de Higiene y Seguridad, - integrados con igual número de trabajadores y supervisores (Art. 509, Ley Federal del Trabajo).
14. Vacunación antitetánica a todos los trabajadores (del Seguro Social.)
15. Mantener un archivo actualizado con los expedientes de los accidentes mayores (aquellos que originan días de incapa-



**CUIDADO CON
LOS CABLES
ELECTRICOS**



CAMARA NACIONAL DE LA INDUSTRIA DE LA CONSTRUCCION
SUB COMISION DE HIGIENE Y SEGURIDAD

Especialmente preparado por la ASOCIACION MEXICANA DE HIGIENE Y SEGURIDAD A C



cidad), que se tengan durante el desarrollo de los trabajos. El objeto de lo anterior, es poder analizar estos - accidentes, con el fin de dictar medidas preventivas por evitar su repetición. Sirve además para calcular los índices de frecuencia y gravedad de la obra y taller.

El expediente del accidente mayor debe contener, cuando - menos, los siguientes datos:

- a. Nombre y registro del trabajador lesionado.
 - b. Fecha y hora en que ocurrió el accidente.
 - c. Lugar exacto del accidente.
 - d. Puesto que desempeñaba.
 - e. Nombre de su superior.
 - f. Testigo del accidente (Nombres y Registros).
 - g. Descripción del accidente.
 - h. Primeros auxilios aplicados.
 - i. Nombre y/o número de la Clínica en donde fue atendido, mencionando el nombre del Doctor responsable.
 - j. Tipo de lesión sufrida, indicando la parte del cuerpo afectada.
 - k. Número de días perdidos por incapacidad.
16. Calcular mensualmente los índices de frecuencia y grave--

dad tenidos en la obra, con el fin de determinar el grado de accidentalidad con el que se trabaja y poder comparar estos valores con los indicados por el Intituto Mexicano del Seguro Social, según el grado de riesgo.

17. Punto clave para el buen desarrollo de esta guía, es el delegar responsabilidades directas sobre Seguridad. En obras y talleres de pequeña magnitud, los ingenieros residentes y los sobrestantes podrán ser los encargados de la seguridad en sus áreas, como parte integrante del trabajo normal en campo. En obras y talleres de mayor magnitud, además se deberá considerar personal técnico con 100% de su tiempo en labores de Seguridad.

El Instituto Mexicano del Seguro Social.

El Seguro Social, es un organismo descentralizado que se formó para administrar el régimen de la seguridad social.

Es un servicio público nacional de caracter obligatorio que se aplica a las personas que están vinculadas a otras por un contrato de trabajo, a las que prestan sus servicios por algún contrato de aprendizaje o a los miembros de sociedades cooperativas de producción o de administraciones obreras o mixtas.

Los seguros establecidos actualmente son:

1. Enfermedades no profesionales y maternidad.
2. Invalidez, vejez, cesantía y muerte.
3. Accidentes de trabajo y enfermedades profesionales.
4. Guarderías para las pensionadas.

Los seguros correspondientes a los puntos 3 y 4 anteriores, - los paga íntegramente el patrón.

En el caso del régimen ordinario, el seguro correspondiente a los accidentes de trabajo y enfermedades profesionales, se calcula aplicando un porcentaje de acuerdo a la clase y grado de riesgo de la empresa, al monto correspondiente del seguro por invalidez, vejez, cesantía y muerte. Para la clase V, que es a la que corresponden los trabajos de construcción de estructuras de acero, los porcentajes son:

Grado de riesgo.	%
Mínimo.	83.3
Medio.	125.0
Máximo.	166.6

Para el régimen de la construcción (Compañías Constructoras) - la forma de cálculo difiere, aplicándose un porcentaje directamente sobre el monto total de la Lista de Raya (afecta al IMSS),

como a continuación se indica.

Grado de riesgo.	%
Mínimo.	17.50
Medio.	19.68
Máximo.	21.87

Ayudas Audiovisuales.

La difusión y promoción de avisos y mensajes de seguridad, es quizá una de las mejores ayudas con que se cuenta al efectuar una labor en seguridad industrial.

Actualmente se tienen carteles y avisos profesionalmente elaborados, que proyectan el mensaje deseado; películas y transparencias, que muestran con todo su realismo situaciones de peligro, accidentes consumados y formas para prevenirlos. En especial se puede mencionar a la Asociación Mexicana de Higiene y Seguridad A.C., como una de las promotoras en la difusión de material audiovisual encaminado a la disminución de los accidentes.

DOBLAR LOS CLAVOS EVITA ACCIDENTADOS



CAMARA NACIONAL DE LA INDUSTRIA DE LA CONSTRUCCION
SUB COMISION DE HIGIENE Y SEGURIDAD

Especialmente preparado por la ASOCIACION MEXICANA DE HIGIENE Y SEGURIDAD, A. C.



IV LOS SINDICATOS

Partiendo de la definición que marca la Ley Federal del Trabajo en su artículo 356, a saber "Sindicato es la Asociación de Trabajadores ó Patrones, constituida para el estudio, mejoramiento y defensa de sus respectivos intereses", se podrá visualizar más claramente su función y actuación en los distintos centros de trabajo.

Ahora bien, para adentrarse en el conocimiento de su estructuración legal, conviene acudir al título séptimo de la Ley referente a las relaciones colectivas de trabajo, en donde a través de 86 artículos, del 354 al 439, se pueden precisar detalles que en un momento dado sean de gran importancia.

Dentro de estos artículos, sobresalen para fines del presente trabajo : el 357 que indica que "Los trabajadores y los patrones tienen el derecho de constituir sindicatos sin necesidad de autorización previa"; el 358 que expresa textualmente " A nadie se puede obligar a formar parte de un sindicato ó a no formar parte de él.

Cualquier estipulación que establezca multa convencional en caso de separación del sindicato o que desvirtue de algún modo la disposición contenida en el párrafo anterior, se tendrá por no puesta" ; el 359 en el que se menciona que "Los sindicatos tienen derecho a redactar sus estatutos y reglamentos, elegir-

libremente a sus representantes, organizar su administración y sus actividades y formular su programa de acción"; los artículos del 365 al 369 referentes a su registro; el 371 que habla del contenido de los estatutos; todo el capítulo III referente al Contrato Colectivo de Trabajo que comprende los artículos - del 386 al 403, sobresaliendo el 387 que expresa que "El patrón que emplee trabajadores miembros de un sindicato tendrá obligación de celebrar con éste, cuando lo solicite, un contrato colectivo. Si el patrón se niega a firmar el contrato, podrán -- los trabajadores ejercitar el derecho de huelga consignado en el artículo 450".

Con los artículos de ley anteriormente mencionados a manera de ejemplo, se pretende mostrar un panorama de la tremenda importancia que los sindicatos tienen para el correcto desarrollo - de los trabajos.

El lograr y armonizar una buena relación con estos, necesariamente se reflejará en los resultados que finalmente se esperan obtener.

Una buena coordinación con el sindicato en labores tales como capacitación y seguridad, no solo es aconsejable sino indispensable.

Así, volviendo nuevamente al texto de la Ley, el artículo 132 fracción XV indica como obligación de los patrones "Organizar permanentemente o periódicamente cursos o enseñanzas de capaci

tación profesional ó de adiestramiento para sus trabajadores, de conformidad con los planes y programas que, de común acuerdo, elaboren con los sindicatos ó trabajadores, informando de ellos a la Secretaría del Trabajo y Revisión Social ó a las Autoridades de Trabajo de los Estados y Distrito Federal.

Estos podrán implantarse en cada empresa o para varias, en uno ó varios establecimientos ó departamentos ó secciones de los mismos, por personal propio ó por profesores técnicos especialmente contratados ó por conducto de escuelas ó institutos especializados ó por alguna otra modalidad. Las autoridades del trabajo vigilarán la ejecución de los cursos ó enseñanzas".

En cuanto a seguridad, se tiene entre otros, el artículo 509, mencionado anteriormente en el tema III de este trabajo, pero que por su importancia se reproduce nuevamente. "En cada empresa ó establecimiento se organizarán las comisiones de Seguridad e Higiene que se juzgue necesarias, compuestas por igual número de representantes de los trabajadores y del patrón, para investigar las causas de los accidentes y enfermedades, proponen medidas para prevenirlos y vigilar que se cumplan".

En base a experiencias propias se puede afirmar que mucho se avanza en materia de capacitación y seguridad si se logra trabajar coordinadamente con el sindicato, interesandolo no solamente por las disposiciones de Ley, si no en un sentimiento --

profundo de servicio para con sus representados, en estas dici
plinas tan humanas y necesarias para el desarrollo personal.
Los planes y programas de acción que así se establezcan goza--
rán de mayor aceptación entre todos los trabajadores.

V.- BIBLIOGRAFIA RECOMENDADA.

Cursos de formación para instructores.

Editado por la Asociación Mexicana de Higiene y Seguridad A.C.

Trabajos varios realizados por la Sub-Comisión de Capacitación.

Editado por la Cámara Nacional de la Industria de la Construcción.

Ley Federal del Trabajo.

Reglamento de Medidas Preventivas de Accidentes de Trabajo.

Reglamento de Higiene del Trabajo.

Cuadernos del Trabajador.

Editado por la Secretaría del Trabajo y Revisión Social. Dirección General de Revisión Social, Depto. de Planeación y Programa.

Ley del Seguro Social.

Reglamento de Clasificación de Empresas y Grados de Riesgo para el Seguro de Accidentes del Trabajo y Enfermedades Profesionales.

Editado por el I.M.S.S.

Curso de Seguridad y Funcionamiento para Comisiones de Seguridad e Higiene.

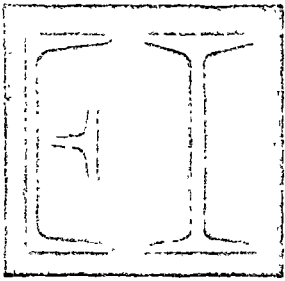
Editado por la Asociación Mexicana de Higiene y Seguridad, A.C.

La Seguridad en el Trabajo (serie).

Editada por el I.M.S.S.

Accident Prevention Manual for Industrial Operations.

Editada por el National Safety Council E.U.A.



ESTRUCTURAS INDUSTRIALES, S. A. (E. I. S. A.)

PLANTA

PROF DANIEL DELGADILLO No 231
CUAUITLAN, EDO DE MEX.

TELS. LADA
9159120477
9159120302

OFICINAS

CIRCUITO MEDICOS No. 1-8
C.D. SATELITE, MEX.
662-80-74
TELS. 672-17-23
660-68-44

REF: QUIENES DISEÑAN Y FABRICAN ESTRUCTURAS METALICAS ", que
tendrá lugar el Lunes 23 de Junio del presente a las 20 horas.

Cd. Satélite, Edo. de Mex. a 12 de Junio de 1975.

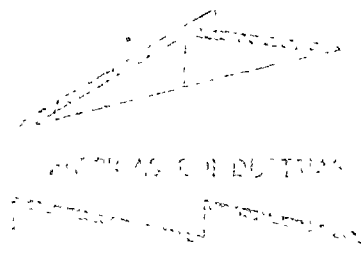
ENRIQUE MARTINEZ ROMERO.
I.C.M. EN C.
Consultor en Ingeniería Estructural.
Nuevo León # 54- 203 y 204,
Col. Condesa.
Tels: 553-85-68.

ING. FRANCISCO LOPEZ.
BICA, S, A. DE C.V.
Reforma # 503-1o. Piso,
México, 5, D.F.
Tel: 553-67-55.

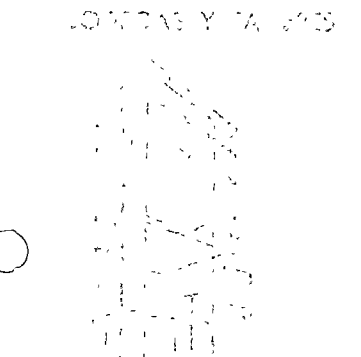
ING. HERIBERTO IZQUIERDO.
Dr. Navarro # 162,
Tel: 578-61-54

ING. OSCAR DE LA TORRE.
SOTOY DE LA TORRE, S.A.
Darwing # 18, Esq. Comte,
Col. Anzures.
Tel: 528-83-42.

ATENTAMENTE:



TRUSSAS CON DUTTIAS



EDIFICIOS



INSTALACIONES INDUSTRIALES



ELEMENTOS



BANCAS

