

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE QUIMICA.

TITULO DEL TEMA.

APLICACION DE LA PROGRAMACION A LA INGENIERIA
DE DISEÑO Y CONSTRUCCION DE UNA PLANTA HIDRO-
DESULFURADORA INTEGRADA A UNA REFINERIA. --

CARRERA.

INGENIERO QUIMICO.

AÑO
1 9 7 3



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

TESIS 1973.

M. E. 91

CLAS. Tesis
AÑO. 1973
FECHA Mar 9/
PAGO



QUÍMICO

QUIEN A DIOS TIENE NADA LE
FALTA, SOLO DIOS LE BASTA.
A LA MEMORIA DE MI PADRE.

M. G. T.

ESPERO AGRADECER CON ESTE TRABAJO
EL EJEMPLO DE MIS ABUELOS, EL CARI-
ÑO Y DEDICACION DE MIS PADRES, LA -
AMISTAD DE MIS HERMANOS Y EL APOYO
DE FAMILIARES Y AMIGOS.

A. E. R.

Jurado asignado originalmente según el tema.

PRESIDENTE. Ing. Arturo López Torres.
VOCAL. Ing. Alejandro Anaya Durand.
SECRETARIO. Ing. E. Martínez Montes.
1er. SUPLENTE. Ing. Luis Romero Cervantes.
2do. SUPLENTE. Ing. Oscar Ruíz Carmona.

Sitio donde se desarrolló el tema: Instituto Mexicano del Petróleo.

Nombres completos y firmas de los sustentantes: Angel Francisco Escalante y Ramírez.

Manuel Gutiérrez Torres.

Nombre completo y firma del asesor del tema: Ing. Arturo López Torres.

BIBLIOGRAFIA.

SCHEDULING HAND BOOK

James J. O. Brain.
Mac. Graw Hill.
1969

ADMINISTRACION Y CONTROL DE PROYECTOS.

Tomo I. Determinación de la Ruta Crítica.
Dr. R. L. Martino.
Ed. Técnica, SA.
1965

A PROGRAMMED INTRODUCTION TO PERT.

Federal Electric Corporation.
John Wiley & Sons, Inc.
1967

INICIACION AL METODO DEL CAMINO CRITICO.

Agustín Montaña G.
Ed. Trillas.
1971

METODOS MODERNOS DE PLANEACION
Y PROGRAMACION DE PROCESOS.

C. Wagner.
1962

MEMORIAS DE LABORES 1966 a 1972

Petróleos Mexicanos.
México.

EL PETROLEO.

Petróleos Mexicanos.
México.
1972.

ESTUDIO SOCIOECONOMICO DE LA ZONA DE
INFLUENCIA DE LA REFINERIA DE TULA.

Oficina de Mecanización y Computación.
Petróleos Mexicanos.
1971.

PETROLEUM REFINERY MANUAL

Henry Martyn Noel
Reinhold Publishing Corp.
1959

DESARROLLO DE CATALIZADORES
DE HIDRODESULFURACION.

Quim. Miguel Pérez L.
Primer Seminario de Ingeniería Quími-
ca Aplicada a la Industria Petrolera.
México 1973.

HYDRODESULFURIZATION.

The Oil and Gas Journal.
Abril 5, 1965

H-OIL HYDRÓBON, ETC.

Hydrocarbon Processing.
Septiembre 1972

ORGANIZACION Y CONTROL EN LA
DIRECCION DE UN PROYECTO.

Ing. Roberto Andrade Cruz.
Primer Seminario de Ingeniería Química
Aplicada a la Industria Petrolera.
Agosto 1973.

INDICE

INTRODUCCION.

CAPITULO I.

TECNICAS DE PROGRAMACION.

Diagrama de Barras.- Ruta Crítica: PERT, CPM.- Definiciones.- Elementos.- Diagrama de Redes.- Elaboración.- Limitaciones.- Métodos Mecanizados.-

CAPITULO II.

CONSIDERACIONES GENERALES SOBRE REFINACION.

Introducción.- Instalaciones Actuales de Refinación en México.- Necesidad de Nuevas Refinerías.- Localización de una Refinería.- Plantas que la Integran.- Diagrama de Bloques.-

CAPITULO III.

HIDRODESULFURACION DE GASOLINAS.

Generalidades.- Aplicaciones.- Procesos.- Diagrama de Flujo.

CAPITULO IV.

ACTIVIDADES DE INGENIERIA Y CONSTRUCCION.

Ingeniería de Proyectos.- Organización.- Actividades, Secuencias, Tiempos.- Controles de los Proyectos. Programación.-

CAPITULO V.

CONSTRUCCION DE LA RUTA CRITICA.

Elaboración del Diagrama de Barras.- Limitaciones.- Recursos.- Ajustes.

CAPITULO VI.

CONTROL Y REPORTES DEL PROYECTO.

Diagrama de Redes.- Reporte Mecanizado.- Tipos de Reporte.- Análisis.

CONCLUSIONES.

BIBLIOGRAFIA.-

INTRODUCCION.

En la actualidad pocos proyectos pueden desarrollarse eficientemente si no se cuenta con una programación adecuada.

La programación, estudio de los tiempo y movimientos, necesarios para llevar a cabo un proyecto, es una técnica de investigación de operaciones, que se puede aplicar a cualquier tipo de proyecto, no importando el tamaño o la complejidad de éste.

Los ingenieros químicos en general están relacionados en una u otra forma con las técnicas de programación, ya sea en diseño, investigación, producción, ventas etc.

El objetivo de este trabajo es analizar el papel que desempeña la programación durante las etapas de ingeniería de diseño y construcción de una planta química.

Para hacer ésto, presentamos en el capítulo primero las bases de los métodos modernos de programación. Como la planta que hemos puesto de ejemplo es una unidad hidrosulfuradora de gasolinas, que es parte de una refinería, en el capítulo segundo anotamos una serie de consideraciones generales sobre el petróleo y sus derivados y procesos de refinación. En el capítulo tercero describimos los diferentes procesos de hidrosulfuración.

En el capítulo cuarto analizamos las actividades de inge--

niería de diseño y construcción detalladas por una compañía determinada, poniendo las bases para los reportes y programas analizados en capítulos quinto y sexto.

CAPITULO I.

METODOS DE PROGRAMACION.

a).- Diagrama de Barras.

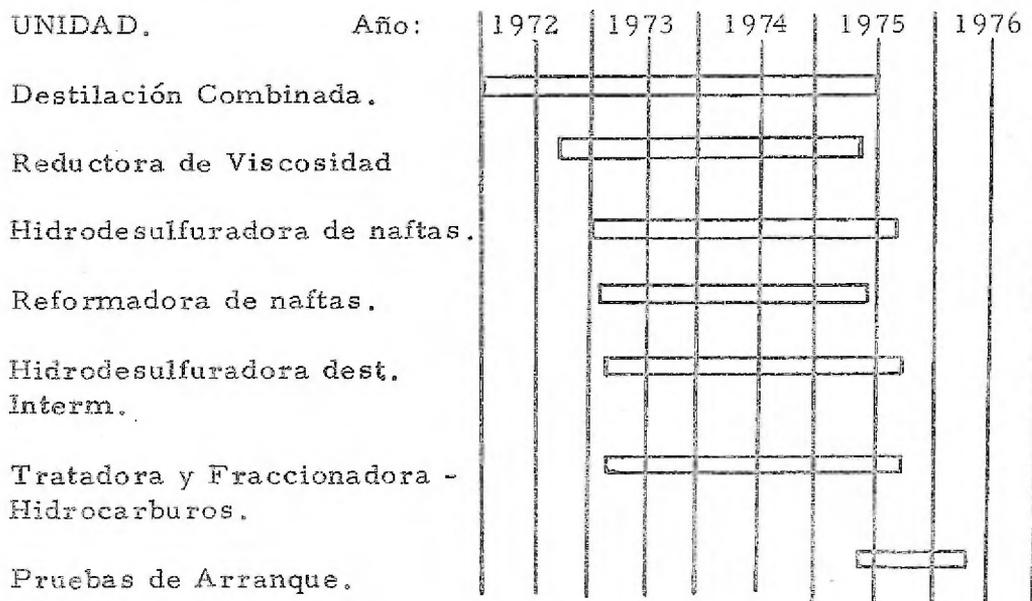
Entre los primeros trabajos de programación como una técnica de planeación y control, destaca el realizado por Frederick Taylor, gerente de la Midvale Steel Company en 1885. El experimentó nuevos métodos de producción, basados en poner a los trabajadores metas definidas, dividiendo el trabajo a realizar en movimientos simples elementales, para estudiar y seleccionar la serie más rápida y mejor de movimientos, desechando movimientos inútiles y poniendo un énfasis especial en el ambiente de trabajo.

Posteriormente, durante la primera guerra mundial, Henry L. Gantt, ya reconocido como uno de los fundadores de la administración científica, desarrolló sus primeros diagramas, usados principalmente en producción, y en 1917 asesoró a un miembro de su grupo el Profesor Porter, en la elaboración de uno de los primeros diagramas de Progreso de Gantt, que llegó a ser el conocido diagrama de barras. Para elaborar los diagramas de barras se siguen las siguientes reglas:

- 1.- Dividir el trabajo a realizar para un proceso en movimientos simples elementales.

- 2.- Se estiman las duraciones efectivas de cada actividad.
- 3.- Se representa cada actividad por una barra recta cuya duración es a cierta escala, la duración de la actividad.
- 4.- Se establece un orden de ejecución de las actividades y se sitúa la barra a lo largo de una escala de tiempos efectivos o días de calendario.
- 5.- Si la fecha de terminación resulta satisfactoria, se acepta el diagrama de barras, en caso contrario se recurre a la experiencia desplazando o trasladando algunas barras y reduciendo las longitudes de otras.

Como ejemplo, anexamos un diagrama de barras para un conjunto de Plantas de Proceso de una Refinería.



Los diagramas de barras son muy utilizados porque son muy fáciles de leer y, por tanto, una excelente forma de comunicación. Sin embargo, tiene deficiencias muy importantes debidas a la dificultad en representar la secuencia de ejecución de un gran número de actividades, por lo que no es posible decidir qué actividades controlan la duración del proyecto, o qué actividades se verán trastornadas cuando alguna se retrase o adelante.

Aunque los diagramas de barras tienen debilidades definidas, cuando se usan como la base total para la planeación, suministran una excelente visualización en una escala de tiempo, por lo que son excelentes para la presentación de planes y programas cuidadosamente preparados.

b).- Ruta Crítica.

Para superar las deficiencias del diagrama de barras, así como lograr un control mucho más efectivo en la preparación y desarrollo de un proyecto, se desarrolló el método del camino crítico de dos diferentes formas en un tiempo más o menos paralelo.

El método PERT (Project Evaluation and Review Technique) fué desarrollado por la Marina de los Estados Unidos como una técnica de reporte para valorar y controlar el progreso paso a --

paso de los diversos proyectos del programa de proyectiles dirigidos Polaris.

El método CPM (Critical Path Method), el segundo origen del método actual, fué desarrollado en Estados Unidos de América en 1957, por un centro de investigación de operaciones para las -- firmas Dupont y Remington Rand, buscando el control y la optimización de los costos de operación, mediante la planeación adecuada de las actividades componentes del proyecto.

Desde que ambas técnicas aparecieron, sus diferencias ' aparentes se han ido desvaneciendo, ya que las características de una técnica han sido incorporadas a la otra reciprocamente. Una diferencia que se citaba frecuentemente era que el PERT era más probabilístico, es decir, resultaba más adecuado para proyectos - de investigación y desarrollo, en los cuales aparecían más incertidumbres o dificultades para fijar una duración determinada, y el - CPM en cambio servía cuando podían hacerse estimaciones de costo y tiempo más o menos exactos, como sería la construcción de un - edificio, etc. Sin embargo, en años recientes estas diferencias, si alguna vez fueron válidas, han desaparecido.

La base para ambos métodos es el diagrama de redes, y - es en los cálculos que se hacen y en el énfasis que se pone sobre -

varios aspectos de la red donde surgen diferencias debidas más a la manera en que dos personas manejan cualquiera de las técnicas, que a las diferencias entre las técnicas mismas.

El método del camino crítico consta de dos ciclos; el primer ciclo o Planeación y Programación consta de las siguientes etapas: a) Definición y alcance del proyecto, b) Lista de actividades, c) Estudio de secuencias, d) Estudio de tiempos, e) Red de actividades, f) Costos y pendientes, g) Compresión de la red, h) Limitaciones de tiempos de recursos económicos, i) Estudio de elasticidad, j) Probabilidad de retraso.

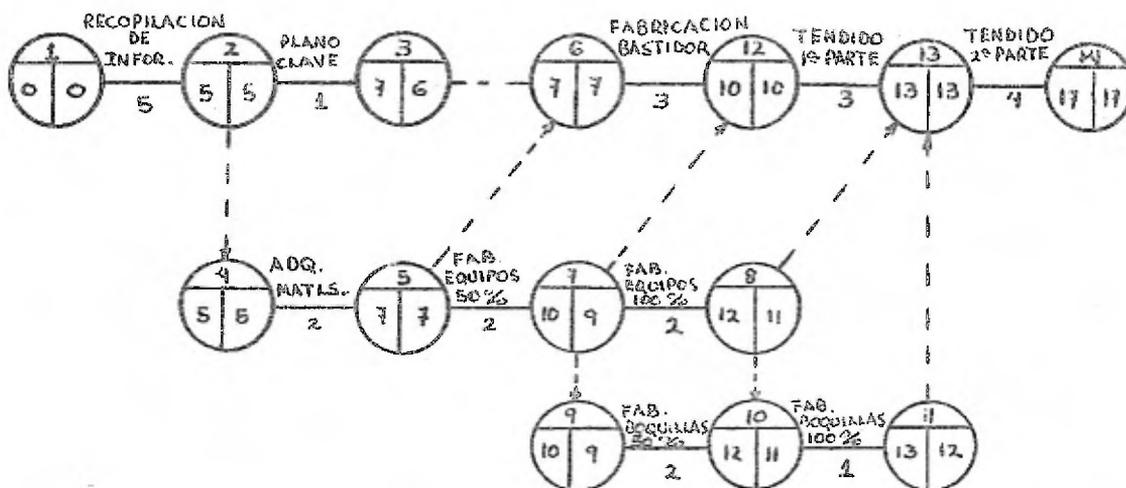
El segundo ciclo se refiere a la Ejecución y Control, y se compone de: a) Aprobación del proyecto, b) Ordenes de trabajo, c) Gráficas de Control, d) Reportes y análisis de los avances, y e) Ajustes y toma de decisiones.

El primer ciclo termina hasta que todas las personas responsables de los diversos procesos que intervienen en el proyecto estén plenamente de acuerdo con respecto al desarrollo, tiempo, costos, elementos utilizados, coordinación y otros factores, tomando como base la red del camino crítico.

El segundo ciclo continúa hasta la última actividad del proyecto, existiendo mientras tanto ajustes constantes, debido a las -

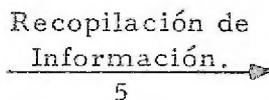
diferencias que se presentan entre lo programado originalmente y lo realizado realmente.

Proyecto de Construcción de una Maqueta de una
Planta Química.



El ejemplo anterior, la red para la construcción de una maqueta, nos servirá para ilustrar los elementos que la componen y la forma en que se construye.

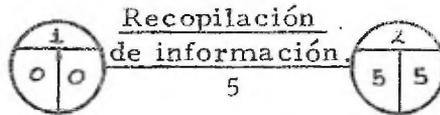
Actividades.



Cada flecha representa una actividad, sin importar su longitud. Arriba de la flecha se señala el nombre o clave de la actividad y en la parte inferior se indica su duración, que puede ser en

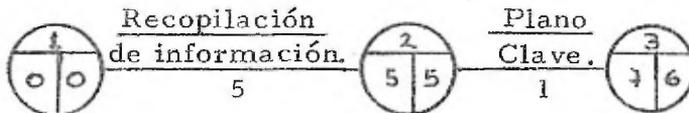
cualquier unidad de tiempo. Cabe aclarar que el método PERT utiliza tres tiempos: el pesimista, el más probable y el optimista, y el tiempo promedio para cálculos se calcula con la fórmula: -----
 $t = \frac{OPT + 4 \text{ más Probable} + \text{Pesimista}}{6}$

Eventos.



En los extremos de cada flecha, o sea al inicio y final de cada actividad, se colocan círculos llamados nodos o eventos que son de gran utilidad, se dividen en tres porciones: la superior para identificación del evento, y los inferiores para indicar la fecha más temprana (derecha) y más tardía (izquierda) para el inicio de la actividad, al nodo que va al principio de la actividad se le llama predecesor y al otro sucesor.

Secuencias.



El siguiente paso es establecer la secuencia de las actividades y representarlás según el diagrama, lo cual puede hacerse en función de actividades precedentes o consecuentes o combinando ambas.

Ficticias.



Las actividades ficticias no tienen duración ni costo, se in

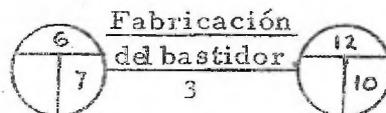
roducen para mantener correcta la lógica y/o para conservar única la designación numérica de los eventos en la cola y punto de cada flecha.

Una vez que se ha elaborado el diagrama completo, se procede al cálculo de la ruta crítica y de las fechas de inicio y terminación más tempranas y más tardías.

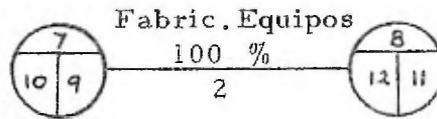
La serie de actividades que no tienen holgura en su tiempo de ejecución, es decir que forman la cadena más larga (en cuanto a tiempo y no en cuanto a número de actividades), y en las que -- cualquier retraso en alguna actividad provocaría un retraso en la compleción del proyecto, se denomina ruta crítica.

Podemos definir ruta crítica a la serie o series de actividades que indican la duración total del proyecto, y por su extensión el método que lo determina recibe el mismo nombre.

Para calcular las fechas más tempranas y la ruta crítica, vamos sumando los tiempos anteriores, partiendo del cero a los --- tiempos de la actividad correspondiente, o sea sumamos el tiempo acumulado hasta el evento predecesor con la de la actividad en --- cuestión, hasta llegar al evento final del proyecto. Por ejemplo:



Para calcular las fecha más tardías, partimos de la duración total más larga, para restar el tiempo señalado en el evento sucesor menos el tiempo que tarde la actividad.



La holgura nos indica el tiempo que se puede retrasar el inicio o terminación de una actividad determinada sin retrasar la terminación de todo el proyecto, se calcula por la diferencia entre las fechas más tardías y más tempranas, para un evento determinado puede calcularse respecto a la fecha de terminación del proyecto (holgura primaria o total), o respecto a fechas especiales -- marcadas para eventos claves del proyecto (holgura secundaria o libre).

Las actividades críticas se caracterizan porque tendrán las mismas fechas tempranas y tardías de inicio y terminación, y por lo tanto no tendrán holgura.

Un diagrama de redes dibujado sobre una escala de tiempo es practicamente un diagrama de barras que está conectado para mostrar interrelaciones; sin embargo, las principales razones por las cuales no todas las redes se dibujan en escala de tiempo, es el mismo factor tiempo involucrado, que puede multiplicar varias -

veces la longitud del dibujo, y puedan quedar inútiles con un pequeño cambio en la duración real de una actividad.

El papel que juega el camino crítico, no se limita exclusivamente a la representación del diagrama de flecha y el cálculo de una ruta crítica. En realidad esto es sólo el principio y las aplicaciones van a ser en función de las limitaciones que puede haber, de tiempo, recursos y económicos.

Debemos valorar la duración del proyecto con el análisis de la ruta crítica, y debemos programar (asignar los recursos necesarios) para cada fecha del calendario, de acuerdo a la capacidad total de recursos asignados.

Para formular un programa, cuyo requisito sea nivelar el uso de los recursos, sujetándose a las fechas de terminación requeridas, ya sea para el proyecto total, o para actividades intermedias, debemos usar la holgura total, previendo siempre posibles retrasos, para seleccionar el mejor tiempo de inicio de cada actividad.

La ruta más larga en un proyecto no siempre queda determinada por la duración de los diversos trabajos, sino por el número de hombres o de máquinas que puedan ser asignados para realizar cada actividad, independientemente de la capacidad total de re

cursos. Determinamos entonces la cantidad óptima de recursos asignados a cada actividad y por tanteos sucesivos para grupos intermedios, máximos y mínimos posibles, evaluando factores tales como eficiencias, costos y duraciones de cada actividad particular, integrada al conjunto de todas las actividades, ya sea simultáneas o posteriores, de acuerdo a las prioridades indicadas por nuestro plan.

c).- Métodos Mecanizados.

Los principales métodos mecanizados utilizados en México son PMS y Lapace. El método Lapace coloca las actividades en los nodos y no sobre las flechas, es más fácil de manejar para redes pequeñas, resumidas o de eventos claves; sin embargo, se vuelve muy complicado para redes grandes o de tamaño regular, y no permite dividir las actividades en porcentajes.

El método PMS. "Project Management System" agrupa a los principales métodos de cálculos de tiempos y costos utilizados actualmente.

La función de los métodos mecanizados básicamente es realizar las operaciones que de otra manera debían ser realizadas a mano presentando los resultados en diferentes reportes que permiten conocer la situación de la red, aún sin tenerla dibujada, una

vez que ha alimentado la información.

El metodo PMS es más conveniente para detallar las redes en la proporción que se desee, por lo que será el que se tomará como base para su aplicación en el desarrollo de este trabajo.

El programa PMS 360 de la IBM es altamente modular, dividido en procesadores diseñados para hacer cierto trabajo, tal como el análisis PERT. Los procesadores se dividen en procedimientos que hacen secciones de cada trabajo como la edición de los datos de entrada y que se subdividen en subrutinas, cada una de las cuales realiza cierta tarea tal como ordenar topologicamente una red PERT.

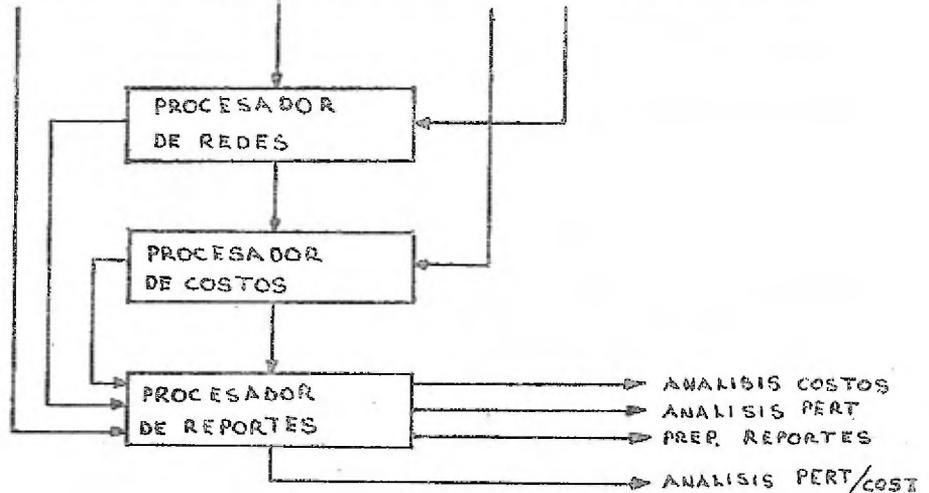
Hay 3 procesadores: el de redes, el de costos y el de reporte.

El procesador de redes efectúa el análisis PERT, haciendo o actualizando una ruta crítica y preparándola para los reportes.

El procesador de costos ejecuta análisis de costos, manejando tablas de precios de organización y proyecto, preparando formatos para reportes.

El de reportes acepta los resultados de los dos módulos anteriores, produciendo reportes con multitud de opciones por variación del formato, clasificación o selección de datos, la secuencia

de los reportes la podemos ver claramente en el siguiente diagrama:



Algunas características del procesador de redes son: Una red PMS consta de una o más subredes que pueden pertenecer o no a una red principal.

La primera corrida correcta de cualquier red produce una ruta crítica, las siguientes pueden ser para actualización, modificación y/o generación de reportes.

Los reportes más utilizados son: Predecesor-sucesor, holgura primaria, fecha de terminación temprana, sucesor-predecesor, holgura secundaria, departamentos, etc.

Cada uno de los anteriores cubre toda la red desde distintas formas, y complementándolas podemos tener una información muy completa del proyecto.

CAPITULO II.

Consideraciones Generales Sobre Refinación.

Introducción.

El petróleo se encuentra generalmente en el sub-suelo, --
asumiendo los tres estados físicos de la materia. Una vez locali-
zado por los métodos geológicos o geofísicos utilizados, se extrae
por medio de pozos y se almacena o se manda a una refinería pa-
ra ser procesado.

Dentro de este capítulo describimos los procesos en que se
somete el petróleo, las instalaciones actuales de refinación y la ne-
cesidad de incrementarlas, las variables que intervienen para la -
localización de las refinerías y las diferentes plantas que lo inte--
gran.

CONSIDERACIONES GENERALES SOBRE REFINACION.

a).- Instalaciones Actuales.

El petróleo se somete a distintos procesos que tienen por objeto obtener distintos productos para utilizarse como combustibles, lubricantes, materias primas para la industria petroquímica, etc.

Los procesos se pueden dividir: en procesos de separación por destilación de los componentes del petróleo crudo. Procesos de conversión para la obtención de los diferentes productos finales comerciales, gasolinas, gas, etc.

El proceso de destilación del petróleo trata la serie de hidrocarburos que comprende desde el gas licuado hasta el asfalto o coque. Su separación en columnas de destilación se logra aprovechando las diferentes volatilidades.

Se calienta el petróleo crudo hasta que los componentes negros se evaporan y después se condensan. La condensación se hace a diferentes temperaturas obteniéndose gas licuado, gasolinas, kerosinas o combustible diesel.

El residuo del proceso anterior se destila al alto vacío.

La destilación al alto vacío separa componentes menos volátiles, que de acuerdo con las propiedades del petróleo crudo de que se trate serán destinados a lubricantes, o procesados en des_

integración catalítica. Residuo de la destilación al alto vacío es asfalto.

Los procesos de conversión eliminan de los productos obtenidos por destilación o por desintegración, algunos compuestos que son inconvenientes a los productos. Los principales contaminantes son compuestos derivados del azufre.

Petróleos Mexicanos tiene para efectuar los procesos de refinación seis modernas refinerías localizadas en Azcapotzalco - D.F., Ciudad Madero, Tamps., Minatitlán, Ver., Poza Rica, Ver. Reynosa, Tamps. y Salamanca, Gto.

De estos centros los productos se distribuyen por medio de líneas de productos, buques-tanques, carros y autos-tanque.

La refinería de Azcapotzalco, D.F., tiene una capacidad de proceso actual de 100,000 barriles diarios de petróleo crudo. Cuenta con instalaciones de destilación primaria, desintegración catalítica e instalaciones para eliminar compuestos sulfurados.

La refinería de Ciudad Madero, Tamps., tiene una capacidad de proceso de 169,000 barriles diarios en cuatro unidades de destilación primaria. Cuenta también con plantas de desintegración catalítica, de polimerización, alquilación, etc.

La refinería de Minatitlán, Ver., consta de cinco plantas -

de destilación primaria, con capacidad de proceso de 175,000 barriles diarios, dos plantas estabilizadoras para producir gasolina, dos unidades reformadoras catalíticas para gasolina y aromáticos (benceno, tolueno, xileno) y tres plantas purificadoras de gasolina, kerosinas y diesel.

En la refinería de Poza Rica, Poza Rica, Ver., se cuenta con una planta de destilación primaria de petróleo crudo con capacidad de 16.000 barriles por día y dos plantas purificadoras de productos que eliminan compuestos sulfurados.

En la refinería de Reynosa, Reynosa, Tamps., se tiene una planta de destilación primaria con capacidad de 9,000 barriles por días. Cuenta con una planta de desintegración térmica para el tratamiento de los residuos, también cuenta con una planta de absorción.

La refinería de Salamanca, Salamanca, Gto., tiene una capacidad de proceso de crudo de 100,000 barriles por día y en construcción para 100.000 barriles por día. Cuenta con una planta de desintegración catalítica. En sus plantas se elaboran aceites lubricantes con alto índice de viscosidad. Cuenta la refinería con una planta de productos de amoníaco, plantas hidrosulfuradoras y reformadoras de gasolina, una unidad recuperadora de azufre y una planta de hidrosintegración catalítica.

En la planta de absorción de Ciudad Pemex, Tab., se procesa el gas natural húmedo con una capacidad de proceso de 575 millones de pies cúbicos diarios.

El principal objetivo de este proceso es obtener gasolina natural. En el proceso se obtiene el 78 % del propano contenido en el gas húmedo y prácticamente todos los hidrocarburos pesados.

La producción de gasolina de absorción es de 21,000 barriles diarios. El rendimiento de la planta es cercano a 41 barriles por millón de pies cúbicos.

La planta de absorción de La Venta, Tab., inició sus actividades con una capacidad de proceso de 100 millones de pies cúbicos diarios de gas natural húmedo, aumentando después a 150 millones.

b).- Necesidad de nuevas refinerías.

Para seleccionar el tipo de plantas que constituyen una nueva refinería, debe atenderse a las necesidades del mercado, así como al tipo de crudo que se disponga.

Para estudiar el comportamiento del consumo de productos refinados del petróleo en México, hemos alimentado los datos de ventas de productos de petroleros en el mercado nacional, desde los

años de 1964 hasta 1972, a un programa para ver a qué ecuación se ajustan más los datos, obteniendo el tipo de ecuación con sus coeficientes y criterios para escoger una ecuación más adecuada, tales como: coeficientes de regresión, variación y desviación estandard, error máximo e intervalos de confianza.

Aproximadamente la mitad de las ventas de productos del petróleo lo constituyen las gasolinas, como podemos ver en la siguiente tabla:

TABLA 2-1

VENTAS DE PRODUCTOS DEL PETROLEO EN
EL MERCADO NACIONAL.
(Millones de pesos).

<u>AÑOS.</u>	1964	1965	1966	1967	1968	1969	1970	1971	1972
<u>PRODUCTOS.</u>									
Gasolinas.	3985	4178	4461	4986	5482	6044	6563	7264	7910
Residuos.	516	509	530	596	636	669	700	734	769
Destilados, lubricantes y parafinas.	1048	1132	1168	1167	1247	1372	1455	1723	1862
Diesel.	906	964	1041	1124	1247	1393	1535	1613	1781
Gas licuado.	299	353	403	469	488	528	590	647	746
Gas natural.	490	523	561	646	675	771	843	897	952
Prod. petroqui.	226	257	313	466	701	1096	1240	1323	1639
T O T A L:	7470	7914	8477	9444	10476	11874	12926	14201	15658

Para las gasolinas hemos escogido la ecuación cuadrática --

$$Y = 3601.05 + 234.1 X + 27.52 X^2; \text{ según los resultados representa}$$

dos en la Tabla 2-2, donde vemos que la ecuación cuadrática tiene el coeficiente de regresión más alto (0.99954, con la desviación estandar más pequeña.

Con la ecuación obtenida podemos calcular las ventas de gasolina, para los próximos cuatro años y, de manera similar, obtenemos la ecuación para las ventas totales: $Y = 6898 + 396.81 X - 65.02 X^2$ con un coeficiente de regresión 0.99893.

TABLA 2-1b

	1973	1974	1975	1976
GASOLINAS	8694	9506	10373	11295
TOTAL.	17368	19130	21023	23045

Estos resultados, representados en las gráficas 2-1 A y B nos hablan de la urgente necesidad de incrementar la capacidad de refinación para consumos futuros.

Podemos respaldar esta conclusión examinando como se han modificado las exportaciones e importaciones durante los años de 1964 a 1972, obteniendo de la misma manera las ecuaciones --- para pronosticar las exportaciones e importaciones durante el mismo lapso.

TABLA 2-3a.

EXPORTACIONES E IMPORTACIONES.
(Millones de Pesos).

<u>AÑOS.</u>	<u>Exportaciones.</u>	<u>Importaciones</u>
1964	485.0	40.0
1965	528.0	74.0
1966	568.0	174.0
1967	596.5	206.0
1968	537.7	274.0
1969	535.1	356.2
1970	504.0	552.8
1971	433.3	1041.6
1972	323.7	1517.9

TABLA 2-3b

VALORES PRONOSTICADOS DE ACUERDO A LAS ECUACIONES.
(Millones de Pesos).

<u>AÑOS.</u>	<u>Exportaciones.</u>	<u>Importaciones.</u>
	$Y = 417.02 + 79.08 X - 981 X^2$	$Y = 27302 - 173.23 X + 33.53X^2$
1973	226.8	1893.3
1974	99.9	2424.2
1975	-46.7	3022.1
1976	-212.8	3687.0

Para terminar, anotamos cómo ha ido aumentando la capacidad de refinación:

TABLA 2-4a

CAPACIDAD DE REFINACION. Miles de barriles por día.

<u>PROCESO.</u>	<u>Destilación.</u>	<u>Desintegración.</u>	<u>Reductora de Viscosidad.</u>
<u>AÑOS.</u>			
1965	439.0	90.8	28.0
1966	439.0	90.8	28.0

1967	481.5	123.8	28.0
1968	552.2	122.0	28.0
1969	552.2	122.0	28.0
1970	592.0	122.0	28.0
1971	592.0	122.0	28.0
1972	625.0	140.0	28.0

Como vemos, la capacidad para reducir la viscosidad no se ha aumentado hasta la fecha. La destilación y la desintegración se han aumentado de acuerdo a la ecuación $Y=405.72-28.35 X$ con un coeficiente de regresión 0.96917, por lo que la capacidad de destilación esperada es:

TABLA 2-4b

<u>AÑOS.</u>	<u>DESTILACION.</u>
1973	662.6
1974	691.1
1975	719.7
1976	747.8

Representada en la gráfica 2 - 3

c).- Localización de la Refinería.

La localización de una refinería depende de varios factores: entre los más importantes figuran la localización del crudo a procesar y la localización de los centros de consumo, incluyendo los costos de transporte y facilidades de servicios tales como agua, electricidad, etc.

Para decidir exactamente el lugar de la refinería, hay que -

hacer un estudio muy amplio y completo de los sitios que se consideren más adecuados.

Para estudiar ésto pondremos algunos de los puntos considerados para la erección de una refinería.

Las bases para este estudio, dada la importancia que trae el establecimiento de centros industriales que generan polos de desarrollo, radican en que debe existir una planificación adecuada del área de influencia para que no se originen a mediano o largo plazo problemas de tipo crónico de difícil solución.

De allí nace la importancia de un conocimiento objetivo de las condiciones en que se encuentra la región, para así poder establecer las bases de una adecuada planeación y se obtenga, entre otros beneficios, un desarrollo equilibrado de la zona.

Los problemas del sub-desarrollo en todo nuestro país, cuyas consecuencias generan desigualdades económicas, políticas y sociales, se ven reflejadas casi necesariamente en cualquiera que sea la zona de influencia de la refinería.

Para el sitio elegido, los aspectos estudiados se dividen en los siguientes grupos:

a).- Características geográficas, incluyendo orografía, hidrografía en una forma sobresaliente, división política, población, comu-

nicaciones y servicios.

b).- Aspectos demográficos: tasa de crecimiento, incremento de la población, comparación y pronósticos.

Indices de alimentación, bajas en la zona, lo que arroja condiciones alimenticias deficientes, vestido, condiciones de la vivienda, deficientes como en toda la República, careciendo de los servicios más indispensables, donde la mayoría de las habitaciones cuentan con un solo cuarto, siendo el promedio de personas por vivienda 5.96. Los servicios de salubridad están poco extendidos en la zona. El alfabetismo de la zona es un problema grave, ya que el 40 % de la población es analfabeta.

c).- Condiciones económicas: Distribución por sectores de la población económicamente activa, niveles de ingreso que para esta zona es de las más bajas de la República.

La agricultura constituye la actividad fundamental de la zona, ya que a ella está dedicada más del 50 % de la población económicamente activa, siendo los principales cultivos: maíz, frijol, alfalfa, trigo, etc.

La ganadería es la segunda actividad en importancia de la zona; sin embargo lo reducido de la superficie de tierra de agostadero origina que se muy pobre.

La avicultura sirve de complemento. La silvicultura mal explotada al igual que en todo el país.

Las comunicaciones e instalaciones eléctricas son también objeto de estudio, así como servicios de agua potable --raquíuticos-- drenajes y transportes dentro y fuera de la zona.

La industria está incipientemente desarrollada, absorbe el 16 % de la población económicamente activa. Las principales industrias son: agropecuaria, textil y calzado, fabricación y reparación de muebles y productos diversos y fábricas de cemento.

Las artesanías también son actividades complementarias.

Las actividades comerciales se canalizan a los bienes de consumo y duraderos que se producen en la zona.

Las recomendaciones que se pueden hacer para el desarrollo equilibrado de la zona son:

Orientación a las inversiones de infraestructura por parte del Gobierno, en base a una distribución de ingresos más equitativa, y en cooperación con los industriales, la realización de un plan de mejoramiento social para establecer condiciones adecuadas de alimentación, vestido, vivienda, salud pública y educación.

Considerando la demanda de 3.200 empleos nuevos por año, las políticas de desarrollo regional deben orientarse a estimular -

el crecimiento de las actividades agropecuarias, industriales y de servicios.

Entre las recomendaciones específicas están:

Establecimiento de servicios previendo el crecimiento demográfico.

Planeación del tipo urbano e industrial.

Previsión de la producción agropecuaria a corto y mediano plazo, para lo cual será necesario aumentar las actividades, por medio de financiamientos al sector campesino, así como asesoría técnica, fertilizantes y sistemas de riego.

Como grandes volúmenes de agua resultan desperdiciables, para el cultivo por su alto grado de contaminación, debida en su mayor parte al uso de detergentes derivados del dodecil benceno, se sugiere: la instalación de plantas productoras de detergentes biodegradables y fomentar el consumo de este tipo de detergentes. También se sugiere establecer normas industriales estrictas para el acondicionamiento adecuada de aguas de desecho, y atacar el problema de la proliferación del lirio acuático, por medio de su industrialización hacia la producción de fertilizantes.

d).- Diagrama de bloques y descripción.

Como anotamos en el segundo inciso de este capítulo, las plantas que integran una refinería en nuestro país, actualmente deben estar orientadas a producir principalmente: gasolina de alta calidad, así como diesel y lubricantes automotrices, cuya venta significa el 68 % de los ingresos que percibe Petróleos Mexicanos.

Las plantas que integran la refinería que presentamos a -- continuación están enfocadas en esa forma.

En el diagrama de bloques adjunto, presentamos una refinería con 11 plantas de proceso:

- 1).- Destilación primaria y al vacío.
- 2).- Unidad Hidrodesulfuradora de naftas ligeras
- 3).- Unidad Hidrodesulfuradora de naftas pesadas.
- 4).- Unidad Hidrodesulfuradora de querosenas
- 5).- Unidad reformadora y estabilizadora de naftas..
- 6).- Unidad reductora de viscosidad
- 7).- Unidad de tratamiento con DEA.
- 8).- Unidad de fraccionamiento y estabilizadora.
- 9).- Unidad de tratamiento cáustico.
- 10).- Unidad de desintegración catalítica
- 11).- Unidad recuperadora de azufre.

Además, incluye otra serie de unidades correspondientes a

los servicios auxiliares, tales como:

- a).- Sistemas de agua cruda.
- b).- Sistemas de generación y distribución de vapor y condensado.
- c).- Sistemas de agua de enfriamiento.
- d).- Subestación y distribución eléctrica.
- e).- Sistema de aire de plantas y de instrumentos.
- f).- Sistema aceite, asfalto y gas combustible
- g).- Sistema de generación del gas inerte.
- h).- Sistemas de desfogues y quemadores.
- i).- Sistema general de drenajes
- j).- Sistema de almacenaje e interconexión a plantas.
- k).- Poliductos y gasoductos.

Como vemos en el diagrama de bloques, todas las plantas - están ampliamente interrelacionadas, y corresponden, en términos generales, a los tres procesos enumerados.

Podemos hacer una breve descripción global de la siguiente manera:

El petróleo crudo se somete originalmente a separación en la unidad de destilación combinada (atmosférica y al vacío) donde se separan las diferentes fracciones de acuerdo a su volatibilidad, la fracción más ligera (gas) se manda a la sección de tratamiento

de la unidad de desintegración, donde se separa en gas seco, propano, butano y gasolina que pasan a los tanques de almacenamiento y $H_2 S$ que pasan a la planta recuperadora de azufre.

Las fracciones de gasolina de despunte y gasolinas se pasan a las plantas de tratamiento cáustico e hidrodeshulfuradoras, obteniéndose por un lado gas y $H_2 S$ y por otro gasolinas, la parte de gas $H_2 S$ pasa a la planta de tratamiento DEA donde se separa el $H_2 S$. La parte de gasolinas pasa a la unidad estabilizadora y de fraccionamiento donde se obtiene una serie de productos que pasan a almacenamiento, excepto las gasolinas que pasan a almacenamiento, excepto las gasolinas que pasan a la planta reformadora donde se incrementa la calidad y se separa el hidrógeno que se va a usar en las plantas hidrodeshulfuradoras.

Las fracciones diesel obtenidas en la destilación primaria se pasan a las hidrodeshulfuradoras de destilado intermedios, donde se separan y pasan a almacenamiento las fracciones más pesadas: petróleo diáfano, diesel, tubosinas y diesel especial.

Las más ligeras Gas y $H_2 S$ y gasolinas se someten a los mismos procesos que los obtenidos en la combinada. El residuo de la destilación atmosférica, pasa a la planta de destilación al vacío donde las secciones más ligeras pasan a la unidad de desintegra--

ción o a la hidrosulfuradora , y el residuo pasa a la reductora de viscosidad donde se termina de separar el gas y la gasolina restantes para su tratamiento posterior y el residuo se manda a los tanques de almacenamiento.

TABLA DE DATOS MECANIZADOS.

GRAFICAS.

DIAGRAMA DE BLOQUES.

VENTA DE GASOLINAS EN MEXICO

LINEAL $Y = 0.30964444D 04 + (0.50933333D 03) * X$ ERROR = 0.17602280D 03
 CUADRATICA $Y = 0.36010476D 04 + (0.23409524D 03) * X + (0.27523810D 02) * X**2$ ERROR = 0.42637592D 02

JI CUADRADA = 0.5103949D 02

INTERVALOS DE CONFIANZA PARA EL COEFICIENTE DE REGRESION

80 PORCIENTO 0.47483266D 03 0.5438300D 03

90 PORCIENTO 0.4631758D 03 0.5554909D 03

95 PORCIENTO 0.4520008D 03 0.5666659D 03

EXPONENCIAL $Y = 0.34850698D 04 * EXP(0.90874677D-01 * X)$

ERROR = 0.56812215D 02

JI CUADRADA = 0.5596332D 01

INTERVALOS DE CONFIANZA PARA EL COEFICIENTE DE REGRESION

80 PORCIENTO 0.8841772D-01 0.9333163D-01

90 PORCIENTO 0.8758721D-01 0.9416215D-01

95 PORCIENTO 0.8679129D-01 0.9495806D-01

LOGARITMICA $Y = 0.31083184D 04 + (0.17820217D 04) * LOGN(X)$

ERROR = 0.57773577D 03

JI CUADRADA = 0.5361495D 03

INTERVALOS DE CONFIANZA PARA EL COEFICIENTE DE REGRESION

80 PORCIENTO 0.1350918D 04 0.2213125D 04

90 PORCIENTO 0.1205193D 04 0.2358850D 04

95 PORCIENTO 0.1065540D 04 0.2498503D 04

POTENCIAL $Y = 0.34495645D 04 * X ** (0.32663875D 00)$

ERROR = 0.46261440D 03

JI CUADRADA = 0.3018306D 00

INTERVALOS DE CONFIANZA PARA EL COEFICIENTE DE REGRESION

80 PORCIENTO 0.2646666D 00 0.3086110D 00

90 PORCIENTO 0.2437182D 00 0.4095593D 00

95 PORCIENTO 0.2236427D 00 0.4296348D 00

X Y YCL YCC YCE YCLN YCP

0.20000000 0.39000000 0.360580 04 0.386270 04 0.381660 04 0.310630 04 0.344960 04

0.20000000 0.41780000 0.411510 04 0.417930 04 0.417970 04 0.434350 04 0.432610 04

0.30000000 0.44620000 0.446240 04 0.455100 04 0.457730 04 0.506610 04 0.493870 04

0.40000000 0.49860000 0.513380 04 0.497700 04 0.501280 04 0.557870 04 0.542530 04

0.50000000 0.54020000 0.544310 04 0.545960 04 0.543970 04 0.597640 04 0.583550 04

0.60000000 0.60440000 0.615240 04 0.599650 04 0.601190 04 0.630130 04 0.619350 04

0.80000000 0.72640000 0.717110 04 0.723550 04 0.721020 04 0.681390 04 0.680380 04

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13

VARIANZA DE Y 0.19766D-07

EC. LINEAL

SIGM2 = 0.35410D-05 RR1 = 0.98432D-00 R1 = 0.99213D-00

EC. CUADRATICA

SIGM2 = 0.24240D-04 RR2 = 0.99908D-00 R2 = 0.99954D-00

EC. EXPONENCIAL

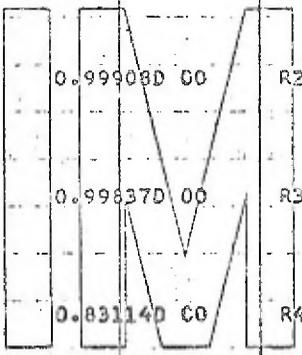
SIGM3 = 0.36887D-04 RR3 = 0.99637D-00 R3 = 0.99918D-00

EC. LOGARIT.

SIGM4 = 0.38146D-06 RR4 = 0.83114D-00 R4 = 0.91167D-00

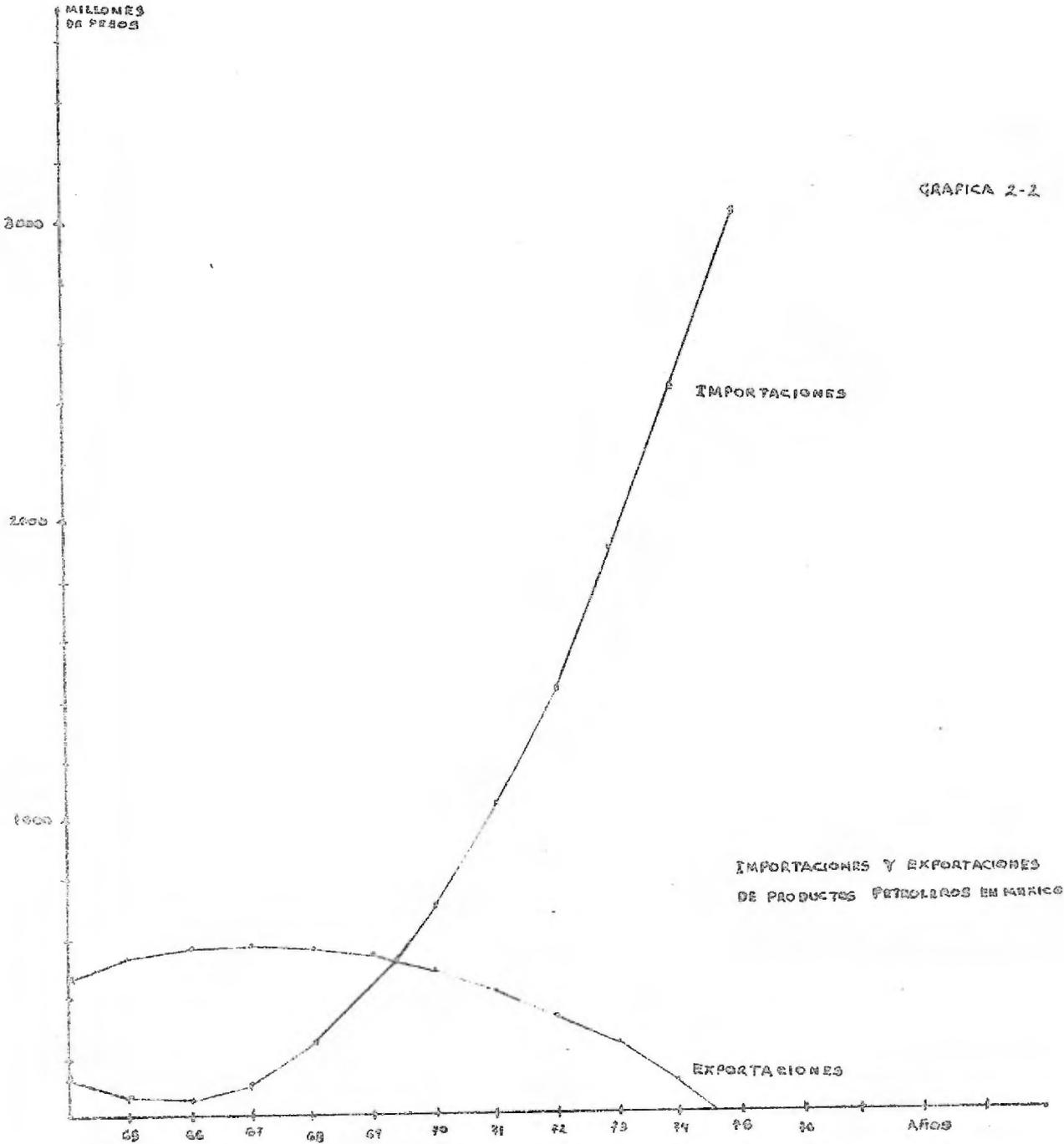
EC. POTENCIAL

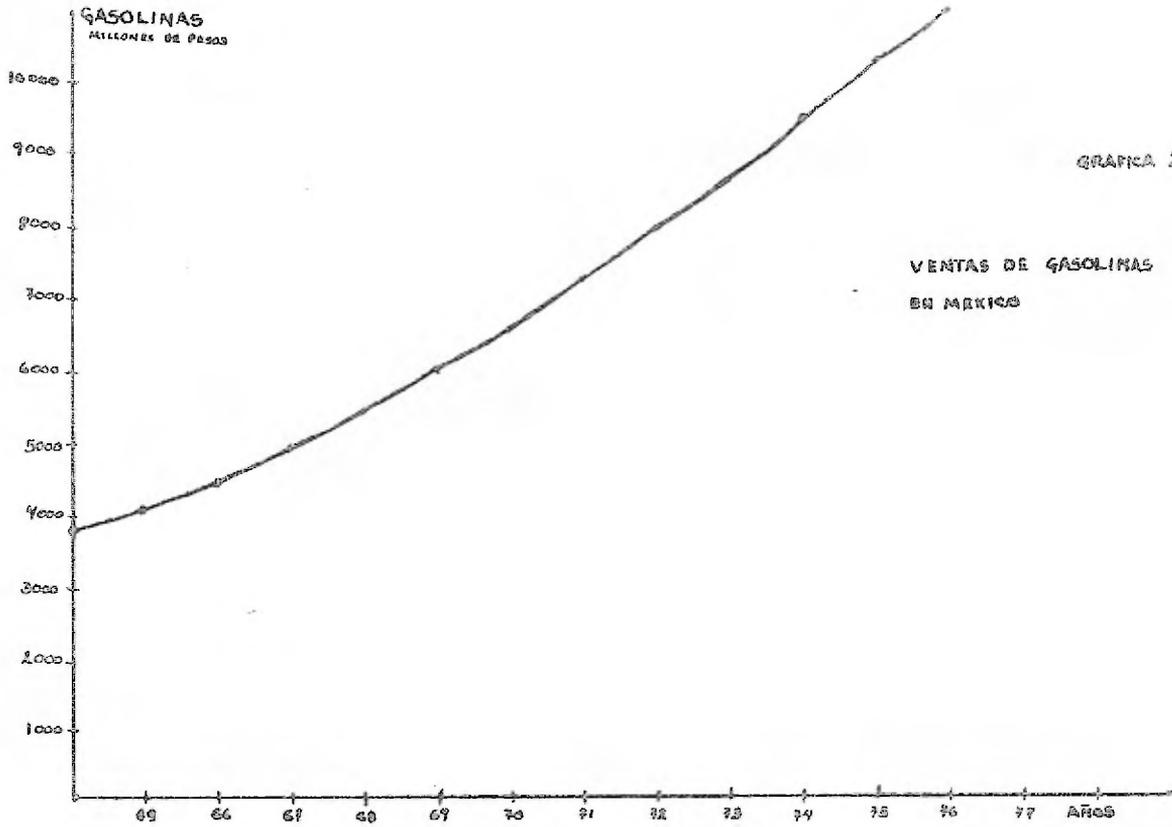
SIGM5 = 0.24459D-06 RR5 = 0.89173D-00 R5 = 0.94431D-00



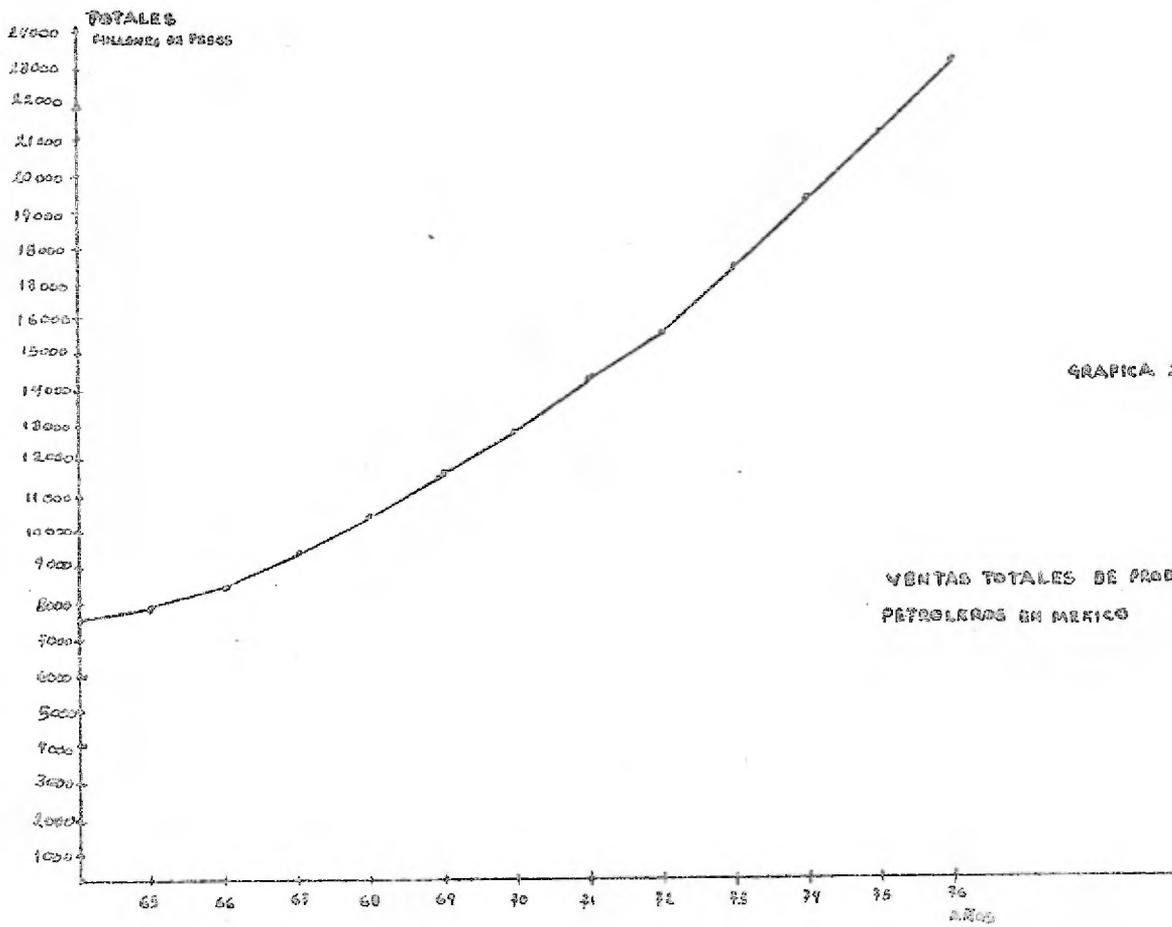
0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13

GRAFICA 2-2



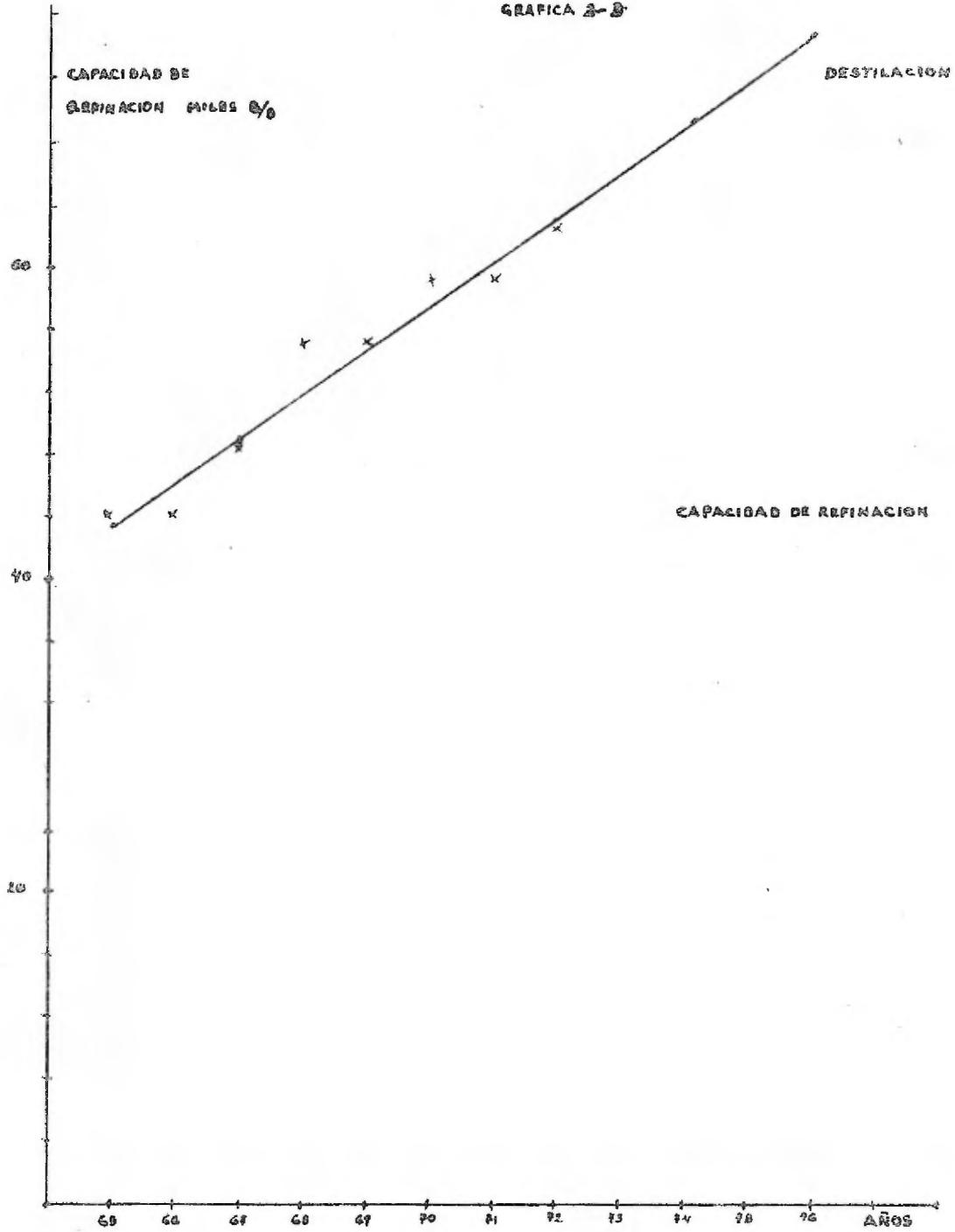


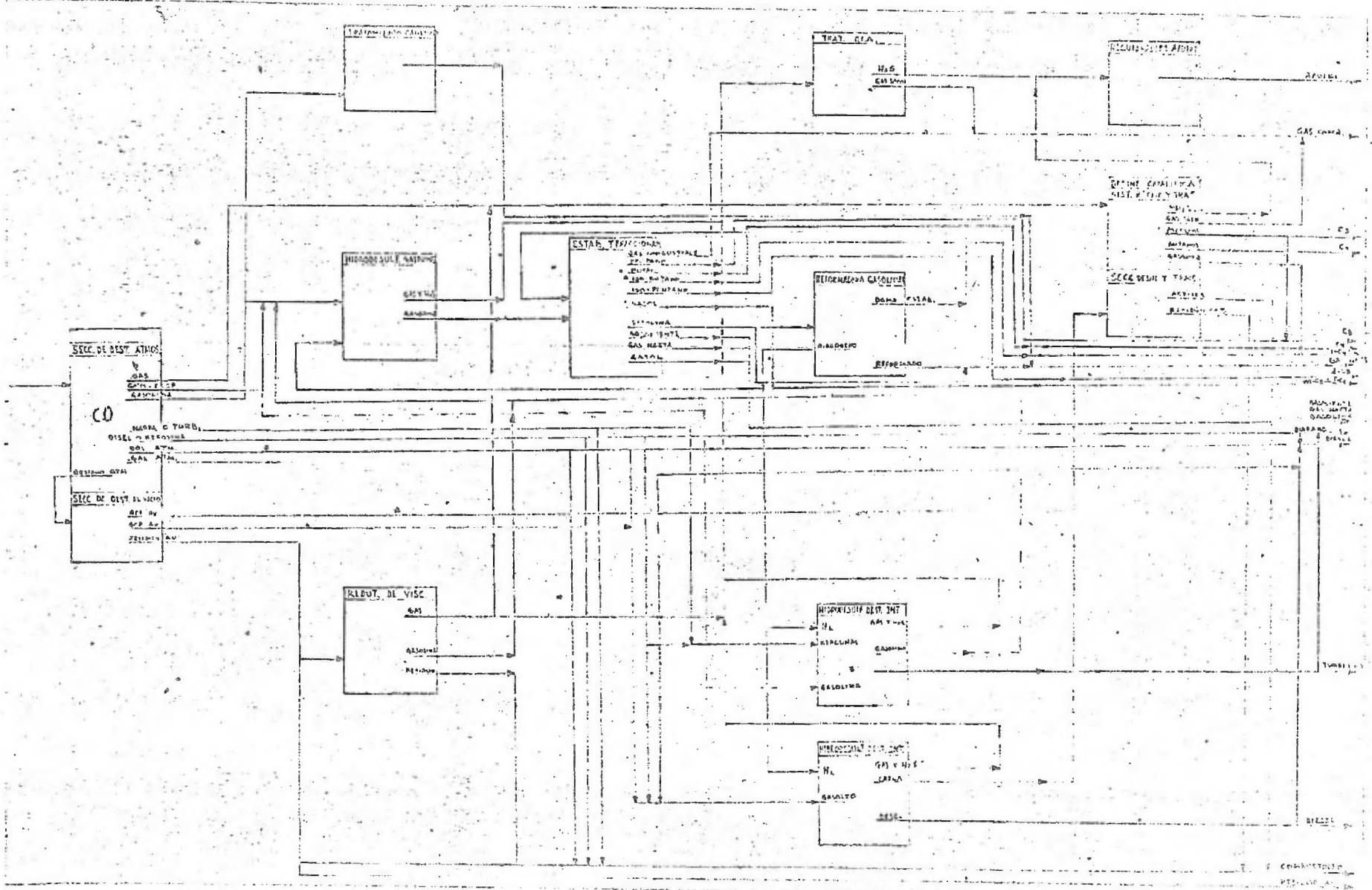
GRAFICA 2-1A



GRAFICA 2-1B

GRAFICA 2-B





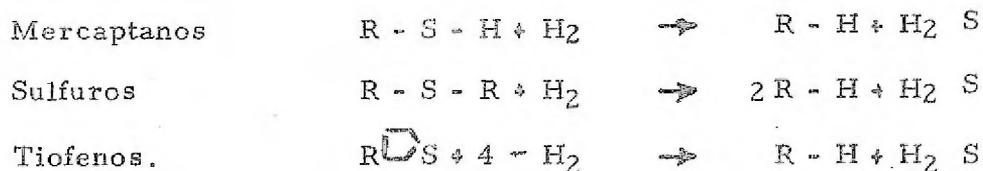
CAPITULO III.

HIDRODESULFURACION.-

La hidrodesulfuración catalítica es un proceso de -
importancia fundamental debido a:

- a).- Necesidad de tratar las fracciones de petróleo con altos conte-
nidos de azufre, ya que si éste no es eliminado, se incrementan -
los costos de operación debido a la corrosión del equipo, y además
disminuye notablemente la calidad de los productos finales y la --
susceptibilidad al plomo. Además, se presentan serios problemas
de contaminación atmosférica.
- b).- El uso creciente del proceso de reformación catalítica permi-
te contar ahora con grandes volúmenes de hidrógeno a bajo precio,
así como la necesidad imprescindible de disminuir el contenido de
azufre al máximo en las fracciones que se someten al proceso de
reformación, en éste, si el contenido de azufre es mayor de ---
10 P.P.M., el catalizador de platino empleado se envenena por -
formación de sulfuros de platino.

Las reacciones involucradas en la hidrodesulfura--
ción son generalmente exotérmicas y se pueden efectuar con o sin;
aumento de volumen. Algunos casos típicos son:



los tiofenos son los más difíciles de desulfurar. Desde el punto de vista termodinámico, las reacciones de eliminación de azufre tienen constantes de equilibrio extremadamente altas a las temperaturas que normalmente son empleadas en el proceso (de 300 a 450°C) y si se cuenta con hidrógeno en cantidad suficiente, las reacciones se efectúan hasta completarse a condición de que se emplee un catalizador adecuado.

Sobre los aspectos cinéticos del proceso, no se cuenta con información decisiva. En general, tanto el hidrógeno como el oxígeno no aumentan la velocidad de la reacción, efecto que también es observado en la regeneración con aire de los catalizadores empleados comercialmente.

Respecto a los numerosos mecanismos de reacción los más detallados y aceptados son los de Kemball, el cual postula una adsorción de tiofeno sobre dos sitios de la superficie activa del catalizador; siendo los pasos controlantes la adsorción de hidrógeno y la reacción sobre la superficie.

Los catalizadores más utilizados contienen óxidos de moli_b_deno, agregándose óxidos de cobalto y níquel como promotores to_dos ellos depositados adecuadamente sobre alguna de las formas al_trópicas de la alumina. Se tienen actualmente en México las siguien_tes plantas hidrodesulfuradoras:

<u>Lugar.</u>	<u>Capacidad.</u>
Salamanca.	18.500 b/d
Minatitlán.	29.000 b/d
Ciudad Madero.	15.000 b/d

b).- Procesos usados en hidrodesulfuración.

Entre los principales encontramos:

- 1).- Distillate hydrodesulfurization de "Institut Francais du Petrole" con 42 unidades instaladas y una capacidad total de 360.000 b/d.
- 2).- H.D.S. de "Gulf Research & Development Co" con tres instala_ciones en Kuwait.
- 3).- Hydrogen Treating de "M.W. Kellog" con capacidad total insta_lada de 285,000 b/d.
- 4).- Hydrobon de "Universal Oil Products Co" con 500 unidades ope_rando o en construcción.
- 5).- R C D Isomax de "Universal Oil Products Co" con 120,000 b/d.
- 6).- Hidrogenation de "M.W. Kellog" con capacidad de 510,000 b/d.

1.- Datos hasta Septiembre de 1972

7).- H OIL de "Cities Service Research & Development Co" con las siguientes instalaciones comerciales: Lake Charles, La., de ---- 6,000 b/d, Shuaibu Kuwait 28,000 b/d, Salamanca, México ----- 18.500 b/d .

El proceso H-OIL se distingue por su reactor de lecho ebu_llente de alta eficiencia, y por su extraordinaria aptitud para convertir en productos valiosos los residuos de destilación atmosféri_{ca}.

El proceso que utilizaremos en este caso será de Hydrobon.

Sus objetivos son: (1) producción de mezclas libres de contaminante para reformador catalítico (2) reducción en las tendencias contaminantes de los destilados (3) incremento de las propiedades de los combustibles (4) separación de aromáticos de alimentación para manufactura de proteínas.

El diagrama de flujo dibujado nos muestra una unidad hidro_{desulfuradora} de gasolina.

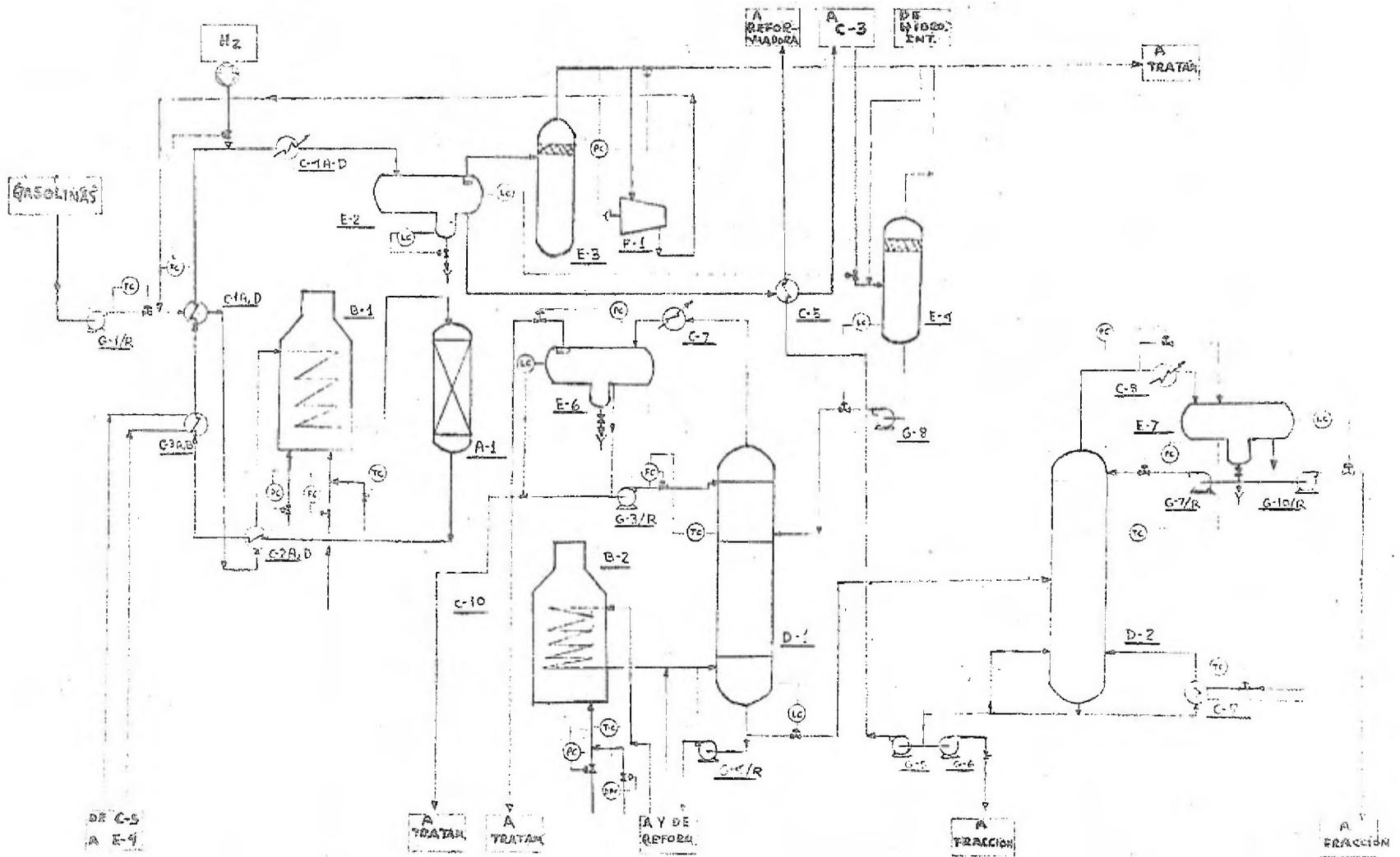
Como vemos en el diagrama de flujo, la carga de gasolina se bombea a través de cambiadores de calor, mezclándolas con -- hidrógeno, luego se pasa a un calentador a fuego directo de donde

sale al reactor a la temperatura de reacción.

El producto caliente obtenido sirve para precalentar la carga, pasando luego a tanques separadores, donde se separa el hidrógeno que es recirculado por una compresora.

Posteriormente, las gasolinas hidrodesulfuradas pasan a las torres debutanizadora y desiso-hexanizadora. Como vemos, en diversas partes del proceso entran y salen corrientes a las otras plantas que integran la refinería.

DIAGRAMA DE FLUJO DE PROCESO.



CAPÍTULO IV.

ACTIVIDADES DE INGENIERIA Y CONSTRUCCION.

A).- Ingeniería de Proyectos .

La Ingeniería de Proyectos es la serie de trabajos técnicos cuya adecuada ejecución en cuanto a calidad, costo y tiempo, determinará la realización afortunada de un proyecto.

En la ejecución de un proyecto se encuentran involucrados varios grupos: El originador del proyecto, los que lo desarrollan, proveedores, administradores y constructores.

Las actividades de administración de un proyecto, se pueden dividir en: Planeación, dirección, coordinación y control; para las cuales hay que tomar en cuenta a todas las partes involucradas, tratando de unificar los criterios.

En términos generales, la planeación de un proyecto consiste de los siguientes puntos:

- 1.- Objetivo del proyecto.- Abarcando descripción del mismo, tipo de unidades y el costo total aproximado. También deben indicarse la fuente de tecnología, el grado de participación de los distintos grupos, tipo de contrato, prioridades, etc.
- 2.- Organización.- La organización de un proyecto se ve -

influenciada por el tipo de contrato, políticas de la compañía, prioridad y volúmenes de trabajo. Existen tres formas de organizar el proyecto:

i).- Por grupo especial.- Recomendable para proyectos grandes. Todo el personal está asignado exclusivamente al proyecto, formando una unidad autosuficiente y reportándose directamente al jefe de proyecto. Las ventajas que presenta esta forma de organización son: Mejor control de tiempo y costos, mayor eficiencia y respuesta a cambios, mejor comunicación y decisiones más rápidas.

Las desventajas más notables son: Menos oportunidad de especialización, fallas al aplicar experiencias previas, tiempos muertos al transferir personas de un proyecto a otro.

ii).- Por función Departamental.- Se recomienda para proyectos pequeños. Presenta un organigrama general de la compañía en grupos de acuerdo a especialidades técnicas. El jefe del proyecto es el responsable del proyecto total, y los diferentes departamentos actúan como sub-contratistas. Las ventajas que

presenta son: Contacto continuo de los especialistas en un área común, lo que facilita la especialización y en donde los avances técnicos benefician a todos los proyectos. Entre las desventajas están la falta de autoridad del jefe del proyecto, poca definición de las responsabilidades, escasos controles del costo y del programa, etc.

iii).- Combinada. El jefe del proyecto acciona directamente sobre la estrategia general para cumplir con los compromisos y objetivos, en la elaboración del programa general y supervisión más directa del avance. En este caso, los jefes de departamento formulan las bases técnicas, administran el personal y elaboran las políticas y procedimientos técnicos. Las desventajas de este tipo de organización son mínimas con respecto a los otros tipos, -- sin embargo, existe la dificultad de integrar grupos homogéneos de trabajo. Este sistema combinado -- conjunta las ventajas de ambos sistemas, lo que lo hace muy útil.

Para elaborar una planeación completa, es necesario --- hacer la planeación del tiempo por medio de un programa general del proyecto, y una planeación del costo, conside_rando en qué etapa están los picos del proyecto, capacidad para cumplirlos y puntos potenciales de ahorro.

3).- Dirección.- Existen muchas formas para dirigir un -- proyecto, conociendo cuál es la organización y sabiendo - las personas que estarán encargadas de su ejecución. Al - emitirse el programa preliminar saber cuando se tendrá - que hacer cada trabajo, así como las fechas que se deben cumplir; con el presupuesto por programa saber con qué dinero se contará, y con los procedimientos de coordina_ción y de trabajo conocer las guías para realizar el mis-mo, así como a los responsables de las diferentes activi-dades .

El proceso directivo exige el análisis continuo de los pro-blemas que se presentan y para dar soluciones es frecuen_temente efectuar juntas con la participación de todas las perso-nas involucradas y con las cuales el responsable de la di-rección, podrá normar su criterio que facilite la toma de decisiones.

4.- Coordinación.- La coordinación de un proyecto se orienta a que todas las personas que trabajan para él tengan la información suficiente y oportuna para realizar su trabajo. Las condiciones anteriores de eficiencia y oportunidad son esenciales para lograr la continuidad del proyecto en todas sus etapas: Paquete de proceso, Ingeniería básica, Ingeniería de Detalle, Adquisición de equipo y materiales y construcción; continuidad que es de gran significado en la obtención de óptimos resultados en cuanto a calidad, costo y tiempo de realización de la ingeniería, valiéndolo la pena hacer notar que la condición de suficiencia no sólo se refiere a la cantidad de información, sino también a su calidad y estricto apego a las normas y bases de diseño acordadas para el proyecto.

5.- Control.- De acuerdo a lo anterior, se debe tener como meta, durante el desarrollo de un proyecto una calidad óptima, costo mínimo y tiempo mínimo. El control de calidad se divide en control de diseño, materiales y construcción. Durante el diseño se revisan los dibujos, especificaciones y listas de materiales. Para el control de calidad de materiales y equipo adquirido, se debe contar con un de

partamento de inspección; y debe contarse también con inspectores de construcción que revisen que se sigan adecuadamente los dibujos y especificaciones. El control de los costos es de los más importantes y generalmente se hace un estimado preliminar lo más exacto posible, y cuando se tienen más datos tales como diámetros de tubería, definición de materiales y cotizaciones de equipo, se elabora el estimado definitivo. También debe hacerse un estimado de costos de construcción para determinar el estimado total del proyecto. El control de costos se realiza en base a los estimados, tanto de costos de equipo y materiales, como en base a los estimados de horas-hombre que constituyen el costo de Ingeniería.

B).- Actividades, Secuencias, Tiempos.

La función básica de la programación de un proyecto es definir el tiempo que se requiere para realizarlo, habiendo determinado la secuencia y duración de todas las actividades que lo integran, para obtener las fechas de inicio y terminación de cada una.

El diseño y construcción de una planta prosigue a través de una serie de actividades, la mayoría de las cuales están interrela

cionadas entre sí, mientras que para algunas actividades hay que esperar que otras terminen para realizarlas, otras se efectuarán en paralelo, y otras más no podrán iniciarse hasta que hayamos cumplido aquéllas.

Estas actividades son función del tipo de proyecto, y para nuestro caso las podemos agrupar según los departamentos que las realizan en la siguiente forma:

Proceso: Diseña el proceso adaptándolo a las bases de diseño, de acuerdo a las características de los fluidos, condiciones del ambiente, requerimientos de los productos terminados, etc., elaborando balances de materia y energía y diagramas de flujo, así como hojas de datos de los equipos a partir de las cuales se pueden arrancar la Ingeniería de Detalle y el Diseño y adquisición de Equipo y Materiales.

Sistema: Complementa la Ingeniería Básica iniciada por proceso, diseñando los diagramas de tubería e instrumentación, hojas de especificaciones de instrumentos y válvulas, etc.

Diseño y Adquisición: Intervienen los departamentos encargados de elaborar las requisiciones, tabulaciones, ordenes de compra, evaluación y selección de los diferentes equipos.

Ingeniería de Detalle: Intervienen los departamentos que rea

lizan los diseños y dibujos, así como las listas de materiales y requisiciones, para adquirir y colocar las tuberías, materiales y construcción de cimentaciones, instalaciones eléctricas, etc., de los que consta la planta.

Proyectos: Es el departamento encargado de dirigir, -- coordinar y controlar los proyectos por medio de jefes e ingenieros de proyecto.

También existen otros departamentos como Programación, Costos, Servicios de Ingeniería, Compras, que realizan funciones determinadas.

Para las actividades realizadas por estos grupos, la programación se realiza de la siguiente manera:

- 1.- Dividiendo el Proyecto en las funciones individuales -- que deben llevarse a cabo.
- 2.- Estableciendo las secuencias de ejecución, lo que se hace determinando qué actividades deben estar cumplidas antes de iniciar las siguientes.
- 3.- Calculando los tiempos requeridos para cumplir cada actividad.
- 4.- Elaboración del Diagrama de Redes y cálculo de la ruta crítica.

5.- Evaluar si las fecha obtenidas cumplen con los requerimientos, o, en caso contrario, acortar la duración del proyecto, reconsiderando los tiempos estimados y la calidad de las interrelaciones. Podemos acortar la duración de las diferentes actividades mediante: a).- Aumento de recursos con más personal u horas-hombre de trabajo, b).- Acortando tiempos de entrega de equipo, materiales y dibujos de fabricante, c).- Uso de equipo o técnicas de construcción especializadas.

6.- Cuando conocemos las holguras de las diferentes actividades, debemos tratar de nivelar los recursos, de acuerdo a la disponibilidad que tengamos.

7.- El programa original es solamente un modelo y no siempre puede ser respetado en su totalidad, por lo que es necesario revisarlo y actualizarlo periódicamente, y cuando sufra cambios considerables, volver a repetir todo el procedimiento.

Con objeto de colocar en la red las actividades, les hemos dado las siguientes claves: 02) Cálculos, 03) Diseño, 04) Dibujo preliminar, 05) Juntas de Depuración, 06) Dibujo para aprobación, 07) Dibujo aprobado para construcción. Para la adquisición de --

equipo se dieron las siguientes claves: 08) Requisición, 10) Re-
cepción de cotizaciones, 11) Tabulación Técnica-económica, 12)
Aprobación del cliente, 13) Orden de Compra, 14) Recepción de -
dibujos preliminares del fabricante, 15) Revisión de dibujos, 16)
Recepción de dibujos certificados, 17) Terminación de la fabrica-
ción, 18) Embarque.

Las actividades de construcción se pueden agrupar en la -
siguiente forma: a) Localización y trazo de coordenadas, b) Cimen-
tación de equipo, estructuras y edificios, c) Instalación Subterrá-
nea de tuberías, drenajes, ductos e instalación eléctrica, d) Mon-
taje de equipos y construcción de edificios, e) Instalación de Tuber-
rías y Soportes, f) Instalación Eléctrica y de instrumentos, inclu-
yendo sistema de tierras y apartarrayos, y montaje e interconexión
del tablero de control, g) Aislamiento de equipos, tuberías y protec-
ción contra incendios, h) Actividades finales, tales como: Urbani-
zación general, pruebas hidrostáticas, eléctricas y de turbinas y -
pintura.

El inicio de la construcción no debe esperar forzosamente
que esté terminada la Ingeniería de Detalles en su totalidad, sino
que muchas de sus actividades pueden traslaparse dependiendo de
informaciones específicas de Ingeniería.

Al terminar la construcción debe haber un tiempo de 5 a 6 meses para las pruebas antes del arranque definitivo.

Como el Programa es sólo un modelo, es necesario que - tenga cierta flexibilidad y sea vigilado cuidadosamente, haciendo - los cálculos correspondientes para ajustarlo a lo sucedido, evitando los retrasos en lo posible.

La base para la programación es la estimación correcta - de los tiempos y las secuencias de las actividades. Es necesario - que periódicamente se actualicen los programas y se emitan reportes de las actividades críticas y actividades atrasadas, elaborando - curvas que muestren la comparación del avance total real con el - avance estimado originalmente.

Todos los controles que se hagan con el programa y los reportes que se emitan, serán armas para el control general del proyecto, para medir la efectividad de los departamentos y para detectar problemas potenciales.

CAPITULO V.

Para empezar a construir un programa, ya sea diagrama de redes o diagrama de barras, debemos conocer:

- 1.- La cantidad y tipo de actividades a desarrollar, de ser posible divididas en funciones simples elementales.
- 2.- La duración de cada una de las actividades, es decir el tiempo necesario para realizar la actividad, así como las horas hombre - estimadas para la misma.
- 3.- La tabla de secuencias. Esta tabla representa el ordenamiento lógico para la elección de cada actividad.

A continuación presentamos la elaboración de un programa definitivo por tanteos sucesivos. Para el primer tanteo utilizamos tiempos largos para todas las actividades, así como una tabla de secuencias muy rígida; esto quiere decir que calculamos los tiempos utilizando la mínima cantidad de personal, así como - que no se empezaba a desarrollar una actividad hasta no tener la - máxima información posible, siendo o no necesaria o indispensable.

El resultado fué que obtuvimos una duración total - muy larga así como la terminación de las actividades clave como por ejemplo:

<u>A c t i v i d a d .</u>	<u>Inicio.</u>	<u>Terminación.</u>
Diagrama de flujo de proceso.	1-I	24-VII
Hojas de dato de equipo.	8-V	24-VII
Plano de localización general (OG)	16-VI	15-IX
Diagramas tubería e instrumentación de proceso.	16-VI	24-X
Diagramas tubería e instrumentación servicios auxiliares.	16-VIII	7-XII
Hojas de especificaciones de instrumentos.	8-IX	24-XII
Diseño y adquisición de equipo y materiales.	8-VI	30-XXX
Plantas y elevaciones de tubería.	1-XIII	15-XXII
Fabricación de la maqueta.	1-IX	15-XXIII
Lista de materiales de tubería	7-XI	15-XXX
Diagrama unifilar y subestación	16-IX	24-XXVII
Plano clave cimentaciones.	16-XII	24-XXV
Cuarto de control.	16-IX	7-XXII
Casa de compresoras.	16-IX	15-XXV
Instrumentos electrónicos de tablero.	1-XIV	24-XXVII

Como podemos ver, este programa es improcedente, debido a:

1.- No toma en cuenta la fecha límite.

2.- No toma en cuenta las actividades de construcción.

Nosotros tenemos un tiempo límite (40 meses) para tener operando nuestra planta. En esos cuarenta meses debemos -- hacer diseño, construcción y pruebas de la misma, lo cual podemos hacer calculando el tiempo mínimo en que podemos tener termina-- das las actividades clave de ingeniería.

Debemos entonces hacer un estudio más a fondo -- para calcular el tiempo mínimo en que podemos desarrollar cada - etapa de cada actividad, así como decidir cuáles informaciones son necesarias y de cuáles podemos prescindir o postergar su aplica-- ción. El resultado lo enumeraremos en la siguiente tabla:

<u>A c t i v i d a d.</u>	<u>Inicio.</u>	<u>Terminación.</u>
Diagrama de flujo de proceso .	1-I	15-V
Hojas de datos de equipos .	24-III	30-V
Plano general de localización .	1-IV	15-VII
Diagrama de tubería e instrumenta- ción de proceso .	8-IV	30-VII
Diagrama de tubería e instrumenta ción de servicios auxiliares	1-VI	30-IX
Hojas de especificaciones de instru mentos .	16-VII	30-X

<u>A c t i v i d a d.</u>	<u>Inicio.</u>	<u>Terminación.</u>
Diseño y adquisición de equipo y materiales.	1-IV	30-XXIV
Plantas y elevaciones de tubería.	24-X	15-XVII
Fabricación de la maqueta.	16-VII	7-XVIII
Lista de materiales de tubería.	16-VII	7-XXIII
Diagrama unifilar y subestación.	16-VII	24-XXV
Plano clave de cimentaciones.	24-X	30-XVIII
Cuarto de control.	24-VIII	16-XVIII
Casa de compresoras.	1-VII	15-XVIII
Instrumentos electrónicos de tablero.	1-IX	30-XXI.

A partir de estas fechas, empezamos el programa de construcción, al que le calculamos 20 meses antes de empezar con las pruebas definitivas. Le asignamos una cantidad ilimitada de recursos, para poder cumplir sin problemas el programa establecido, el cual abarca las siguientes partidas en términos generales:

Localización y trazo, cimentaciones de equipo, instalación subterránea, montaje de equipos, estructuras, plataformas, cuarto de control y casa de compresoras. Instalaciones de tuberías eléctricas y de instrumentos; aislamientos y protección contra incendios y las actividades finales que se refieren a urbanización, pruebas y pintura.

Esto está representado en las hojas 3C y 4C del programa final.

El problema que no debemos perder de vista es el de asignación de recursos. Para ésto debemos tener definidas las horas hombre necesarias para cumplir cada etapa de la actividad como pueden ser los dibujos, las requisiciones, ordenes de compra, revisiones de dibujos, aprobaciones, etc., y las variaciones que puedan tener éstos de acuerdo a la cantidad y tipo de equipos que tenga la planta, así como la experiencia para este tipo de plantas, etc.

Una de las metas de la programación, es la nivelación de recursos; sin embargo, en la mayoría de los casos, ésta no puede hacerse completamente; ésta es una de las razones por las que una compañía de ingeniería siempre se encuentra envuelta en varios proyectos en diversos estados de desarrollo. Para el tanteo final del programa, nosotros debemos haber calculado la red general del proyecto y obtenido las holguras para todas las actividades, como para ver cuáles actividades podemos retrasar o alargar, para nivelar un poco los recursos, tomando en cuenta:

- 1.- Factor de seguridad para retrasos posibles.
- 2.- Importancia de la actividad.

3.- Tiempo normal de desarrollo.

4.- Actividades comunes o muy ligadas a otros proyectos.

Haciendo un estudio detallado sobre estos puntos, podemos determinar cuáles fechas pueden moverse, para tratar de nivelar los recursos y obtenemos nuestras gráficas definitivas.

Para el cálculo de estas gráficas, utilizamos el siguiente procedimiento: durante cada mes, vemos para cada departamento cuáles son las actividades y las etapas de éstas, que debe desarrollar, determinando experimentalmente para cada una de éstas, la cantidad de horas-hombre a consumir, así como por ejemplo sabemos que el tiempo promedio para cualquier tipo de dibujo es de 220 horas-hombre; sin embargo si es un dibujo de cimentación por ejemplo, será de 160 horas-hombre. Para otro tipo de actividades ha sido más conveniente calcular la cantidad de personas que desarrollarán esa actividad, así como las horas que le dedicarán diariamente y los días que se tardarán en terminar. Los resultados estimativos para el programa final los tenemos en las gráficas anexas.

Considerando que una persona trabaja, en promedio, 146 horas mensuales, tendríamos trabajando en proceso de 3 a 7 personas; en proyectos de 1 a 10, en transferencia de calor de --

0.5 a 2 personas, en mecánica de 0.5 a 2.5, en recipientes de 1 a 8, en tuberías de 1 a 11, en instrumentos de 1 a 2, en eléctrico de 1 a 6, en civil de 1 a 11, en arquitectura de 1 a 4. A Esf. 1 a 4, - lista de materiales 1 a 6 personas, compras 1 a 5, programación y coordinación 2 a 4; las máximas normalmente se presentan sólo por uno o dos meses y vuelven a disminuir. Además, debemos -- considerar un promedio de 12 a 14 personas, entre personal adm_i_nistrativo (secretarias, copias, servicios de ingeniería etc), traba_jando durante toda la duración del proyecto.

DIAGRAMAS DE BARRAS.

TABLA DE ESTIMADOS.

GRAFICAS DE RECURSOS.

PROGRAMA PRELIMINAR A DEL PROYECTO

PROGRAMA		CLIENTE		REVISIÓN		FOLIOS DE		HOC. 3 DE 1																					
P O C I O N	%	1975												1976															
		E	F	H	A	M	D	J	J	S	O	N	D	E	F	M	M	S	A	S	O	N	D	E	F	M	A	M	J
50	SOPORTES DE CONCRETO P/TUBERIA Y CEMENT.												02/03	07/04										07					
51	ESTRUCTURAS METALICAS Y CIMENT.													02/03	07/04									07	07				
52	PLATAFORMAS Y ESCALERAS													02/03	07/04														
53	CUARTO DE CONTROL (ARQUITECTURA)													02/03	07/04										07				
54	CUARTO DE CONTROL (CIVIL)													02/03	07/04										07				
55	CASA DE COMPRESORAS (ARQUITECTURA)													02/03	07/04														
56	CASA DE COMPRESORAS (CIVIL)													02/03	07/04														
	INSTRUMENTOS													02/03	07/04														
57	DIAGRAMAS DE INSTRUMENTACION													02/03	07/04														
58	INDICE DE INSTRUMENTOS													02/03	07/04														
59	VALVULAS SEGURIDAD Y CONTROL													02/03	07/04														
60	INSTAUMENTOS ELECTRONICOS DE TABLERO													02/03	07/04														
61	INSTAUMENTOS PRIMARIOS Y SECUNDARIOS													02/03	07/04														
62	EQUIPO ELECTRICO DE CONTROL Y PROTECCION													02/03	07/04														
63	TABLERO DE INSTRUMENTOS													02/03	07/04														
64	DIBS DE INSTALACION Y LISTA DE MATERIALES																												

RESERVACIONES

APROBACIONES

PROGRAMA PRELIMINAR B DEL PROYECTO

CATEGORIA	SUBCATEGORIA	INTERO	%	CLIENTE												REVISOR												SUPERVISOR											
				1973												1974												1975											
SECCION				E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	E	F	M	A	M	J						
GENERAL																																							
1	PROCEDIMIENTO DE TRABAJO																																						
2	ESTIMADO DE M.H. Y COSTOS																																						
3	DATOS DE DISTRIBUCION																																						
PROCESO																																							
4	DIAGRAMA DE FLUJO DE PROCESO																																						
5	DIAGRAMA DE BALANCE DE SERV. AUXILIARES																																						
6	HORAS DE DATOS DE EQUIPO																																						
7	LIBRO DE PROCESO																																						
PROYECTO																																							
8	PLANO GENERAL DE LOCALIZACION																																						
9	D.T.I. PROCESOS																																						
10	D.T.I. SERVICIOS AUXILIARES																																						
11	DIAGRAMA DEL SISTEMA DE DESGLOSE																																						
12	Hojas de Especificaciones de Instrumentos																																						
13	REVISION HIDRAULICA																																						
14	MANUAL DE OPERACION																																						
15	Hojas de Datos de Bombas																																						
DISEÑO Y ADQUISICION DE EQUIPO Y MATERIALES																																							
16	CALENTADORES																																						
17	REACTORES																																						
18	RECIPIENTES Y MAMAS																																						
19	TORRES E INTERNOS																																						
20	CAMBADORES DE CALOR																																						
21	BOMBAS																																						
22	COMPRESORAS																																						
TUBERIA																																							
23	DISEÑO DE TUBERIA																																						
24	ESPECIFICACIONES																																						

ADQUISICIONES

APROBACIONES

PROGRAMA PRELIMINAR B DEL PROYECTO

ACTIVIDAD		1973												1974												1975											
		E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	E	F	M	A	M	J						
50	SOPORTES DE CONCRETO Y TUBERIA Y CEMENT.												02/02/00							07/02/00																	
51	ESTRUCTURAS METALICAS. Y CEMENT.												07/04	02/02/01																							
52	PLATAFORMAS Y ESCALERAS												02/03	07	02/04																						
53	CAMPO DE CONTROL (ARQUITECTURA)												02/03	02	02/04						02/06																
54	CUARTO DE CONTROL (CIVIL)												02/03	02	02/04						02/06																
55	CASA DE COMPRESORAS (ARQUITECTURA)												02/03	02	02/04						02/06																
56	CASA DE COMPRESORAS (CIVIL)												02/03	02	02/04						02/06																
INSTRUMENTOS																																					
57	DIAGRAMAS DE INSTRUMENTACION												10	07																							
58	INDICE DE INSTRUMENTOS												10	07																							
59	VALVULAS SEGURIDAD Y CONTROL												02/03	02/04							10	11	12	13		14	15	16	17								
60	INSTRUMENTOS ELECTRONICOS DE TABLERO												02/03	02/04							10	11	12	13		14	15	16	17								
61	INSTRUMENTOS PRIMARIOS Y SECUNDARIOS												02/03	02/04							10	11	12	13		14	15	16	17								
62	EQUIPO ELECTRICO DE CONTROL Y PROTECCION												02/03	02/04							10	11	12	13		14	15	16	17								
63	TABLERO DE INSTRUMENTOS												02/03	02/04							10	11	12	13		14	15	16	17								
64	DIAS DE INSTALACION Y LISTA DE MATERIALES																				02/06	02	02/07	07													

APROBACIONES

APROBACIONES

PROGRAMA DEFINITIVO DEL PROYECTO

DESCRIPCION	%	1973												1974												1975				
		FUENTE												REVISION												ELECTIVA				
		E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	E	F	M	A	M
GENERAL																														
1 Procedimiento de Trabajo	0		07																											
2 Estimado de H-H y Costos	0		09				07																							
3 Hojas de Diseño	0		10																											
PROCESO																														
4 Diagramas de Flujo de Proceso	2		02	03/04	02	03/04		07																						
5 Diagramas de Balances de Serv. Auxiliares	30				02	03/04		08				07																		
HOJAS DE DATOS																														
6 Libro de Proceso PROYECTO	40																													
7 Plano General de Localización	5				03	04						07																		
8 DTI Procesos	1																													
9 DTI Servicios; vapor, gas, agua, aire	30																													
10 Diagrama del Sistema de Desfogue	35																													
11 Hojas de Especificaciones de Instrumentos	12																													
12 Revisión Hidráulica	0																													
13 Manual de Operación	10																													
14 Hojas de Datos de Bombas	6				02	03/04																								
DISEÑO Y ADQUISICION DE EQUIPO Y MATERIALES																														
15 Calentadoras	2																													
16 Reactores	6																													
17 Recipientes y Mallas	5																													
18 Torres e Internos	4																													
19 Cambiadores de Calor	0																													
20 Bombas	6																													
21 Compresoras TUBERIA	3																													
Diseño de Tubería																														
22 Especificaciones	14																													

APROBACIONES

PROGRAMA DE INCLUSIVE DEL PROYECTO

NÚMERO		CLIENTE												REVISIÓN												FINANCIAL																						
DESCRIPCIÓN		%	1973												1974												1975																					
			E	F	M	A	H	J	S	A	S	O	N	D	E	F	M	A	H	J	S	A	S	O	N	D	E	F	M	A	H	J																
23	Plano de Líneas de Entrada y Salida de L.B.	20																																														
24	Trazo Preliminar de Tuberías	5																																														
25	Orient. Boquillas y Localiz. Plataformas	4																																														
26	Tubería Subterránea	9																																														
27	Planos y Elevaciones	1																																														
28	Isométricos para Análisis de Esfuerzos	10																																														
29	Maqueta	1																																														
30	Tendido de Líneas y Actualización en Campo	5																																														
31	Localiz. y Dis. de Apoyos, Anclas y Guías	16																																														
32	Localiz. y Dis. de Grapas en Recipientes	4																																														
33	Localización y Diseño de Implementos F/A.E.	20																																														
LISTA DE MATERIALES																																																
34	Tubería Subterránea	5																																														
35	Tubería, Válvulas y Conexiones	6																																														
36	Materiales Especiales	6																																														
37	Aislamiento de Tuberías	20																																														
38	Aislamiento de Equipo ELECTRICO	20																																														
39	Diagrama Unifilar	6																																														
40	Subestación	6																																														
41	Clasificación de Areas	3																																														
42	Tierras, Apartarrays y Alumbrado	10																																														
43	Distribución de Fuerza y Comunicaciones CIVIL	11																																														
44	Estudio de Mecánica de Suelos	10																																														
45	Plano Clave de Alimentaciones	20																																														
46	Alimentaciones de Equipo	5																																														
47	Calentadores y Cambiadores	5																																														
48	Reactores, Recipientes y Torres	9																																														
49	Compresoras y Bombas	20																																														
			OBSERVACIONES																								APROBACIONES																					

PROGRAMA DEFINITIVO DEL PROYECTO

DESCRIPCION	%	1974												1975												TOTAL	C
		1974												1975													
		D	E	F	A	M	J	J	A	O	N	D	E	D	E	F	A	M	J	J	A	O	N	D	E		
75 Torres e Internos																											
76 Calderas																											
77 Cambiadores de Calor																											
78 Reactor																											
79 Bombas																											
80 Compresoras																											
81 Cuadro de Control																											
82 Casa de Compresoras																											
INSTALACION DE LINEAS																											
83 Soporteria Interna de Tuberia																											
84 Instalacion de Tuberias																											
ELECTRICA E INSTRUMENTOS																											
85 Instalacion Electrica Aerea																											
86 Sistema de Tierra y Apertarrayos																											
87 Subestacion Electrica																											
88 Montaje e Interconex. Centro Control Motores																											
89 Montaje e Interconex. Tablero Instrum.																											
90 Instalacion y Calibracion de Instrumentos																											
AISLAMIENTOS																											
91 Recipientes y Equipo																											
92 Tuberia																											
93 Proteccion contra incendio																											
ACTIVIDADES FINALES																											
94 Urbanizacion General																											
95 Pruebas Electricas y de Motores																											
96 Pruebas Hidrostaticas																											
97 Pintura																											

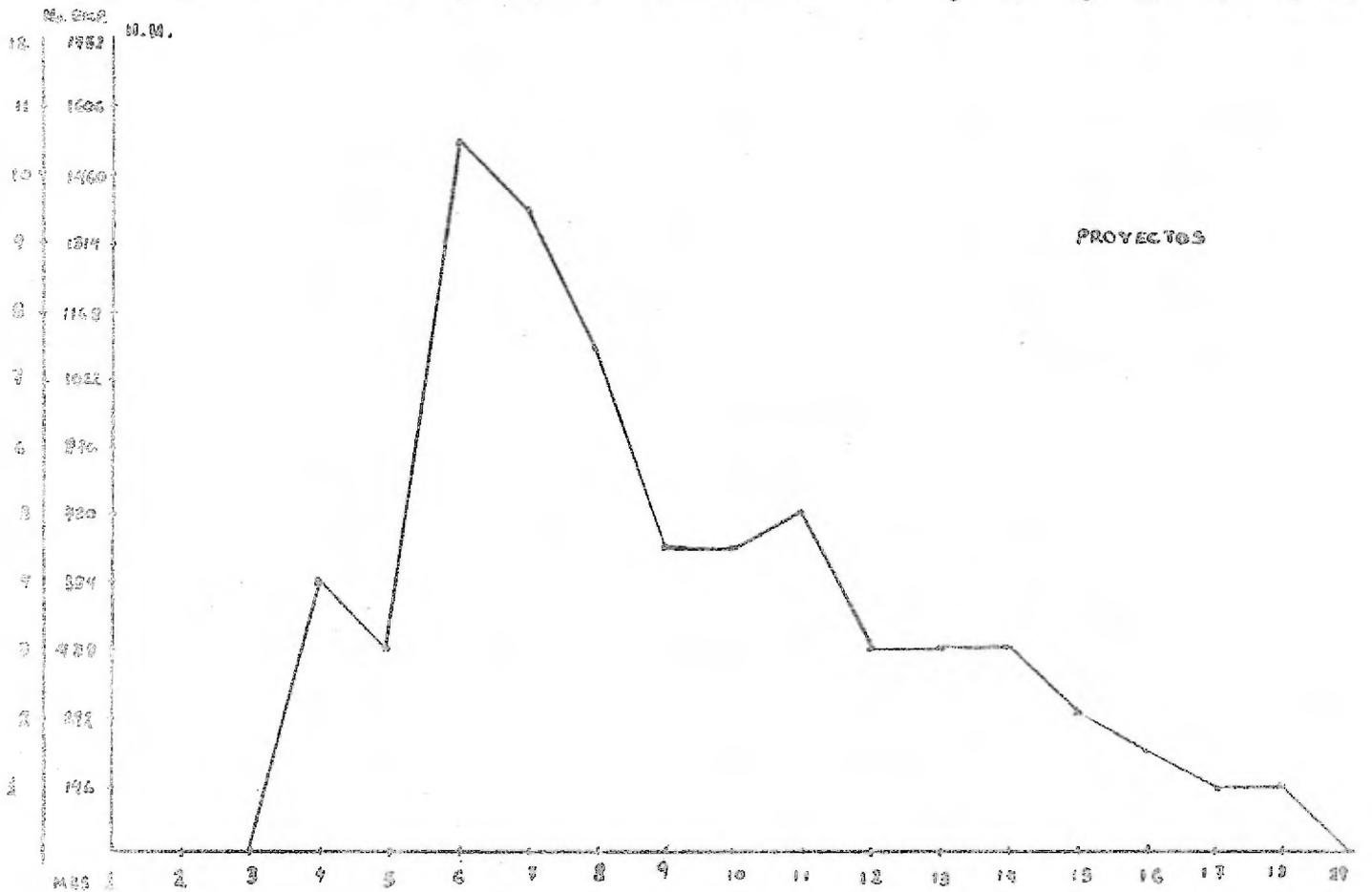
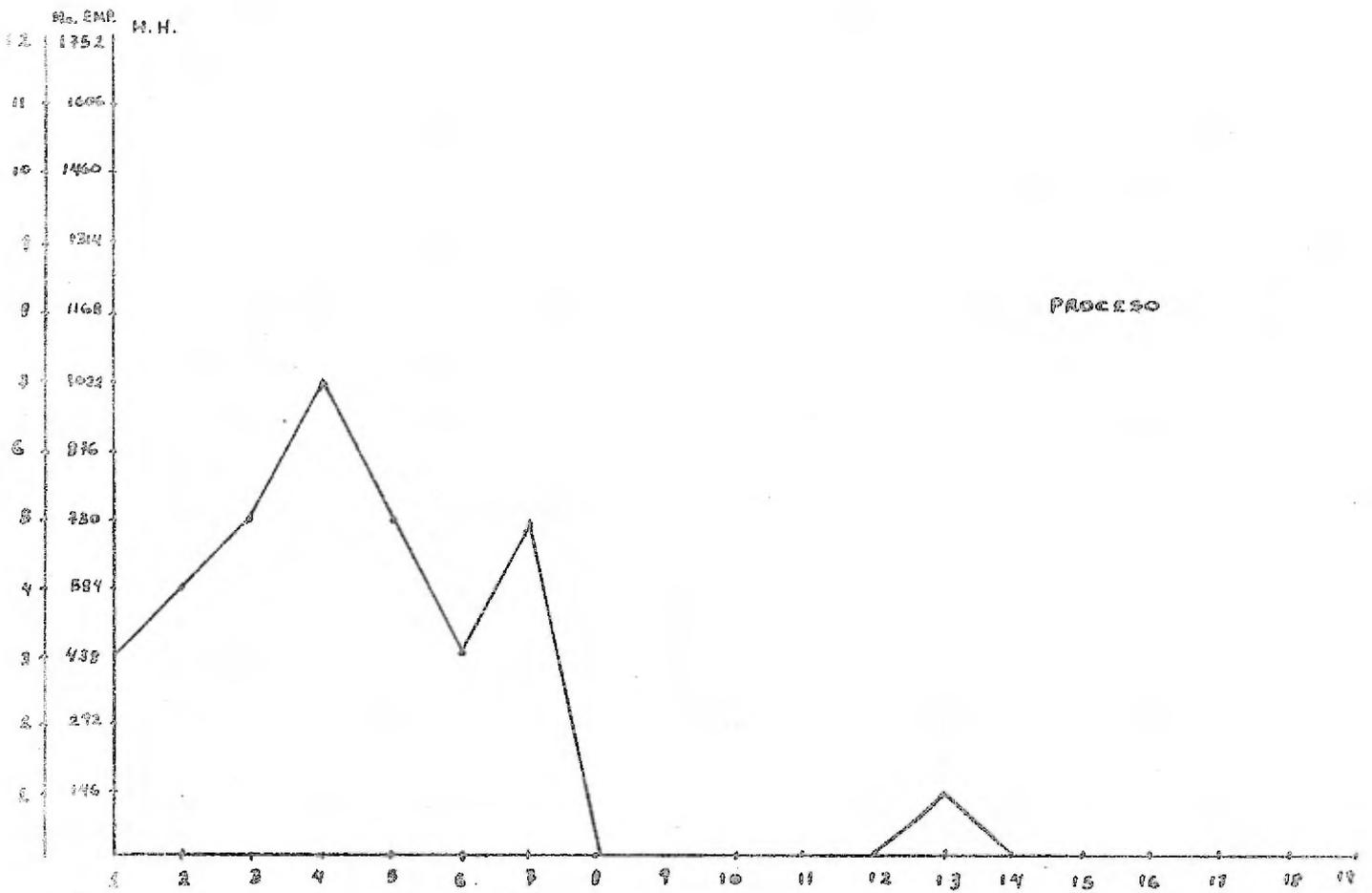
Observaciones

Aprobaciones

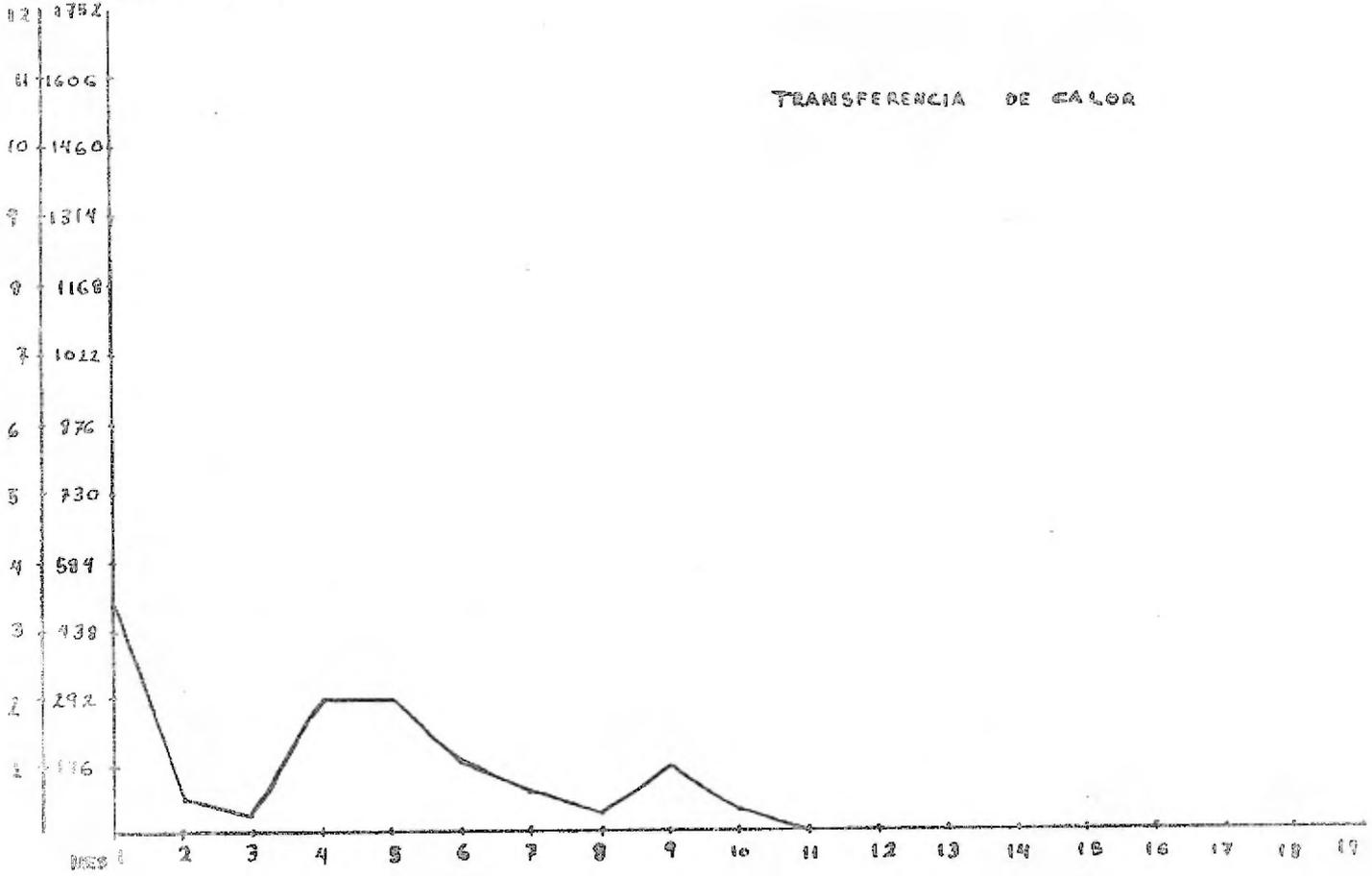
TABLA DE ESTIMACION DE HORAS-HOMBRE
POR MES, POR ESPECIALIDAD.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1	438		0 511	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	584
2	584	0	73	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	584
3	730	0	36	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	438
4	1022	584	292	219	0	0	0	0	0	0	0	0	292	438
5	730	438	292	73	1168	0	0	0	0	0	0	0	73	438
6	438	533	146	292	803	365	183	0	146	0	0	0	248	365
7	730	1385	83	146	912	949	183	160	219	292	0	292	248	365
8	0	1095	36	182	839	1460	219	730	292	438	36	584	467	365
9	0	657	146	365	292	1314	292	832	876	292	204	116	744	365
10	0	657	36	146	292	1241	292	584	1022	584	350	43	408	292
11	0	730	0	182	730	1460	329	365	1606	0	328	43	511	292
12	0	438	0	292	949	1679	329	146	1416	0	230	146	350	292
13	146	438	0	131	292	1679	183	219	1241	0	290	408	686	292
14	0	438	0	73	182	1679	183	219	876	0	328	686	292	292
15	0	292	0	0	116	1533	329	394	1241	146	408	730	248	292
16	0	219	0	0	0	1533	329	438	876	292	613	919	350	292
17	0	146	0	0	0	657	183	657	684	438	613	904	481	292
18	0	146	0	0	0	146	219	613	730	0	73	876	83	292
19	0	0	0	0	0	0	109	73	0	0	146	73	73	292

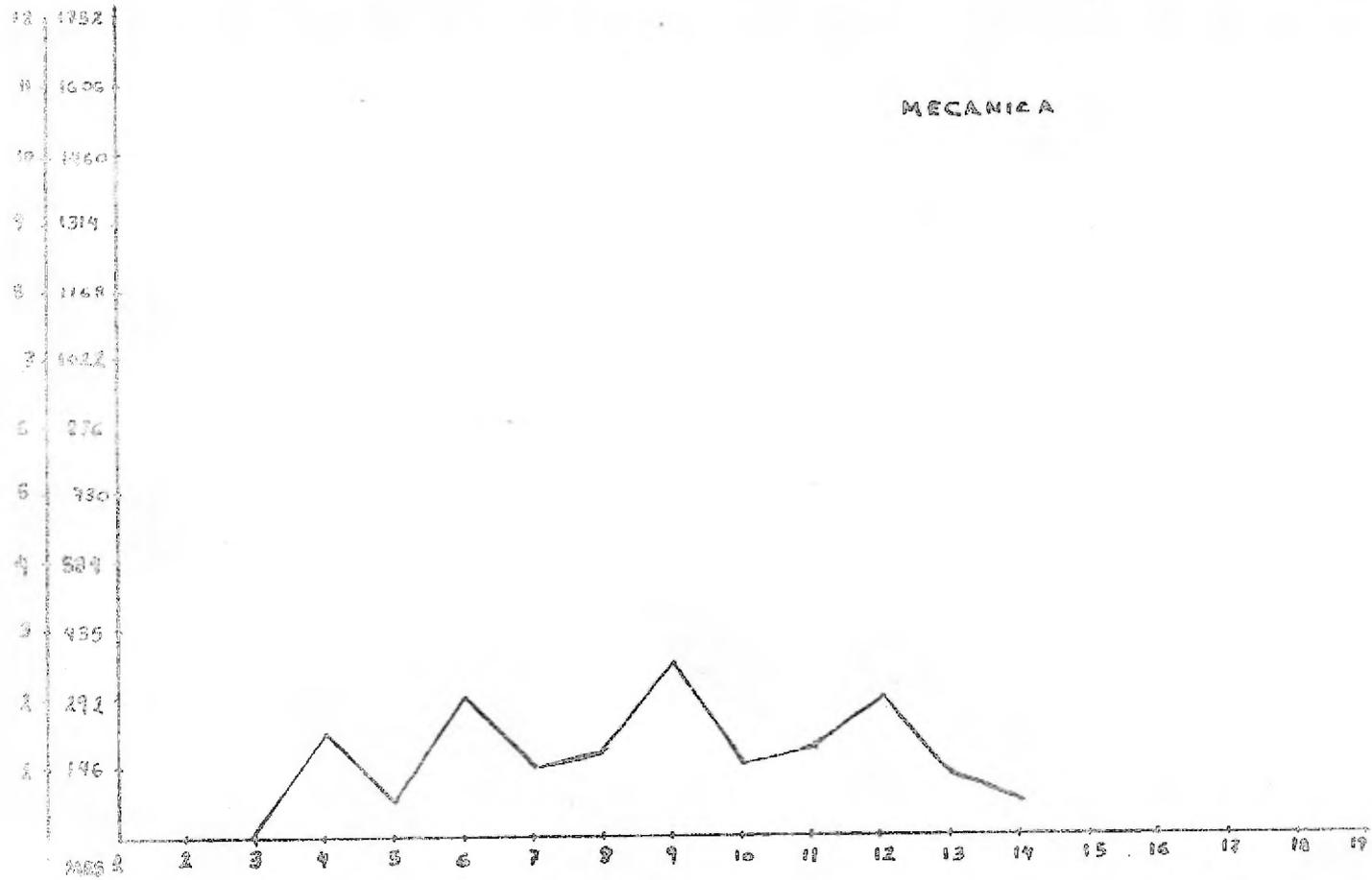
1.- Proceso, 2.- Proyectos, 3.- Transferencia de Calor, 4.- Mecá-
nica, 5.- Recipientes, 6.-Tuberías, 7.- Instrumentos, 8.- Eléctri-
co, 9.- Civil, 10.- Arquitectura, 11.- Análisis de esfuerzos, ---
12.- Lista de Materiales, 13.- Compra, 14.- Programación y ---
Coordinación.

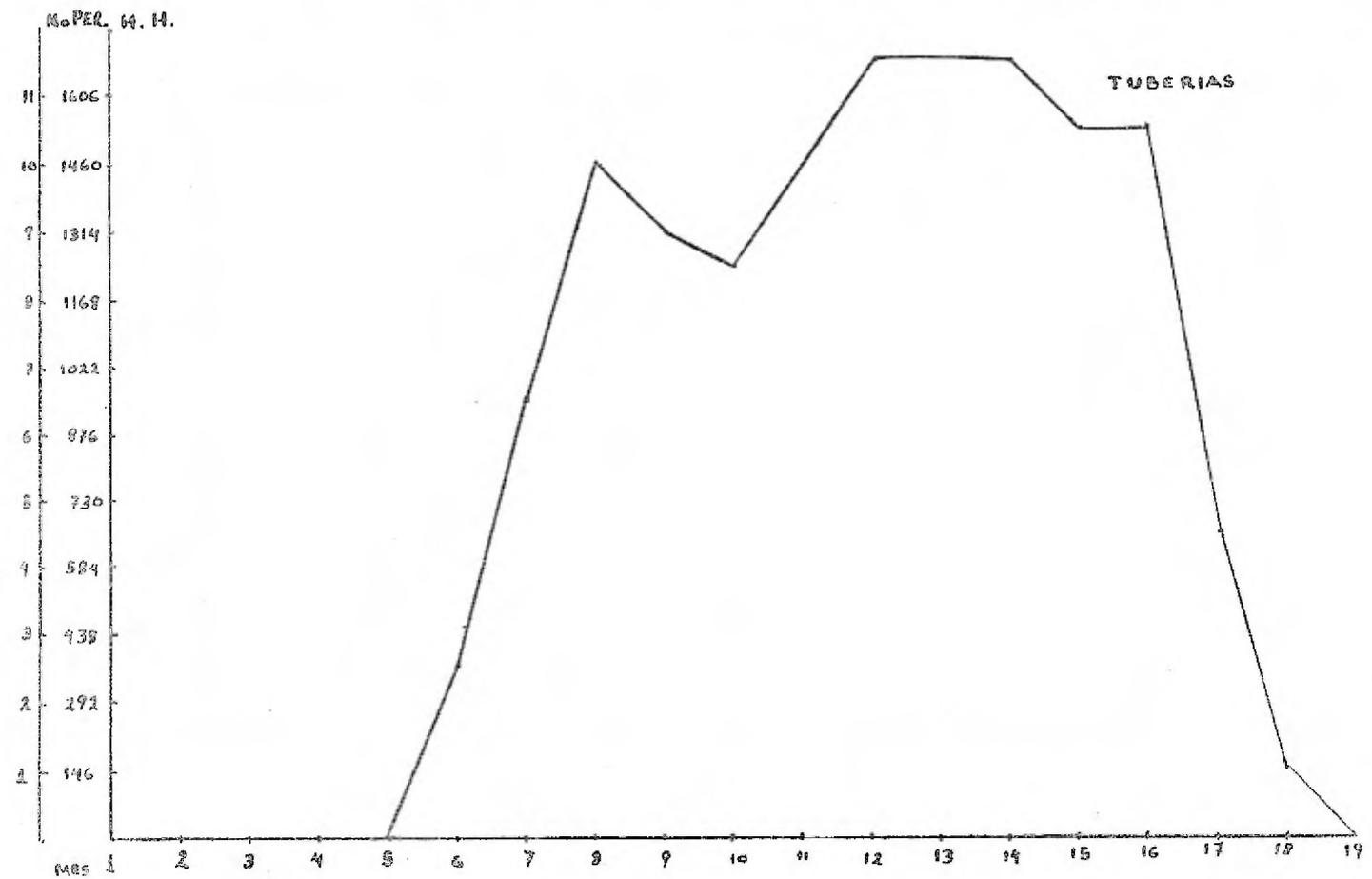
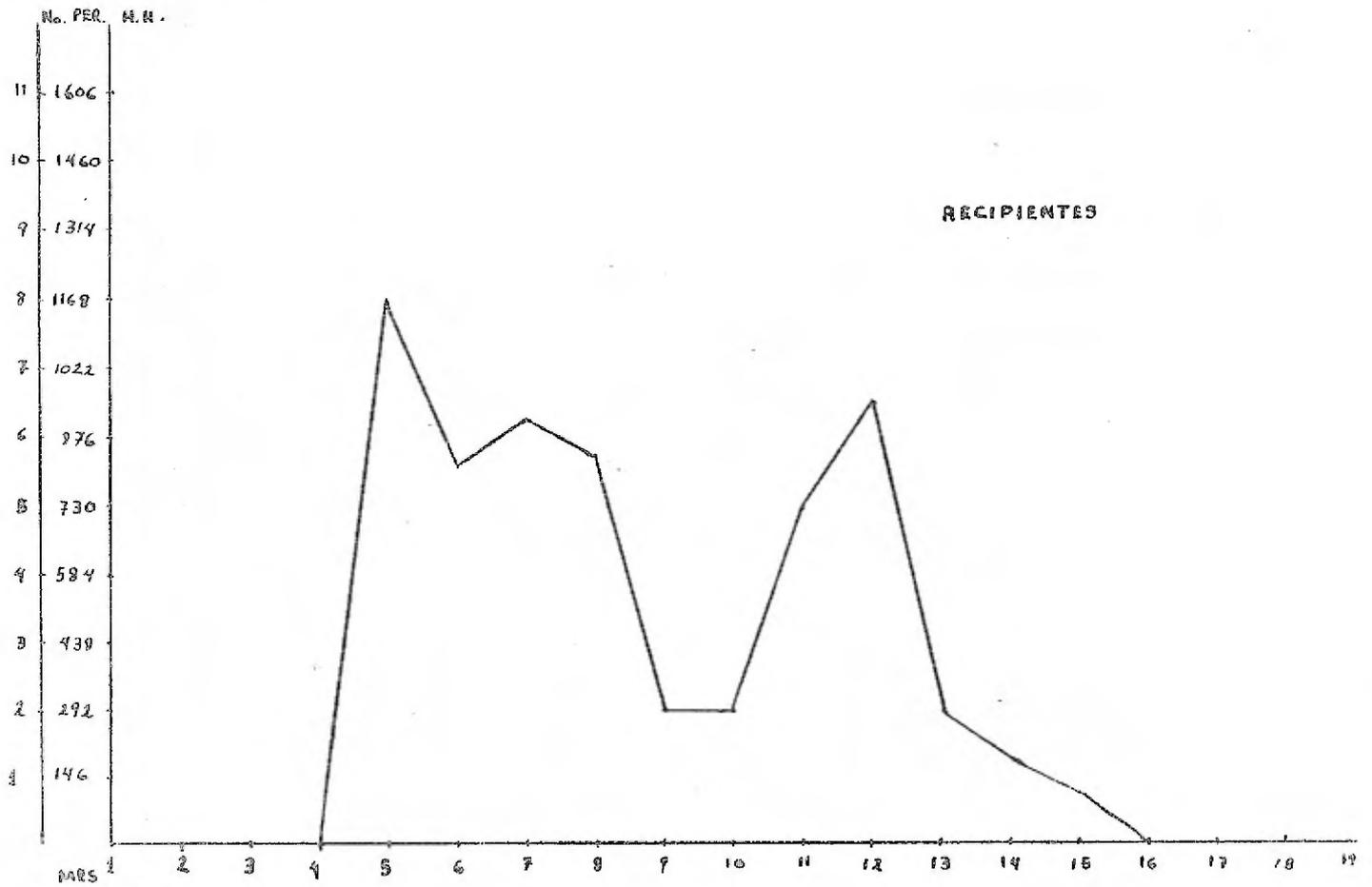


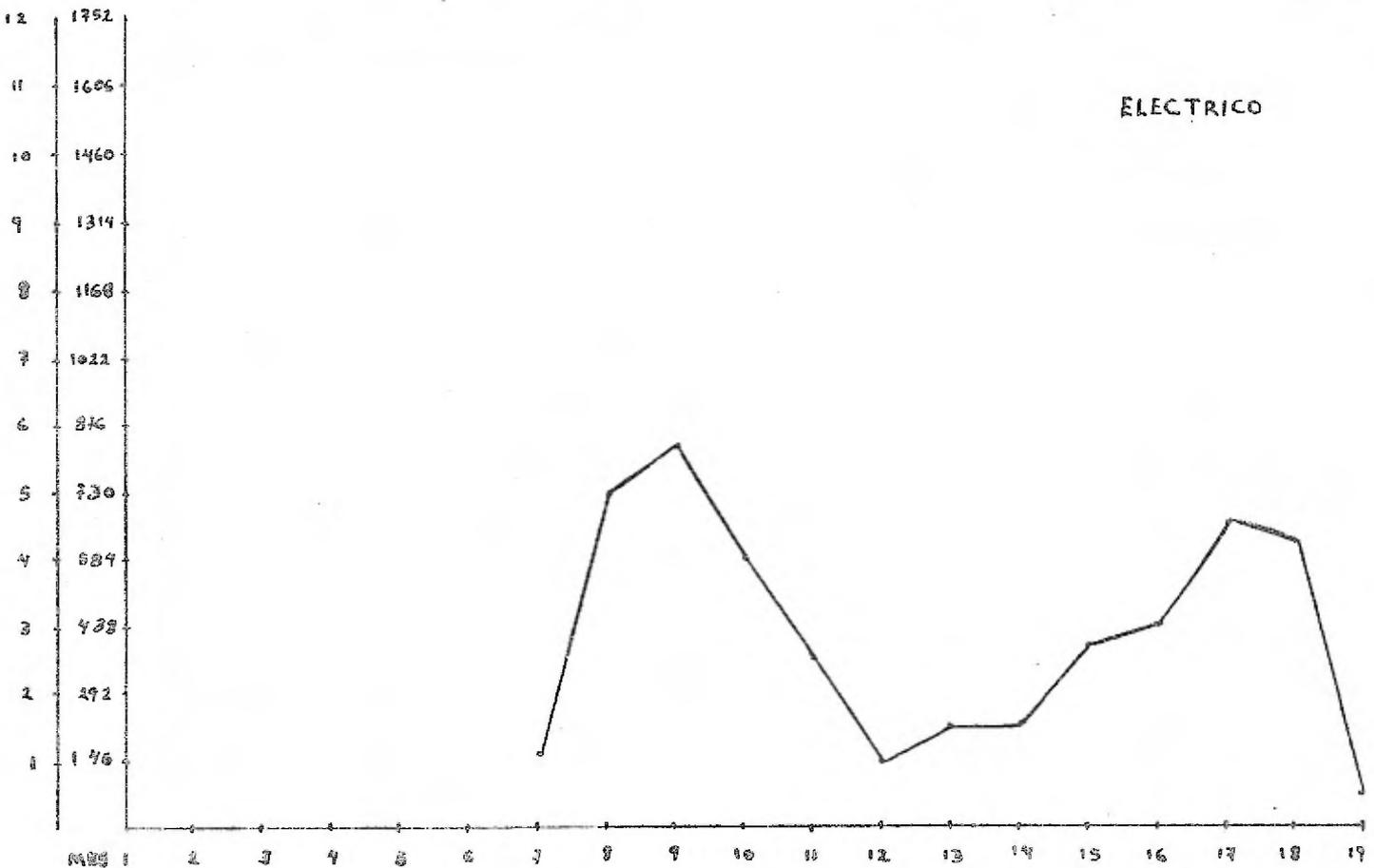
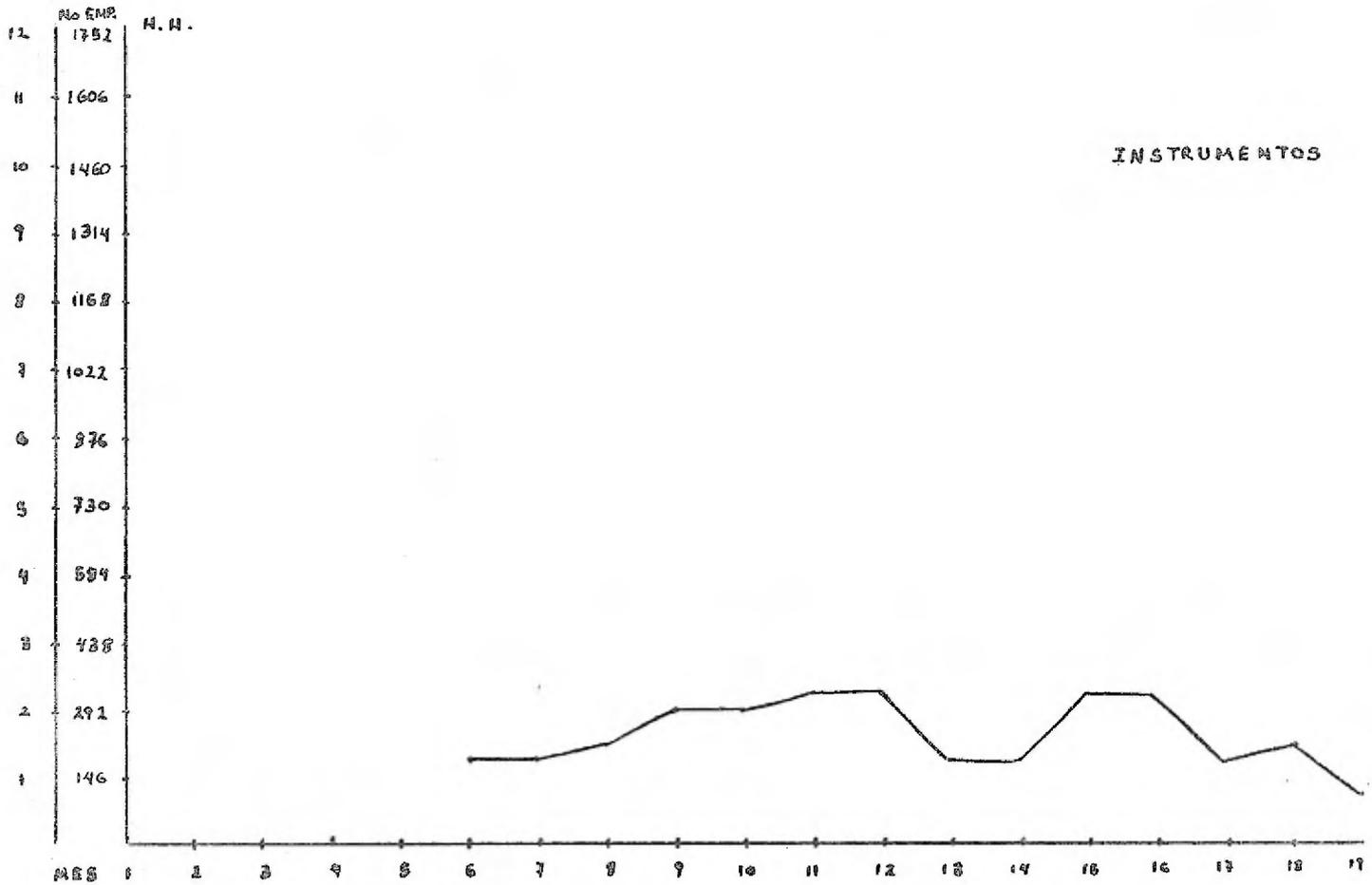
TRANSFERENCIA DE CALOR

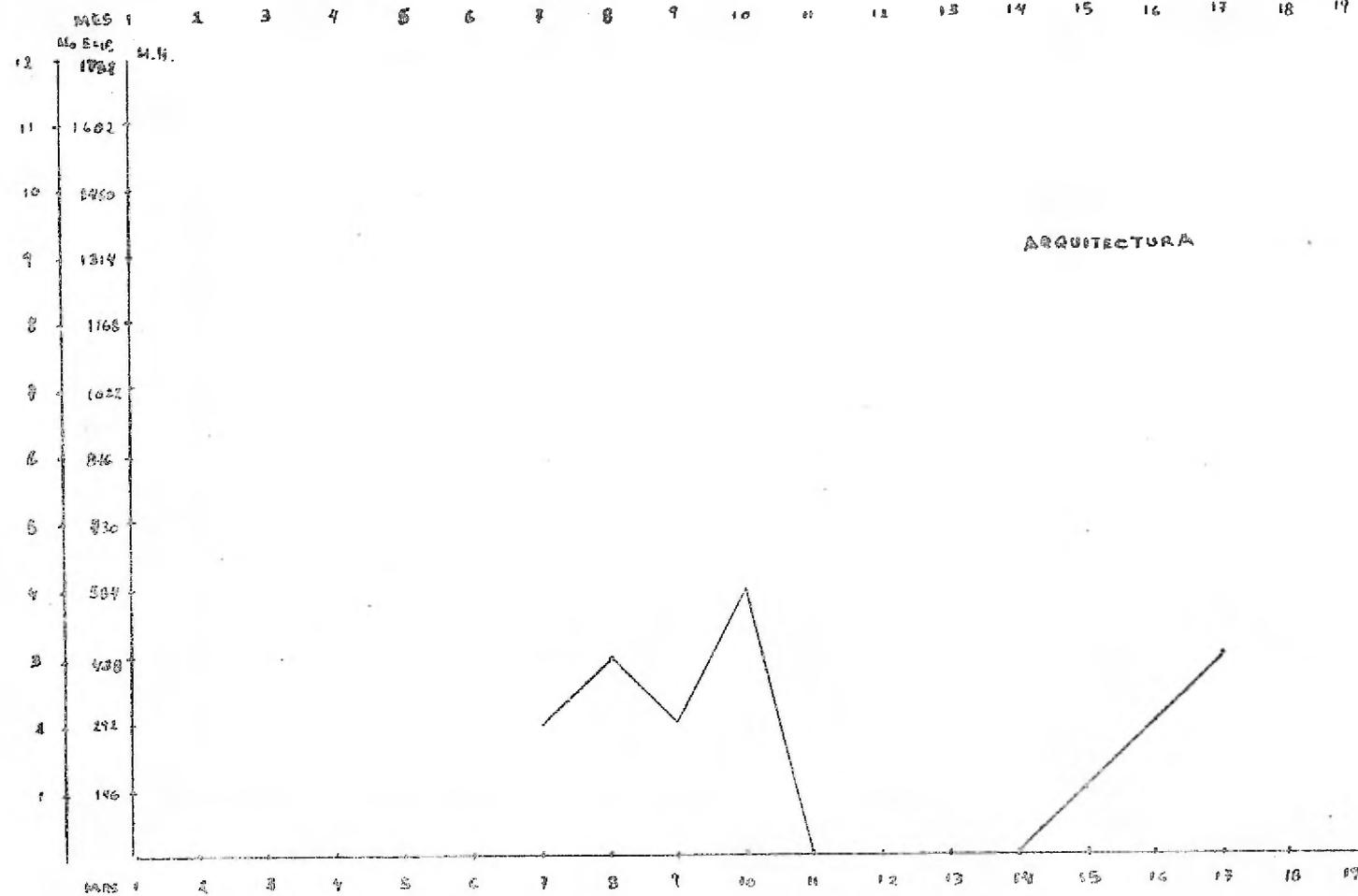
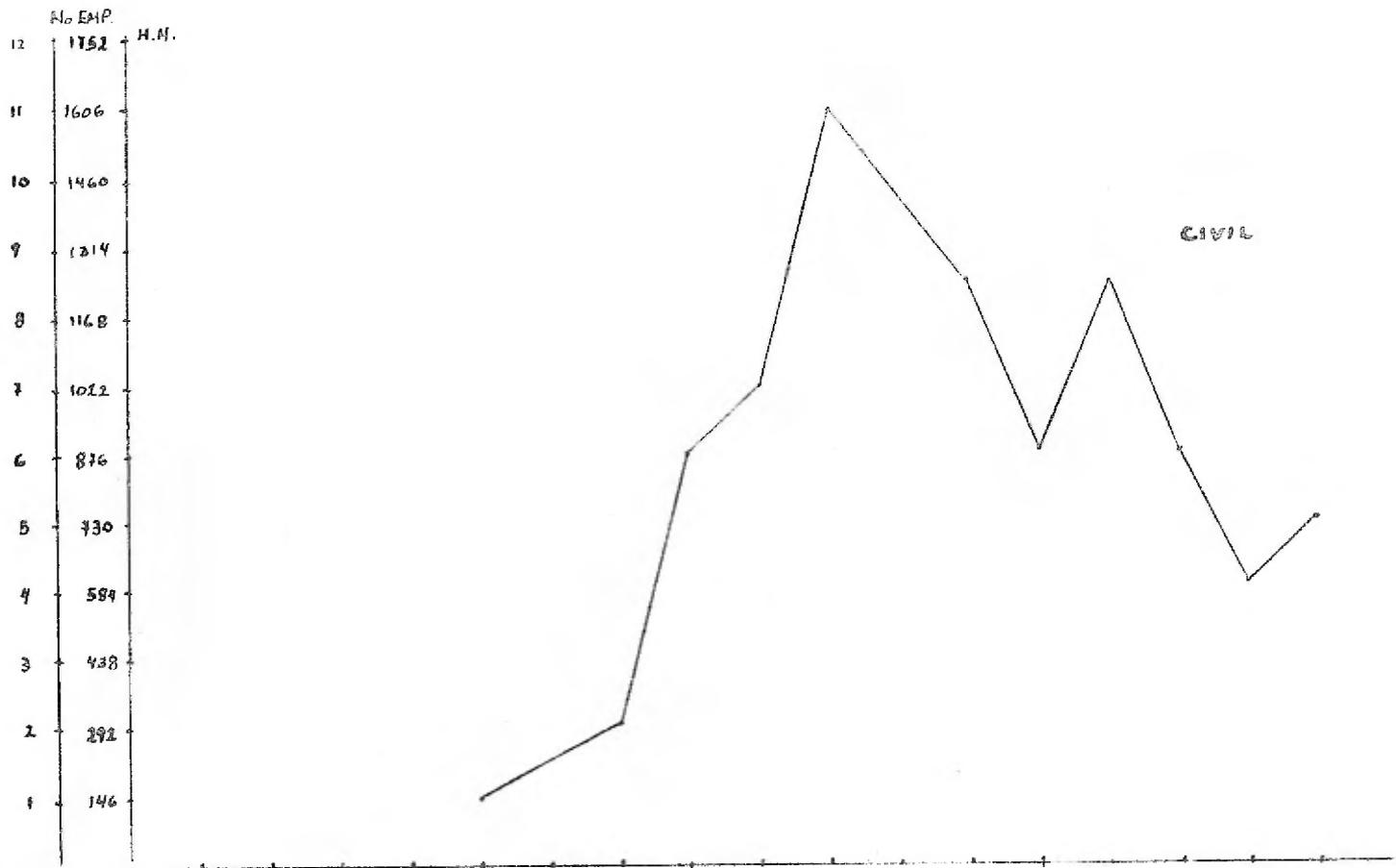


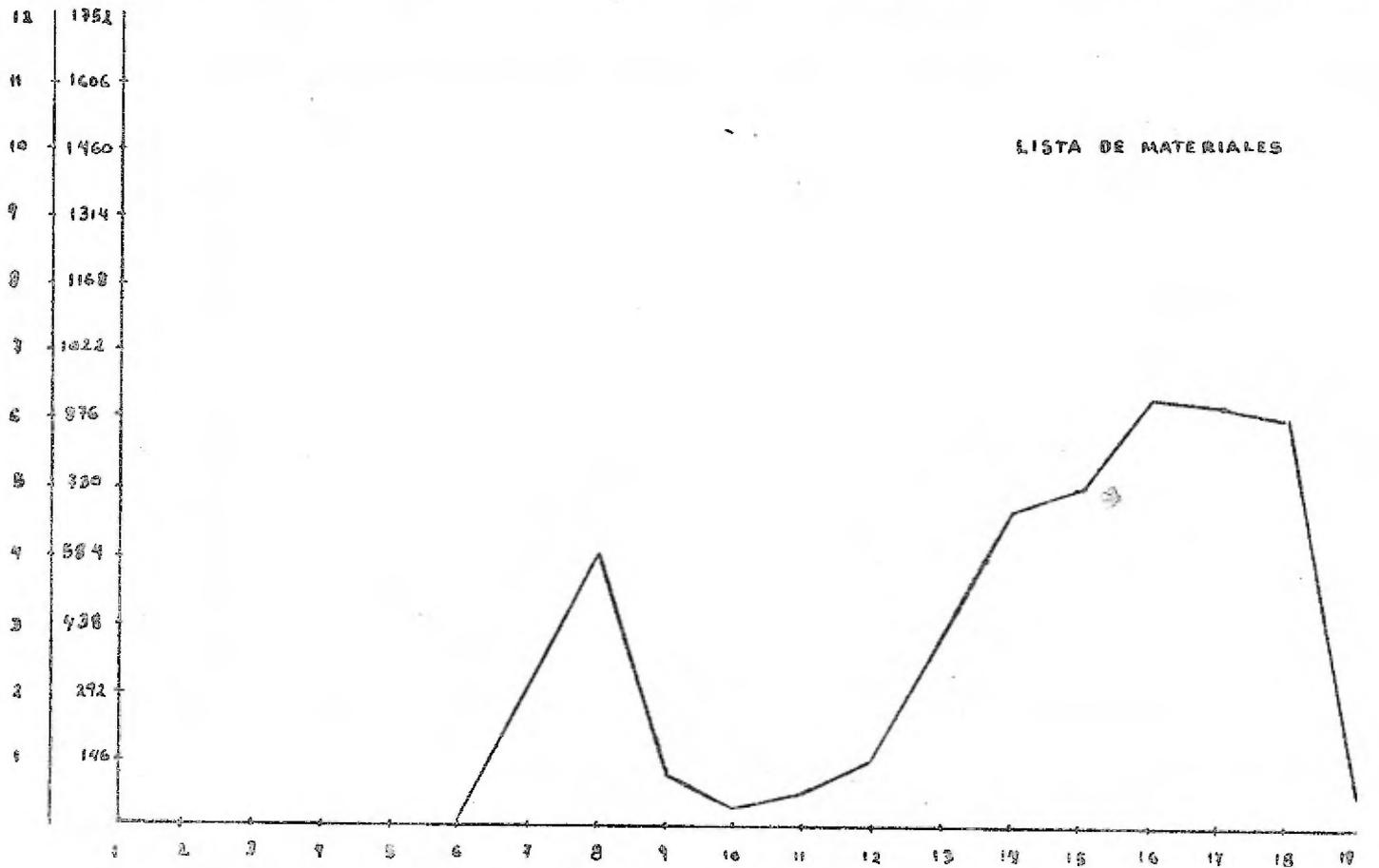
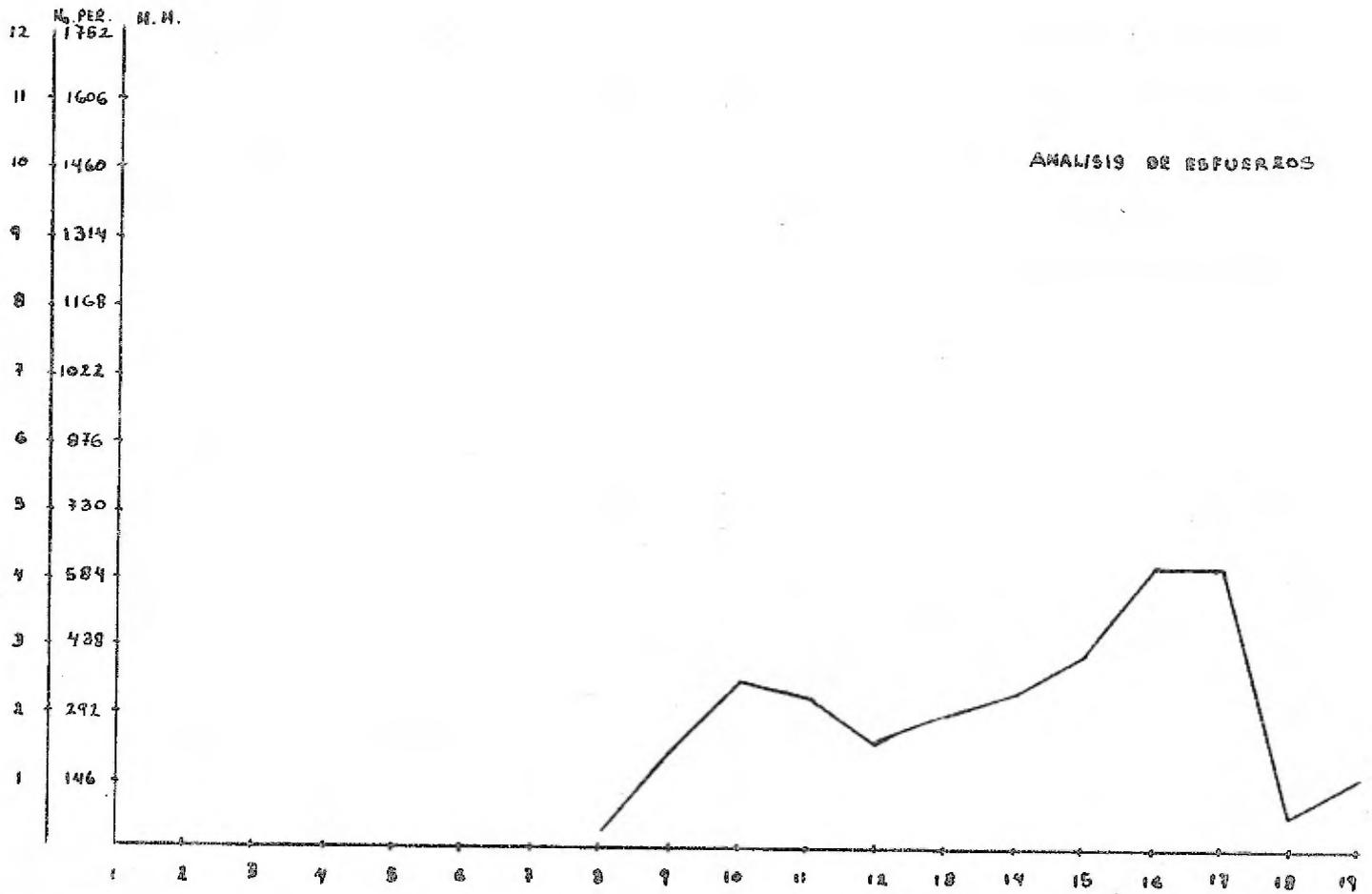
MECANICA

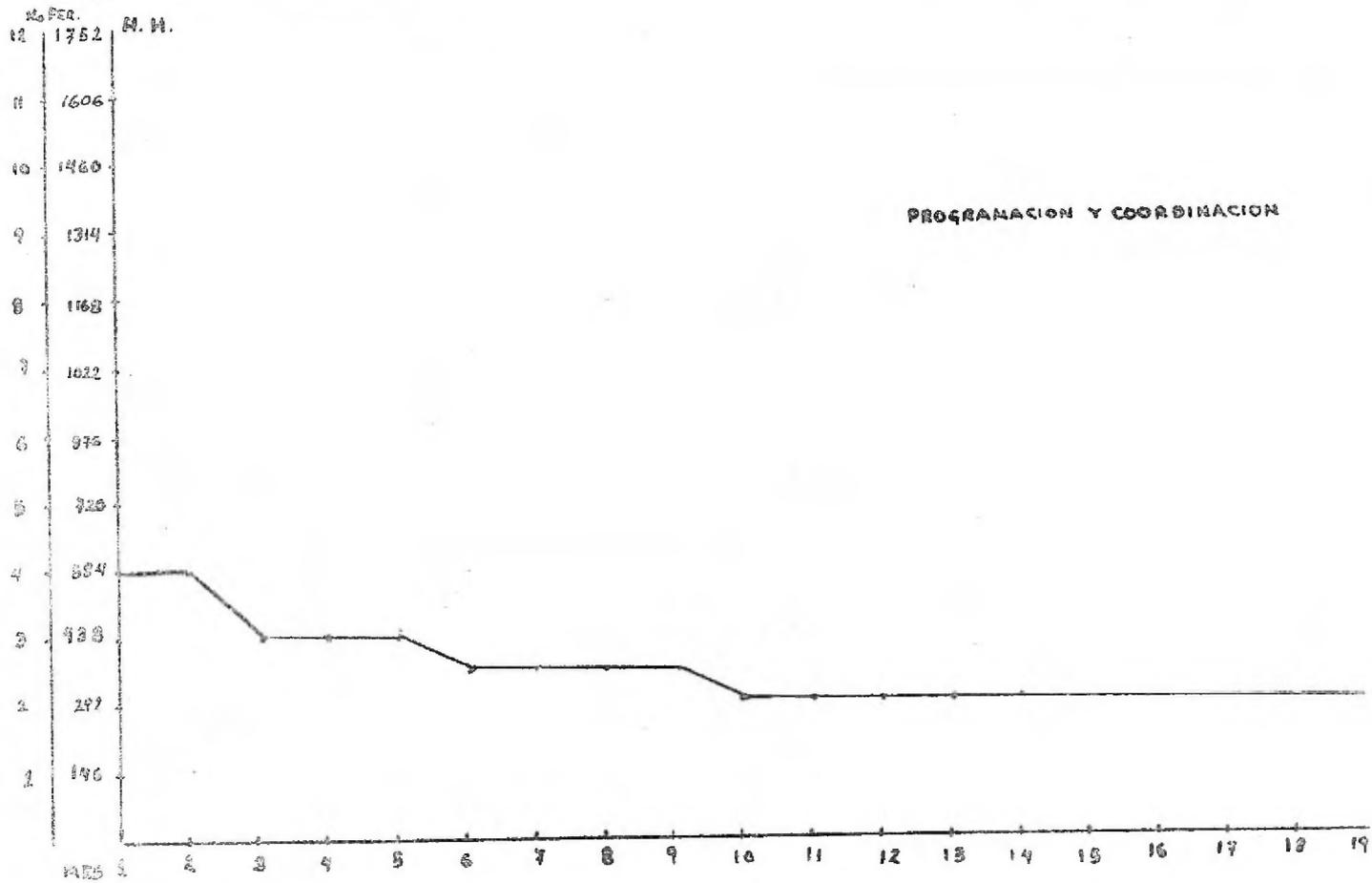
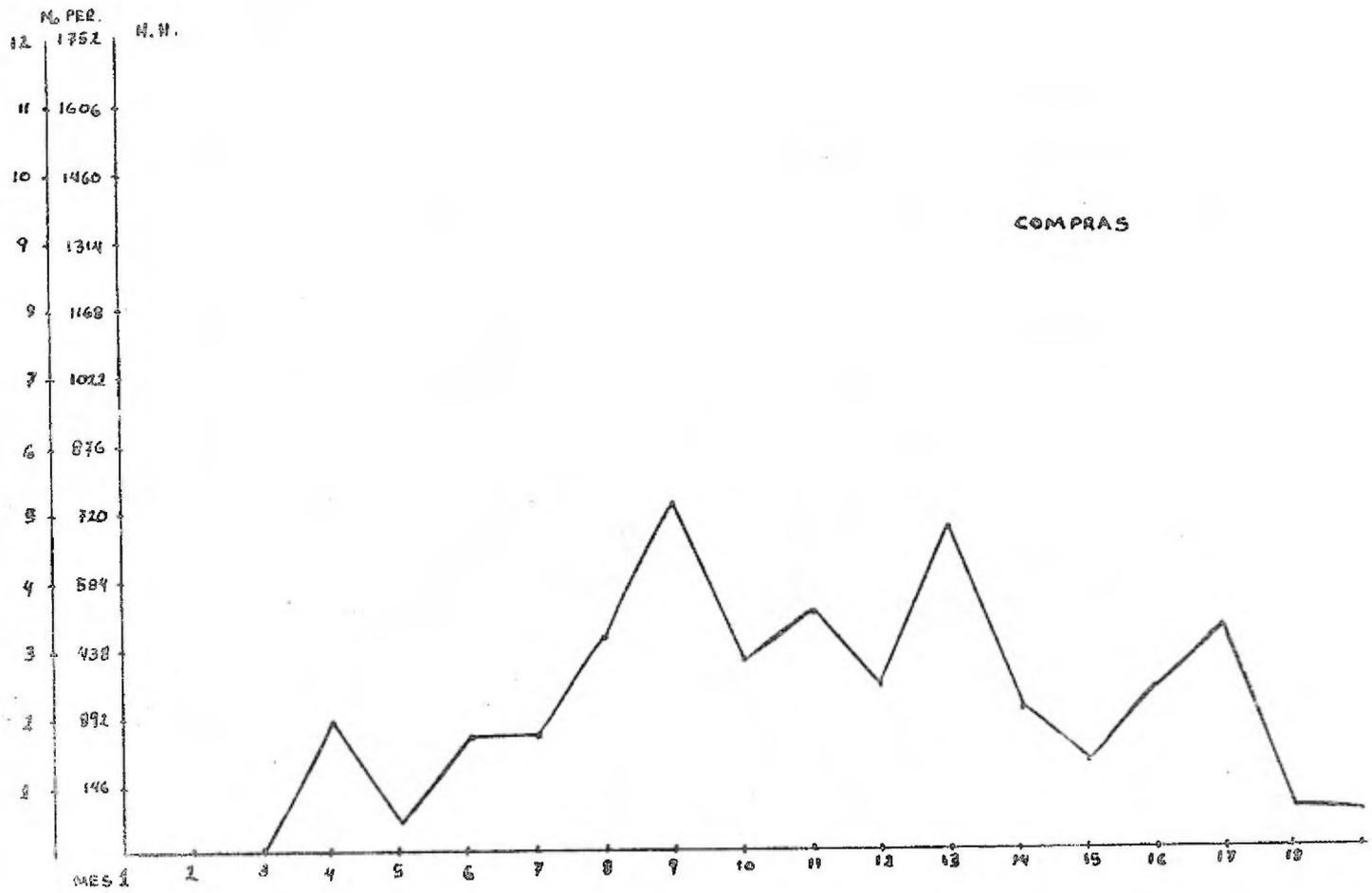












CAPITULO VI.

CONTROL Y REPORTES DEL PROYECTO.

A).- Reportes Mecanizados.

Para ilustrar los tipos de reporte y su elaboración, así como la forma en que se trabaja paralelamente en varios contratos en una compañía de ingeniería, hemos elaborado una red condensada con seis de las principales plantas de proceso de una Refinería.

Como se verá, las redes condensadas son muy similares para todos los proyectos, ya que siempre se trabaja en base a un mismo esqueleto principal, con algunas variaciones en secuencias y tiempos.

Para esta red, los conceptos básicos o partidas, donde se agrupan las actividades, van a ser de manera similar a la planteada en el capítulo IV: Proceso, Sistemas, Diseño y Adquisición de Equipo, dividida según el tipo de equipos en Transferencia de calor para los calentadores a fuego directo y los cambiadores de calor; Mecánica, evaluación y adquisición de bombas, compresoras y gruas; Recipientes, agrupando torres, reactores y recipientes de todos los tipos, así como los internos correspondientes, ya sean platos, empaques, mallas, etc.

Los grupos de ingeniería de detalles han quedado divididos

en la siguiente forma:

Tuberías.- Se encarga de elaborar los planos, hacer las listas de materiales y el análisis de esfuerzos para todas las líneas dentro de la zona de límites de batería.

Civil.- Calcula las cimentaciones de los diferentes equipos y el diseño de estructuras y edificios.

Eléctrico.- Elabora los planos eléctricos y controla el diseño y adquisición de la subestación.

Instrumentos.- Se encarga del diseño de los circuitos de control y la selección y adquisición de instrumentos.

En el capítulo IV mencionamos que las actividades de construcción dependen de actividades específicas de ingeniería, por ejemplo, para construir una cimentación es necesario que tengamos los cálculos, el diseño y el dibujo de ésta, así como tener localizadas sus coordenadas; y en forma similar sería para la mayoría de las actividades de construcción; por lo tanto, hemos agrupado en las partidas correspondientes a las actividades de ingeniería, las actividades subsecuentes de construcción, de acuerdo a las siguientes claves: 19) Montaje e instalación de equipos, estructuras y edificios, 20) Instalación de tuberías, válvulas y conexio-

nes, 21) Instalación del sistema de Tierras y Apartarrayos, ---
22) Pruebas hidrostáticas o pruebas eléctricas y de turbinas, --
23) Montaje e instalación de internos y plataformas y escaleras, -
24) Pintura y aislamiento de recipientes y equipo, 25) Construc--
ción de las cimentaciones.

Las actividades, tanto de ingeniería como de construcción a las que no les hemos puesto claves específicas, las describi--
mos en forma abreviada, las claves para ingeniería son las mis_
mas que las utilizadas en los capítulos anteriores.

Debemos tener en cuenta que como la presente es una red condensada, no pretende abarcar todas las actividades detallada-
mente, sino dar un panorama general.

Para lograr el control efectivo de un proyecto, es neces_a
rio desagregar estos programas, de tal manera que esta red de -
650 actividades aproximadamente, aumentaría su tamaño hasta -
10,000 actividades entre actividades reales y ficticias.

Sería un trabajo casi imposible el tratar de controlar es--
tas redes sin el auxilio de una computadora que procese y elabore
los cálculos de la red original, repitiéndolos para todas las actua_
lizaciones de acuerdo a las modificaciones que sufra el proyecto.

B).- Tipos de Reporte.

Las tarjetas de alimentación al programa PMS se dividen en tarjetas de control, que sirven para identificación del programa, tarjetas de información tales como el calendario, nombre de la red, etc., y tarjetas de datos. Las tarjetas de datos o tarjetas tipo 30, tienen el siguiente formato:

Clave de la tarjeta (30), tipo de actividad (real, ficticia, inicio, terminación), Nombres de los eventos predecesor y sucesor, duración de la actividad, departamento que la desarrolla -- descripción, y en caso de que haya varias subredes, la subred a la que pertenece.

En los reportes de salida, aparte de aparecer la información anterior, aparecen las fechas de inicio y terminación tempranas y tardías de cada actividad, así como la holgura primaria (o secundaria si se desea).

Lo que varía en los distintos reportes, es el orden en que vienen listadas las actividades, siendo cada tipo de reporte más útil que los otros, para un nivel determinado de acuerdo a las siguientes clasificaciones:

- a).- Predecesor-Sucesor.- Ordena las actividades de acuerdo al nombre del evento predecesor, permitiéndonos cono-

cer qué actividades dependen de las que buscamos.

b).- Sucesor-Predecesor.- Enlista las actividades de acuerdo al evento sucesor, por lo que podemos determinar qué actividades deben haberse cumplido para poder iniciar determinada actividad.

c).- Por Departamento. Las agrupa según el departamento que las elabora, y de acuerdo a las fechas de terminación, siendo útil para que el jefe de departamento sepa cuando tendrá que hacer determinada actividad.

d).- Por Holgura Primaria.- Ordena las actividades de acuerdo a su holgura, permitiéndonos conocer inmediatamente la ruta crítica de la red y las actividades a las que debemos poner especial atención por su carácter de actividades críticas o con holgura muy próximas a cero.

Es posible también combinar los reportes o elaborar la red como una sola o dividida en varias subredes, de manera que lo podamos ajustar a todas las necesidades que tengamos.

C).- Análisis:

Del análisis de la red hecho sobre los reportes anteriores,

encontramos que la ruta crítica parte del inicio del diseño de la planta hidrosulfuradora de destilados intermedios (HI), pasando por el diseño y adquisición de los cambiadores de calor, hasta la recepción de dibujos preliminares de fabricante, de donde continúa por el diseño preliminar de la maqueta y la tubería subterránea; siguiendo a través de la adquisición y montaje de la subestación, instalación y pruebas eléctricas de esta planta, y termina con las pruebas generales de arranque de la Refinería.

Hallamos también que varias de las actividades de la planta Tratadora y Fraccionadora de Gases (TT) tienen apenas una semana de holgura, recordando que la mayoría de las actividades son similares para todas las plantas, podemos pensar que las actividades críticas y con poca holgura están en las plantas iniciadas más tardíamente.

Algunas actividades son comunes para varias plantas, y también hay interrelaciones entre actividades de ingeniería o construcción de una o varias plantas a otras; además de las interrelaciones internas para cada planta.

El proyecto que tiene más duración es el de destilación atmosférica y al vacío, debido al tamaño y a la complejidad.

La unidad Hidrosulfuradora de Gasolina es una planta

intermedia, ya que no es de las primeras ni de las últimas en comenzar; aunque es de los que menos duración tiene, ninguna de sus actividades es crítica y la mayoría tienen bastante holgura.

Las otras plantas consideradas son: reductora de Viscosidad, que es una unidad orientada a la fabricación de aceites lubricantes, a partir de hidrocarburos pesados, su tiempo también es de los más cortos. La otra unidad es la reformadora de Gasolinas, cuya función primordial es aumentar la calidad de las gasolinas auxiliada por la planta hidrodesulfuradora; la parte central de esta planta la constituyen los reactores que son de un tamaño considerable, sin embargo también es de corta duración

El análisis completo de la red no se limita a estas pequeñas consideraciones, sino que brinda informaciones mucho más completas y es eficaz para todos los departamentos, siendo de inapreciable ayuda para todos los niveles de diseño, y principalmente de administración, información al cliente y supervisión a los proveedores, encaminado todo lo anterior a lograr una realización adecuada y efectiva de todos los proyectos.

CONCLUSIONES.

Del análisis hecho de los reportes mecanizados, observamos que las cargas de trabajo implicadas por la gran cantidad de actividades a realizar simultáneamente, sólo puede ser superado por una compañía grande y experimentada.

Para dar una idea de la cantidad de recursos necesaria - para cubrir esta demanda de trabajo, podemos tomar como base las curvas elaboradas para la planta Hidrodesulfuradora de Gasolin, como un promedio de las necesarias para cada contrato, - aunque habrá diferencias lógicas y en la mayoría de los casos podremos ir amoldando las curvas de manera que la demanda en un momento determinado rebase a la disponibilidad y se empiecen a retrasar los proyectos.

Cuando, a pesar de que incrementemos los recursos con horas extras, nuevas contrataciones de personal, métodos más avanzados, etc., la demanda es mayor, podemos todavía cumplir con el programa atrasando actividades en las que podemos recuperarnos después, o que no se atrasen un tiempo mayor que su holgura; métodos mas drásticos serían la subcontratación de determinadas partes del proyecto, lo cual es procedimiento rutinario de algunas compañías, ya que por razones económicas no les conviene tener una cantidad de personal que sólo trabajaría cuando se

presenten los picos.

En el caso específico de la unidad Hidrodesulfuradora de Gasolinas, analizamos las diferentes alternativas de acuerdo a duración, holgura y recursos, y hemos visto como se reparten los picos para los diferentes departamentos. Es necesario no olvidar que el programa es tan solo un modelo que debe ser modificado de acuerdo a las diferencias entre lo que suponíamos que iba a ser y lo que en realidad ha sido.

De lo anterior se desprende la necesidad de las actualizaciones periódicas repitiendo el procedimiento de cálculo original con la ayuda de las computadoras, y sin olvidar las repercusiones que tengan los cambios sobre la distribución de los recursos.

El objetivo básico de este trabajo, analizar la importancia de la programación para un proyecto industrial, ha sido cumplido según nuestra opinión. Creemos que puede aplicarse a manera de un manual de programación, o para adquirir un poco de criterio sobre la programación misma y sus aplicaciones.

La creación de industrias, bien planeadas, con objetivos sociales que puedan beneficiar a la comunidad, pueden generar un polo de desarrollo sin dejar de obtener ganancias, creemos que -ésto es importante tenerlo en cuenta, en vista principalmente de

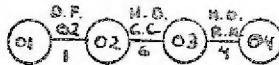
la condición de subdesarrollo del país y las condiciones infrahumanas en que vive gran parte de la población.

Uno de los problemas más graves al que se enfrenten los Ingenieros Químicos recién egresados, es la falta de conocimiento del medio profesional, carencia que puede suplirse con las prácticas profesionales, visitas a plantas químicas y por medio de trabajos que hablen sobre el medio en sí y los problemas que se presentan en las distintas ocupaciones que van a desarrollar. A través de este trabajo hemos tenido presente esta idea, analizando las situaciones que se presentan durante la Ingeniería de Diseño y Construcción de Industrias Químicas.

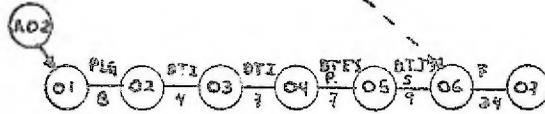
DIAGRAMAS DE REDES.

REPORTES MECANIZADOS.

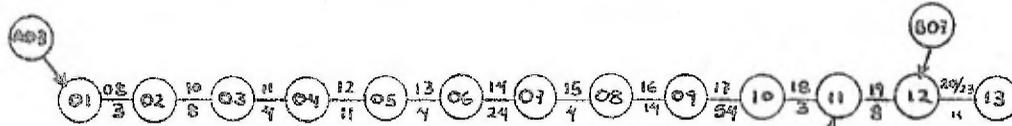
PROCESO A



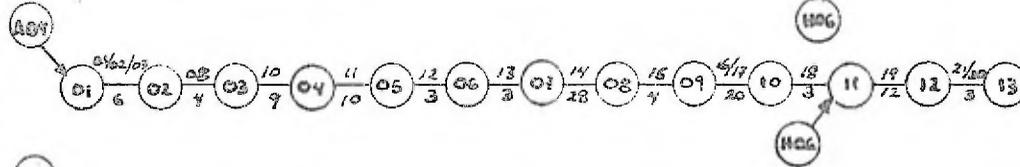
PROYECTO B



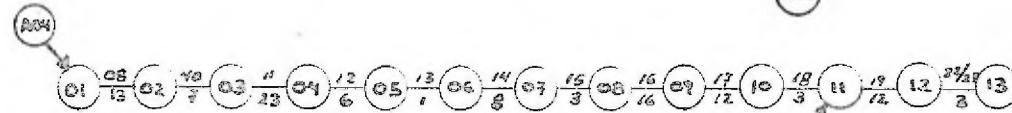
T CALOR C



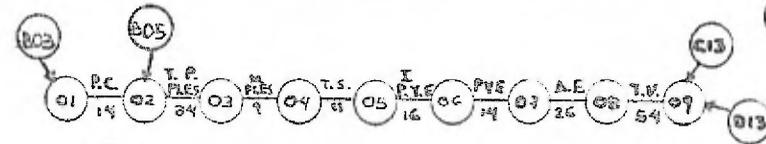
RECIPIENTES D



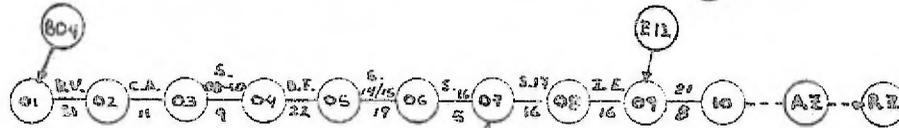
MECANICO E



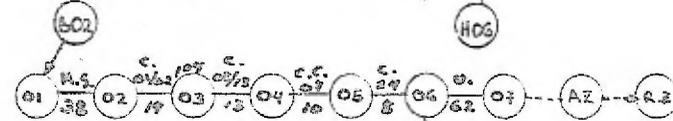
TUBERIAS F



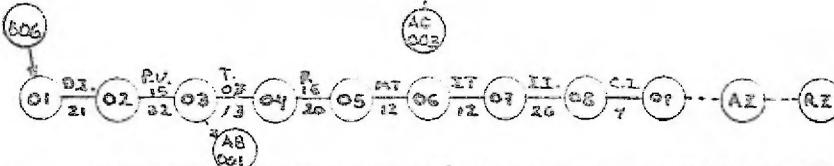
ELECTRICO G



CIVIL H

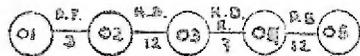


INSTRUMENTOS I

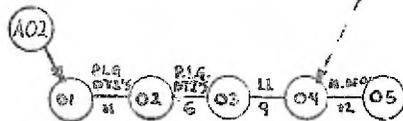


DESTILACION COMBINADA

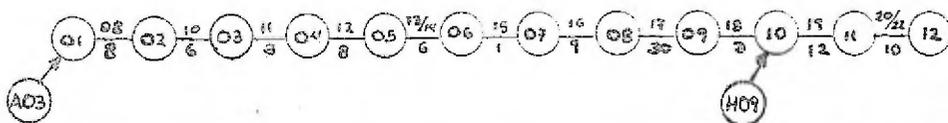
PROCESO A



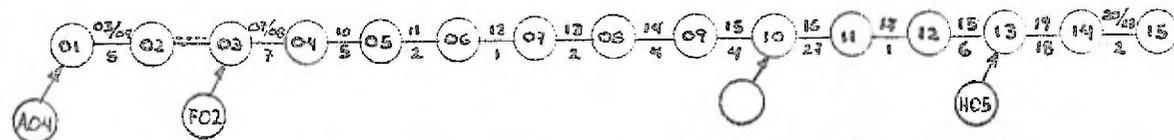
PROYECTO B



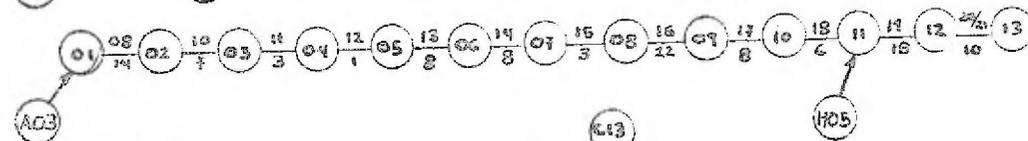
T. CALOR C



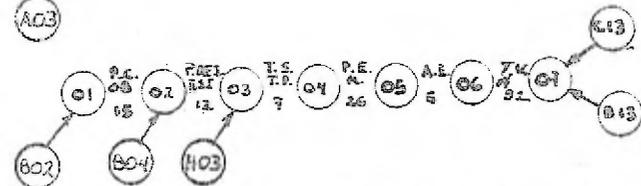
RECIPIENTES D



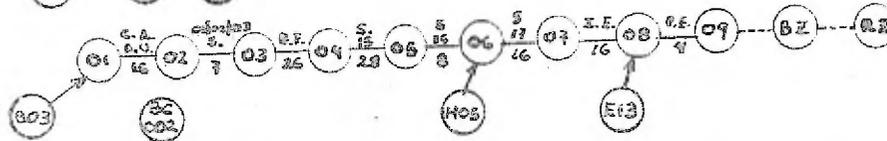
MECANICO E



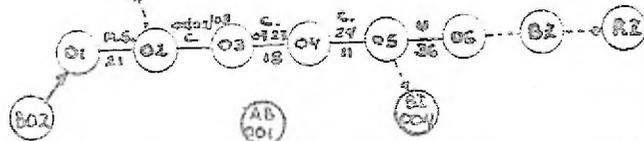
TUBERIAS F



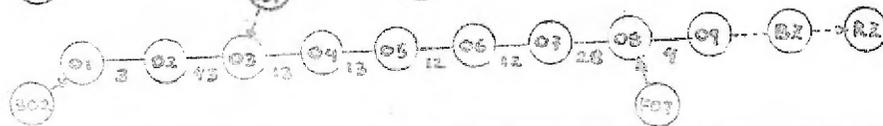
ELECTRICO G



CIVIL H



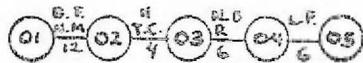
INSTAUMENTOS I



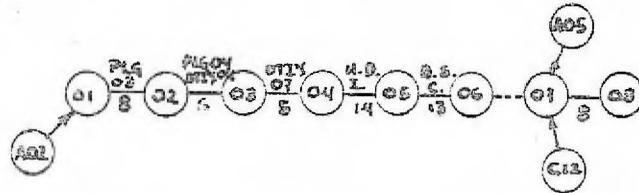
REDUCTORA DE VISCOSIDAD

(1972)

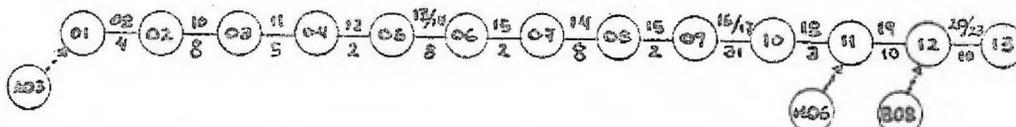
PROCESO A



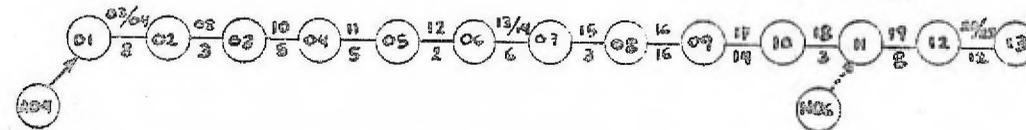
PROYECTO B



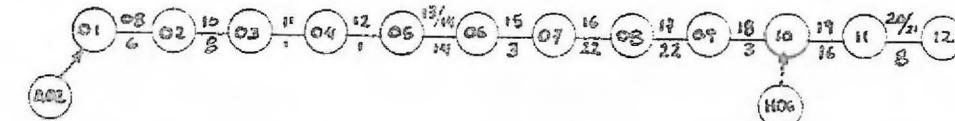
T.CALOR C



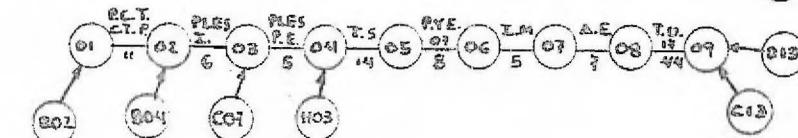
RECIPIENTES D



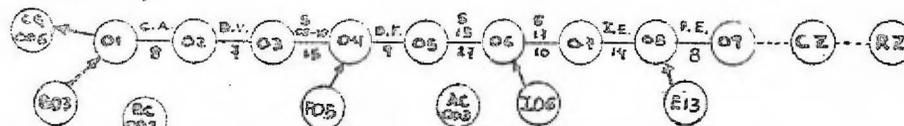
MECANICO E



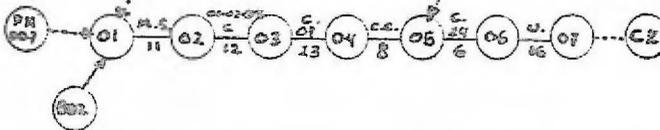
TUBERIAS F



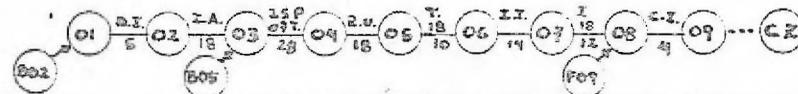
ELECTRICO G



CIVIL H

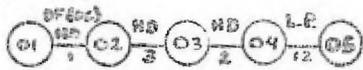


INSTRUMENTOS I

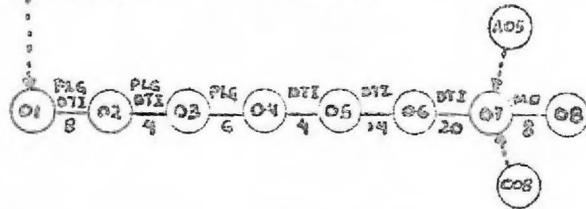


HIDRODESULFURADORA DE GASOLINAS

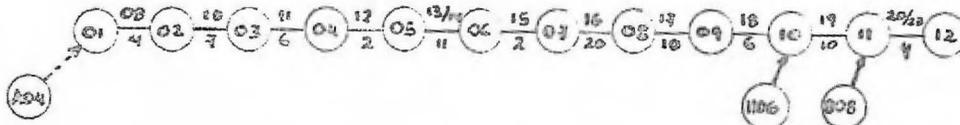
PROCESO A



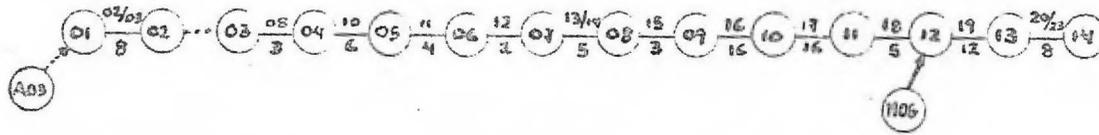
PROYECTO B



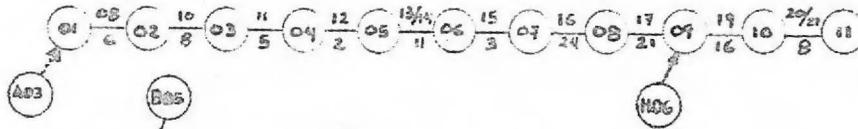
T. CALOR C



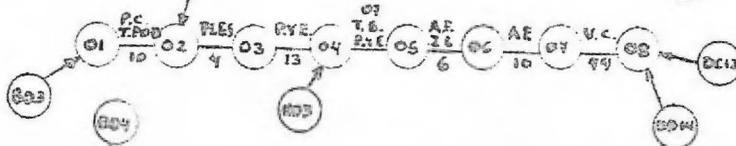
RECIPIENTES D



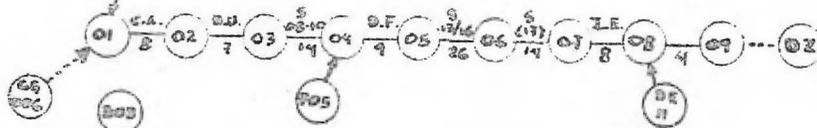
MECANICA E



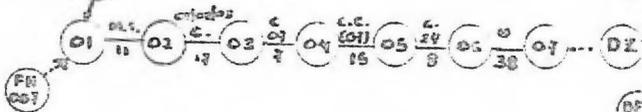
TUBERIAS F



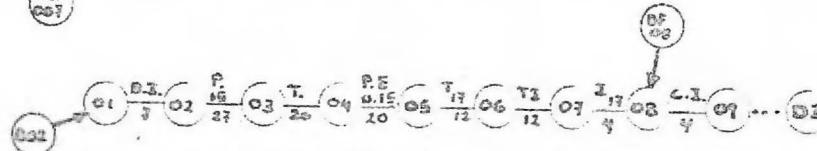
ELECTRICO G



CIVIL H

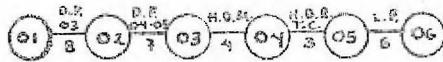


INSTRUMENTOS I

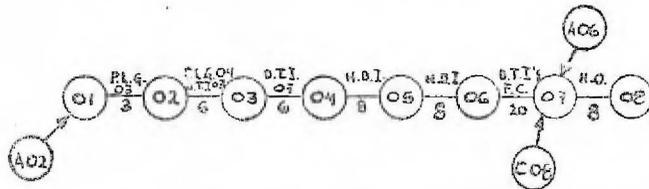


REFORMADORA DE GASOLINAS

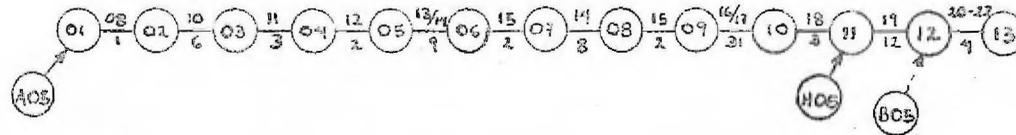
PROCESO A



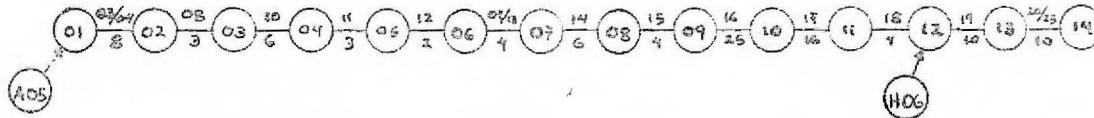
PROYECTO B



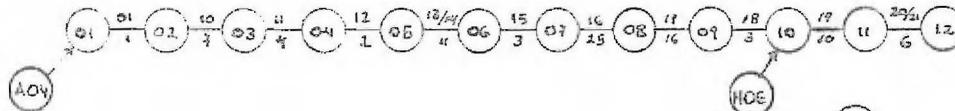
T. CALOR C



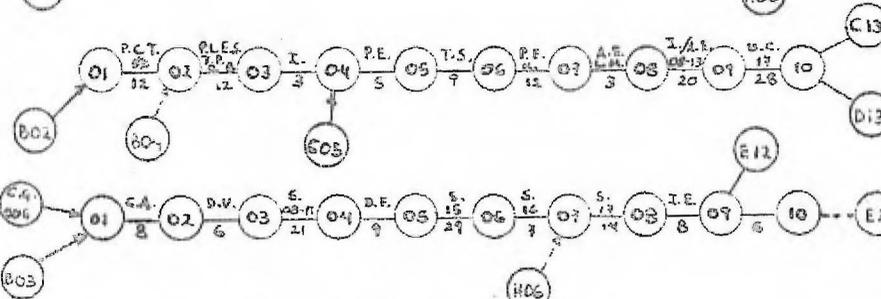
RECIPIENTES D



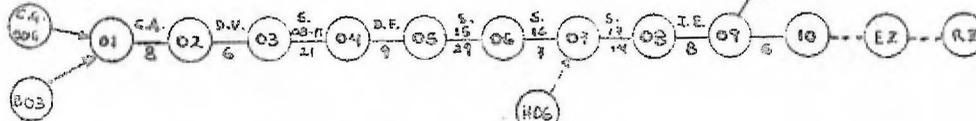
MECANICA E



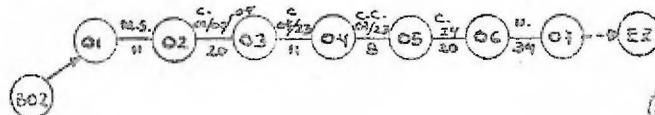
TUBERIAS F



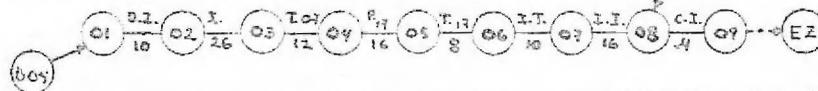
ELECTRICO G



CIVIL H

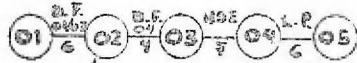


INSTRUMENTOS I

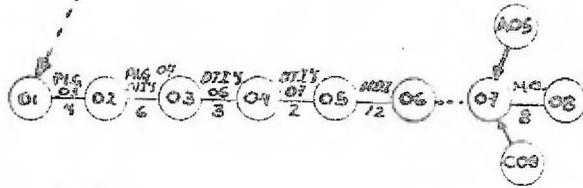


HIDRODESULFURADORA DESTILADOS INTERMEDIOS

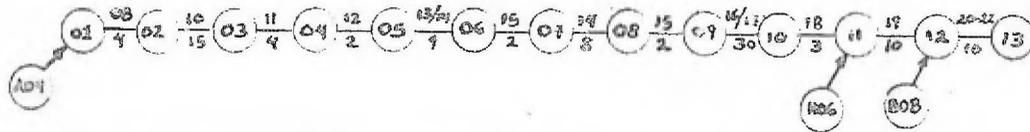
PROCESO A



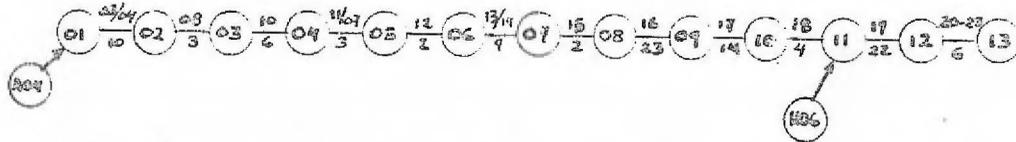
PROYECTO B



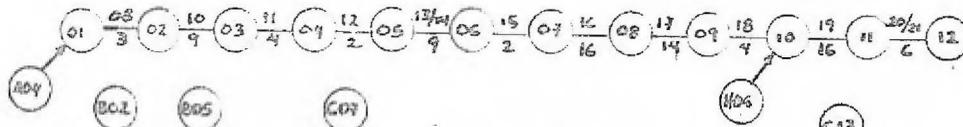
T. CALOR C



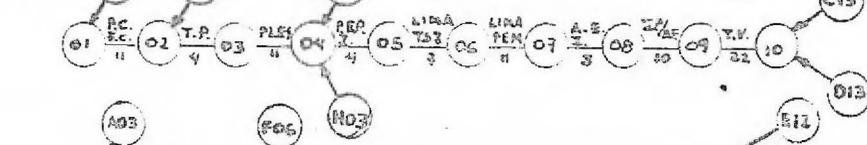
RECIBIENTES D



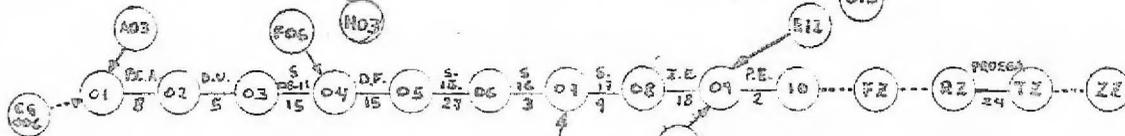
MECANICA E



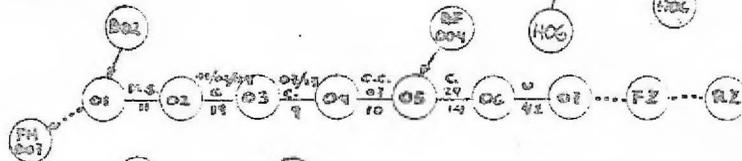
TUBERIAS F



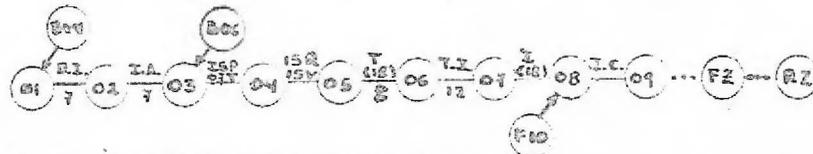
ELECTRICO G



CIVIL H



INSTRUMENTOS I



TRATADORA Y FRACCIONADORA DE GASES

00	PROYECTO REFTM145420242624	24	4 9 91419	3138492349	49	45454536	
01	RED REFT						REFT
05	0071 6 7 35SD1	1		105FEB118MAR121MAR101MAY105MAY116SEPSDF*			
05	0171 0112OCT 0201NOV	0120NOV					
05	0272 0112OCT 0201NOV	0120NOV	0330MAR				
05	0373 0112OCT 0201NOV	0120NOV	0319APR				
05	0474 0112OCT 0201NOV	0120NOV	0311APR				
05	0575 0112OCT 0201NOV	0120NOV	0310APR				
05	0676 0112OCT 0201NOV	0120NOV	0315APR				
10	21DEC71 PROGRAMA CONDENSADO DE LA NUEVA REFINERIA						RED REFT
15	21DEC71 INGENIERIA Y CONSTRUCCION						REFT
30	S	AA01	21DEC71	INICIO DESTILACION COMB.			REFT
30	AA	AA01 AAC2	1	PROCDIAG.FLUJO PROC.			REFT
30	AA	AA02 AA03	6	PROCHOJAS DATOS EQ.TCAL.			REFT
30	AA	AA03 AA04	14	PROCHOJAS DATOS EQUIPOS			REFT
30		AA02 AB01		FICTICIA			REFT
30	AB	AB01 AB02	8	PROYPLANO LOC.GRAL.(04)			REFT
30	AB	AB02 AB03	4	PROYD.T.I.PROCESO (03)			REFT
30	AB	AB03 AB04	7	PROYPLG (06),DTI (04)			REFT
30	AB	AB04 AB05	7	PROYPLANO LOC.GRAL (12)			REFT
30	AB	AB05 AB06	9	PROYD.T.I.PROC.SERVS.12			REFT
30	AB	AB06 AB07	34	PROYPROYECTOS 100PCT			REFT
30		AA03 AC01		FICTICIA			REFT
30	AC	AC01 AC02	3	TCALCAMBIADS.CALOR (08)			REFT
30	AC	AC02 AC03	8	TCALCAMBIADS.CALOR (10)			REFT
30	AC	AC03 AC04	4	TCALCAMBIADS.CALOR (11)			REFT
30	AC	AC04 ACC5	11	TCALCAMBIADS.CALOR (12)			REFT
30	AC	ACC5 ACC6	4	TCALCAMBIADS.CALOR (13)			REFT

ACTIVITY TIME STATUS REPORT

PROGRAM 21DEC71 PROGRAMA CONDENSADO DE LA NUEVA REFINERIA
 PROJECT 21DEC71 INGENIERIA Y CONSTRUCCION.

RED REFT
 REFT

RUN DATE 09OCT73

LEVEL DETAIL

SORTED BY PREDEC.,SUCC.

PRED. EVENT	SUCC. EVENT	CYCLE CODE	ACTIVITY DESCRIPTION	TIME ESTIMATES			SLACK		COMPLETION DATES		SCHED. DATE	DEPT.
				A	M	B	PRIMR	SECND	EXPECTED	LATEST		
	AA01	S	INICIO DESTILACION COMR.				12.8	.0	A21DEC71	20MAR72		
	BA01	S	INICIO REDUCTORA VISCOS.				15.8	.0	AD1AUG72	24NOV72		
	CA01	S	INICIO HIDRO.GASOLINAS				3.0	.0	AG2JAN73	23JAN73		
	DA01	S	INICIO REFORMADORA GASOL				14.8	.0	AM1MAR73	19JUN73		
	EA01	S	INICIO HIDRO.INTERMEDIOS				.0	.0	AG7MAR73	07MAR73		
	FA01	S	INICIO TRATADORA,FRACC.				1.0	.0	A22MAR73	29MAR73		
AZ	RZ		FINAL DESTILACION COMBIN	0000			12.8	.0	01JUL75	30SEP75		
BZ	RZ		FINAL REDUCTORA VISCOSID	0000			15.8	.0	10JUN75	30SEP75		
CZ	RZ		FINAL HIDRODES.GASOLINAS	0000			4.0	.0	01SEP75	30SEP75		
DZ	RZ		FINAL REFORMADORA NAFTAS	0000			14.8	.0	17JUN75	30SEP75		
EZ	RZ		FINAL HIDRO.INTERMEDIOS	0000			.0	.0	30SEP75	30SEP75		
FZ	RZ		FINAL TRATAM.FRACCIONAM.	0000			1.0	.0	23SEP75	30SEP75		
RZ	TZ	RZ	PRUEBAS DE ARRANQUE	0024			.0	.0	23MAR76	23MAR76		CONS
TZ	ZZ		FINAL PRUEBAS	0000			.0	.0	23MAR76	23MAR76		
ZZ		E	ARRANQUE REFINERIA				.0	.0	23MAR76	23MAR76		
AA01	AA02	AA	DIAG.FLUJO PROC.	0001			12.8	.0	28DEC71	25MAR72		PROC
AA02	AA03	AA	HOJAS DATOS EQ.TCAL.	0006			27.0	.0	08FEB72	20AUG72		PROC
AA02	AB01		FICTICIA	0000			12.8	.0	28DEC71	28MAR72		
AA03	AA04	AA	HOJAS DATOS EQUIPOS	0014			27.8	.0	23MAY72	08DEC72		PROC
AA03	AC01		FICTICIA	0000			29.8	.0	08FEB72	11SEP72		
AA04	AB06		FICTICIA	0000			27.8	.0	23MAY72	08DEC72		
AA04	AD01		FICTICIA	0000			47.8	.0	23MAY72	08MAY73		
AA04	AE01		FICTICIA	0000			55.8	.0	23MAY72	03JUL73		
AB01	AB02	AB	PLANO LOC.GRAL.(04)	0008			12.8	.0	22FEB72	29MAY72		PROY
AB02	AB03	AB	D.T.I.PROCESO (03)	0004			12.8	.0	22MAR72	26JUN72		PROY
AB02	AH01		FICTICIA	0000			29.8	.0	22FEB72	25SEP72		
AB03	AB04	AB	PLG (06),DTI (04)	0007			12.8	.0	16MAY72	14AUG72		PROY
AB03	AF01		FICTICIA	0000			19.8	.0	22MAR72	14AUG72		
AB04	AB05	AB	PLANO LOC.GRAL (12)	0007			12.8	.0	04JUL72	02OCT72		PROY
AB04	AG01		FICTICIA	0000			41.8	.0	16MAY72	14MAR73		
AB05	AB06	AB	D.T.I.PROC.SERVS.12	0009			12.8	.0	05SEP72	08DEC72		PROY
AB05	AF02		FICTICIA	0000			19.8	.0	04JUL72	24NOV72		
AB06	AB07	AB	PROYECTOS 100PCT	0034			XXXX	.0	16MAY73	16JUN75		PROY
AB06	AI01		FICTICIA	0000			12.8	.0	05SEP72	08DEC72		
AB07	AC12		FICTICIA	0000			XXXX	.0	16MAY73	16JUN75		
AC01	AC02	AC	CAMBIADS.CALOR (08)	0003			29.8	.0	29FEB72	02OCT72		TCAL
AC02	AC03	AC	CAMBIADS.CALOR (10)	0008			29.8	.0	28APR72	01DEC72		TCAL
AC03	AC04	AC	CAMBIADS.CALOR (11)	0004			29.8	.0	30MAY72	02JAN73		TCAL
AC04	AC05	AC	CAMBIADS.CALOR (12)	0011			29.8	.0	15AUG72	22MAR73		TCAL
AC05	AC06	AC	CAMBIADS.CALOR (13)	0004			29.8	.0	12SEP72	23APR73		TCAL
AC06	AC07	AC	CAMBIADS.CALOR (14)	0024			29.8	.0	08MAR73	09OCT73		TCAL
AC07	AC08	AC	CAMBIADS.CALOR (15)	0004			29.8	.0	06APR73	09NOV73		TCAL
AC08	AC09	AC	CAMBIADS.CALOR (16)	0014			29.8	.0	18JUL73	21FEB74		TCAL
AC09	AC10	AC	CAMBIADS.CALOR (17)	0054			29.8	.0	16AUG74	25MAR75		CONS
AC10	AC11	AC	CAMBIADS.CALOR (18)	0003			29.8	.0	06SEP74	17APR75		CONS
AC11	AC12	AC	CAMBIADS.CALOR (19)	0008			29.8	.0	05NOV74	16JUN75		CONS

REPORTE DE ESTADO DE ACTIVIDADES

PROGRAMA 21DEC71 PROGRAMA CONDENSADO DE LA NUEVA REFINERIA
 SUBRED 21DEC71 INGENIERIA Y CONSTRUCCION

RED REPT
 REPT

FECHA 09OCT73

NIVEL DETALLE

CLAS. POR SUC,PRED

EVENTO PRED	EVENTO SUC	CODIG CICLO	DESCRIPCION	TIEMPOS ESTIM.			HOLGURA		FECHA TERMINACION		FECHA PROG	DEPT.
				O	M	P	PRIMR	SECND	ESPERADA	ULTIMA		
BA03	BC01		FICTICIA	0000			4.3	.0	17NOV72	25SEP73		
BC01	BC02	BC	CAMBIADS.CALOR (08)	0008			4.3	.0	17JAN73	26NOV73		TCAL
BC02	BC03	BC	CAMBIADS.CALOR (10)	0006			4.3	.0	02MAR73	09JAN74		TCAL
BC03	BC04	BC	CAMBIADS.CALOR (11)	0003			4.3	.0	23MAR73	30JAN74		TCAL
BC04	BC05	BC	CAMBIADS.CALOR (12)	0008			4.3	.0	23MAY73	31APR74		TCAL
BC05	BC06	BC	CAMBIADS.CALOR (13)	0001			4.3	.0	30MAY73	08APR74		TCAL
BC06	BC07	BC	CAMBIADS.CALOR (14)	0005			4.3	.0	04JUL73	16MAY74		TCAL
BC07	BC08	BC	CAMBIADS.CALOR (15)	0001			4.3	.0	11JUL73	23MAY74		TCAL
BC08	BC09	BC	CAMBIADS.CALOR (16)	0009			4.3	.0	12SEP73	25JUL74		TCAL
BC09	BC10	BC	CAMBIADS.CALOR (17)	0030			4.3	.0	23APR74	20FEB75		CONS
BC10	BC11	BC	CAMBIADS.CALOR (18)	0003			4.3	.0	17MAY74	25MAR75		CONS
BH05	BC11		FICTICIA	0000			5.6	.0	08FEB74	25MAR75		
BB05	BC12		FICTICIA	0000			9.8	.0	04JUL73	23JUN75		
BC11	BC12	BC	CAMBIADS.CALOR (19)	0012			4.3	.0	09AUG74	23JUN75		CONS
BC12	BC13	BC	CAMBIADORES (20-23)	0013			4.3	.0	21OCT74	01SEP75		CONS
BA04	BD01		FICTICIA	0000			4.8	.0	10JAN73	24DEC73		
BD01	BD02	BD	RECIPIENTES 02/03/04	0003			4.8	.0	15FEB73	30JAN74		RECP
BD02	BD03		FICTICIA	0000			4.8	.0	15FEB73	30JAN74		
BD02	BD03		FICTICIA	0000			4.1	.0	16APR73	30JAN74		
BD03	BD04	BD	RECIPIENTES (07/08)	0007			4.1	.0	30MAY73	25MAR74		RECP
BD04	BD05	BD	RECIPIENTES (10)	0005			4.1	.0	04JUL73	02MAY74		RECP
BD05	BD06	BD	RECIPIENTES (11)	0002			4.1	.0	18JUL73	16MAY74		RECP
BD06	BD07	BD	RECIPIENTES (12)	0001			4.1	.0	25JUL73	23MAY74		RECP
BD07	BD08	BD	RECIPIENTES (13)	0002			4.1	.0	08AUG73	06JUN74		RECP
BD08	BD09	BD	RECIPIENTES (14)	0004			4.1	.0	05SEP73	04JUL74		RECP
BD09	BD10	BD	RECIPIENTES (15)	0004			4.1	.0	13OCT73	01AUG74		RECP
BD10	BD11	BD	RECIPIENTES (16)	0027			4.1	.0	25APR74	14FEB75		RECP
BD11	BD12	BD	RECIPIENTES (17)	0001			4.1	.0	03MAY74	21FEB75		CONS
BD12	BD13	BD	RECIPIENTES (18)	0003			4.1	.0	14JUN74	08APR75		CONS
BH05	BD13		FICTICIA	0000			5.8	.0	08FEB74	08APR75		
BD13	BD14	BD	RECIPIENTES (19)	0018			4.1	.0	21OCT74	18AUG75		CONS
BD14	BD15	BD	RECIPIENTES (20-24)	0002			4.1	.0	05NOV74	01SEP75		CONS
BA03	BE01		FICTICIA	0000			3.6	.0	17NOV72	07AUG73		
BE01	BE02	BE	EQUIPO MECANICO (08)	0014			3.6	.0	01MAR73	16NOV73		MECA
BE02	BE03	BE	EQUIPO MECANICO (10)	0007			3.6	.0	24APR73	09JAN74		MECA
BE03	BE04	BE	EQUIPO MECANICO (11)	0003			3.6	.0	16MAY73	31JAN74		MECA
BE04	BE05	BE	EQUIPO MECANICO (12)	0001			3.6	.0	23MAY73	07FEB74		MECA
BE05	BE06	BE	EQUIPO MECANICO (13)	0003			3.6	.0	03JUN73	28FEB74		MECA
BE06	BE07	BE	EQUIPO MECANICO (14)	0003			3.6	.0	08AUG73	02MAY74		MECA
BE07	BE08	BE	EQUIPO MECANICO (15)	0003			3.6	.0	29AUG73	23MAY74		MECA
BE08	BE09	BE	EQUIPO MECANICO (16)	0022			3.6	.0	08FEB74	25OCT74		CONS
BE09	BE10	BE	EQUIPO MECANICO (17)	0008			3.6	.0	09APR74	24DEC74		CONS
BE10	BE11	BE	EQUIPO MECANICO (18)	0006			3.6	.0	24MAY74	07FEB75		CONS
BH05	BE11		FICTICIA	0000			5.0	.0	08FEB74	07FEB75		

RED 21DEC71 PROGRAMA CONDENSADO DE LA NUEVA REFINERIA
 SUBRED 21DEC71 INGENIERIA Y CONSTRUCCION

RED REFT
 REFT

FECHA 09OCT73

NIVEL DETALLE

CLAS. POR HOLG.PRIM.

EVENTO PRED	EVENTO SUC.	CC	DESCRIPCION	DURACION	FECHA INICIAL TEMPRANA	FECHA ULTIMA	FECHA INICIAL TEMPRANA	FECHA FINAL ULTIMA	HOLG. PRIM.	DEPTO
	EA01	S	INICIO HIDRO INTERMEDIOS		07MAR73	07MAR73	07MAR73	07MAR73	.0	
EA01	EA02	EA	DIAGRAMA FLUJO (24)	0008	07MAR73	07MAR73	08MAY73	08MAY73	.0	PROC
EA02	EA03	EA	DIAGRAMA FLUJO (26)	0007	08MAY73	08MAY73	26JUN73	26JUN73	.0	PROC
EA03	EA04	EA	HOJAS DATOS EQUIPO	0003	26JUN73	26JUN73	17JUL73	17JUL73	.0	PROC
EA04	EA05	EA	HOJAS DATOS EQUIPO	0002	17JUL73	17JUL73	31JUL73	31JUL73	.0	PROC
EA05	EC01		FICTICIA	0000	31JUL73	31JUL73	31JUL73	31JUL73	.0	
EC01	EC02	EC	CAMBIADS.CALOR (08)	0021	31JUL73	31JUL73	07AUG73	07AUG73	.0	TCAL
EC02	EC03	EC	CAMBIADS.CALOR (10)	0006	07AUG73	07AUG73	18SEP73	18SEP73	.0	TCAL
EC03	EC04	EC	CAMBIADS.CALOR (11)	0003	18SEP73	18SEP73	09OCT73	09OCT73	.0	TCAL
EC04	EC05	EC	CAMBIADS.CALOR (12)	0002	09OCT73	09OCT73	24OCT73	24OCT73	.0	TCAL
EC05	EC06	2 EC	CAMBIADS.CALOR (14)	0009	24OCT73	24OCT73	02JAN74	02JAN74	.0	TCAL
EC06	EF04		FICTICIA	0000	02JAN74	02JAN74	02JAN74	02JAN74	.0	
EF04	EF05	EF	MAQUETA PRELIMINAR	0015	02JAN74	02JAN74	07FEB74	07FEB74	.0	TUBE
EF05	EF06	EF	TUB.SUBTERRANEA	0009	07FEB74	07FEB74	17APR74	17APR74	.0	TUBE
EF06	EG04		FICTICIA	0000	17APR74	17APR74	17APR74	17APR74	.0	
EG04	EG05	EG	DISTRIBUCION FUERZA	0009	17APR74	17APR74	20JUN74	20JUN74	.0	ELEC
EG05	EG06	EG	SUBESTACION (16/17)	0029	20JUN74	20JUN74	16JAN75	16JAN75	.0	ELEC
EG06	EG07	EG	SUBESTACION (18)	0007	16JAN75	16JAN75	07MAR75	07MAR75	.0	CONS
EG07	EG08	EG	SUBESTACION (19)	0014	07MAR75	07MAR75	23JUN75	23JUN75	.0	CONS
EG08	EG09	EG	INSTALAC.ELECTRICA	0008	23JUN75	23JUN75	18AUG75	18AUG75	.0	CONS
EG09	EG10	EG	PRUEBAS ELECTRICAS	0016	18AUG75	18AUG75	30SEP75	30SEP75	.0	CONS
EG10	EZ		FICTICIA	0000	30SEP75	30SEP75	30SEP75	30SEP75	.0	
EZ	RZ		FINAL HIDRO.INTERMEDIOS	0000	30SEP75	30SEP75	30SEP75	30SEP75	.0	
RZ	TZ	RZ	PRUEBAS DE ARRANQUE	0024	30SEP75	30SEP75	23MAR76	23MAR76	.0	CONS
ZZ		E	ARRANQUE REFINERIA		23MAR76	23MAR76	23MAR76	23MAR76	.0	
TZ	ZZ		FINAL PRUEBAS	0000	23MAR76	23MAR76	23MAR76	23MAR76	.0	
	FA01	S	INICIO TRATADORA, FRACC.		22MAR73	29MAR73	02MAY73	15MAY73	.1	PROC
FA01	FA02	FA	DIAG FLUJO (03/04)	0006	22MAR73	29MAR73	08MAY73	15MAY73	.1	PROC
FA02	FA03	FA	DIAG FLUJO (06)	0004	08MAY73	15MAY73	05JUN73	12JUN73	.1	PROC
FA03	FA04	FA	HOJAS DE DATOS	0007	05JUN73	12JUN73	24JUL73	31JUL73	.1	PROC
FA04	FD01		FICTICIA	0000	24JUL73	31JUL73	24JUL73	31JUL73	.1	
FD01	FD02	FD	RECIPIENTES 02/03/04	0010	24JUL73	31JUL73	02OCT73	09OCT73	.1	RECP
FD02	FD03	FD	RECIPIENTES (08)	0003	02OCT73	09OCT73	24OCT73	31OCT73	.1	RECP
FD03	FD04	FD	RECIPIENTES (10)	0006	24OCT73	31OCT73	10DEC73	17DEC73	.1	RECP
FD04	FD05	FD	RECIPIENTES (11/07)	0003	10DEC73	17DEC73	02JAN74	09JAN74	.1	RECP
FD05	FD06	FD	RECIPIENTES (12)	0002	02JAN74	09JAN74	16JAN74	23JAN74	.1	RECP
FD06	FD07	2 FD	RECIPIENTES (14)	0009	16JAN74	23JAN74	29MAR74	01APR74	.1	RECP
FD07	FD08	FD	RECIPIENTES (15)	0002	29MAR74	01APR74	08APR74	17APR74	.1	RECP
FD08	FD09	FD	RECIPIENTES (16)	0023	08APR74	17APR74	20SEP74	27SEP74	.1	RECP
FD09	FD10	FD	RECIPIENTES (17)	0014	20SEP74	27SEP74	02JAN75	09JAN75	.1	CONS
FD10	FD11	FD	RECIPIENTES (18)	0004	02JAN75	09JAN75	30JAN75	07FEB75	.1	CONS
FD11	FD12	FD	RECIPIENTES (19)	0022	30JAN75	07FEB75	14JUL75	21JUL75	.1	CONS
FD13	FF10		FICTICIA	0000	25AUG75	01SEP75	25AUG75	01SEP75	.1	
FD12	FD13	FD	RECIPIENTES (20-23)	0006	14JUL75	21JUL75	25AUG75	01SEP75	.1	CONS

RED 21DEC71 PROGRAMA CONDENSADO DE LA NUEVA REFINERIA
 SUBRED 21DEC71 INGENIERIA Y CONSTRUCCION

RED REPT

NIVEL		DETALLE		CIVIL		CLAS. POR DEPTO. T. TEM, HOLG				
EVENTO PRED	EVENTO SUC.	CC	DESCRIPCION	DURACION	FECHA INICIAL TEMPRANA	FECHA INICIAL ULTIMA	FECHA FINAL TEMPRANA	FECHA FINAL ULTIMA	HOLG. PRIM.	DEPTO
AHO1	AHO2	AH	MECANICA DE SUELOS (DP)	0038	22 FEB72	25SEP72	27NOV72	03JUL73	3.0	CIVL
BHO1	BHO2	BH	MECANICA DE SUELOS (RV)	0021	10 NOV72	07MAR73	13APR73	07AUG73	1.6	CIVL
AHO2	AHO3	AH	CIMENTACIONES 02/04 (DP)	0019	27 NOV72	03JUL73	13APR73	16NOV73	3.0	CIVL
BHO2	BHO3	BH	CIMENTACIONES 02/06 (RV)	0012	13 APR73	07AUG73	11JUL73	31OCT73	1.6	CIVL
AHO3	AHO4	AH	CIMENTACIONES (07) (DP)	0013	13 APR73	16NOV73	18JUL73	21FEB74	3.0	CIVL
EHO1	EHO2	EH	MECANICA DE SUELOS (HI)	0011	29MAY 73	26JUN73	14AUG73	11SEP73	.4	CIVL
FHO1	FHO2	FH	MECANICA DE SUELOS (TF)	0011	05 JUN73	10JUL73	21AUG73	25SEP73	.5	CIVL
GHO1	GHO2	GH	MECANICA DE SUELOS (HG)	0011	05 JUN73	14AUG73	21AUG73	31OCT73	1.0	CIVL
DHO1	DHO2	DH	MECANICA DE SUELOS (RG)	0011	05 JUN73	02OCT73	21AUG73	24DEC73	1.7	CIVL
AHO4	AHO5	AH	CUARTO CONTROL (07) (DP)	0010	18 JUL73	21FEB74	26SEP73	09MAY74	3.0	CIVL
CHO2	CHO3	CH	CIMENTACIONES 03/06 (HG)	0012	21 AUG73	31OCT73	16NOV73	30JAN74	1.0	CIVL
BHO3	BHO4	BH	CIMENTACIONES 07/25 (RV)	0018	11 JUL73	16JAN74	19NOV73	30MAY74	2.6	CIVL
DHO2	DHO3	DH	CIMENTACIONES 03/06 (RG)	0017	21 AUG73	24DEC73	24DEC73	02MAY74	1.7	CIVL
EHO2	EHO3	EH	CIMENTACIONES 03/06 (HI)	0020	14 AUG73	11SEP73	09JAN74	07FEB74	.4	CIVL
FHO2	FHO3	FH	CIMENTACIONES 03/06 (TF)	0019	21 AUG73	25SEP73	09JAN74	14FEB74	.5	CIVL
DHO3	DHO4	DH	CIMENTACIONES (07) (RG)	0007	24 DEC73	23MAY74	14FEB74	11JUL74	2.0	CIVL
FHO3	FHO4	FH	CIMENTACIONES (07) (TF)	0009	09 JAN74	01APR74	14MAR74	06JUN74	1.1	CIVL
EHO3	EHO4	EH	CIMENTACIONES (07) (HI)	0011	09 JAN74	17APR74	01APR74	04JUL74	1.3	CIVL
CHO3	CHO4	CH	CIMENTACIONES (07) (HG)	0023	16 NOV73	30JAN74	09MAY74	18JUL74	1.0	CIVL
FHO4	FHO5	FH	CUARTO CONTROL (07) (TF)	0010	14 MAR74	06JUN74	30MAY74	15AUG74	1.1	CIVL
EHO4	EHO5	EH	CUARTO CONTROL (07) (HI)	0008	01APR 74	04JUL74	30MAY74	29AUG74	1.3	CIVL
DHO4	DHO5	DH	CUARTO CONTROL (07) (RG)	0015	14 FEB74	11JUL74	06JUN74	25OCT74	2.0	CIVL
GHO4	GHO5	GH	CUARTO CONTROL (07) (HG)	0008	09 MAY74	18JUL74	04JUL74	15SEP74	1.0	CIVL

RED 21DEC71 PROGRAMA CONDENSADO DE LA NUEVA REFINERIA
 SUBRED 21DEC71 INGENIERIA Y CONSTRUCCIONES

RED REPT
 REPT

NIVEL		DETALLE		CONS	CLAS. POR DEPTO. T. TEM. HOLG.					
EVENTO	EVENTO	CC	DESCRIPCION	DURACION	FECHA INICIAL		FECHA FINAL		HOLG.	DEPTO
					TEMPARANA	ULTIMA	TEMPRANA	ULTIMA	PRIM.	
AF07	AF09	AF	INSTALACION TUBERIA (DP)	0054	08MAR74	01AUG74	09APR75	01SEP75	2.0	CONS
FF09	FF19	FF	TUBERIAS INSTALACION (TF)	0032	22AUG74	09JAN75	17APR75	01SEP75	1.9	CONS
DI06	DI07	DI	TABLERO INTERCONECC. (RG)	0012	17JAN75	12MAY75	18APR75	04AUG75	1.5	CONS
CI06	CI07	CI	TABLERO INTERCONECC. (HG)	0014	09JAN75	21FEB75	24APR75	09JUN75	.6	CONS
EE10	EE11	EE	EQ. MECANICO (19) (HI)	0010	14FEB75	24APR75	02MAY75	07JUL75	.9	CONS
CE12	CE13	CE	EQ. MECANICO 20/22/23 (HG)	0008	28FEB75	09JUN75	02MAY75	04AUG75	1.3	CONS
DF08	DF08	DF	TUBERIA INSTALACION (RG)	0044	13JUN74	11OCT74	02MAY75	01SEP75	1.7	CONS
DE10	DE11	DE	EQ. MECANICO 18/20/21 (RG)	0008	03MAR75	07JUL75	06MAY75	01SEP75	1.6	CONS
BG07	BG08	BG	INSTALAC. ELECTRICA (RV)	0016	03JAN75	12MAY75	06MAY75	01SEP75	1.7	CONS
FC12	FC13	FC	CAMBIADS CALOR 20-22 (TF)	0010	21FEB75	23JUN75	12MAY75	01SEP75	1.6	CONS
DH06	DH07	DH	URBANIZACION (RG)	0038	01AUG74	24DEC74	12MAY75	30SEP75	2.0	CONS
BI07	BI08	BI	INSTRUMENTOS INSTAL. (RV)	0028	14OCT74	07FEB75	13MAY75	01SEP75	1.6	CONS
BF06	BF07	BF	INSTALACION TUBERIA (RV)	0052	25APR74	15AUG74	13MAY75	01SEP75	1.6	CONS
DI07	DI08	DI	INSTRUMENTOS INTAL. (RG)	0004	18APR75	04AUG75	20MAY75	01SEP75	1.5	CONS
ED11	ED12	ED	RECIPIENTES (19) (HI)	0010	14MAR75	08APR75	02JUN75	23JUN75	.3	CONS
AI07	AI08	AI	INSTRUMENTOS INSTAL. (DP)	0026	19NOV74	21FEB75	03JUN75	01SEP75	1.3	CONS
DG08	DG09	DG	PRUEBAS ELECTRICAS (RG)	0004	06MAY75	01SEP75	03JUN75	30SEP75	1.7	CONS
BG08	BG09	BG	PRUEBAS ELECTRICAS (RV)	0004	06MAY75	01SEP75	03JUN75	30SEP75	1.7	CONS
BI08	BI09	BI	INSTRUMENTOS CALIB. (RV)	0004	13MAY75	01SEP75	10JUN75	30SEP75	1.6	CONS
EE11	EE12	EE	EQ. MECANICO 20/22/23 (HI)	0006	02MAY75	07JUL75	16JUN75	18AUG75	.9	CONS
DI08	DI09	DI	INSTRUMENTOS CALIB. (RG)	0004	20MAY75	01SEP75	17JUN75	30SEP75	1.5	CONS
BG07	BG08	BG	SUBESTACION (19) (HI)	0014	07MAR75	07MAR75	23JUN75	23JUN75	.0	CONS
BH06	BH07	BH	URBANIZACION (HI)	0034	18OCT74	23JAN75	30JUN75	30SEP75	1.3	CONS
AI08	AI09	AI	INSTRUMENTOS CALIBR. (DP)	0004	03JUN75	01SEP75	01JUL75	30SEP75	1.3	CONS
CG07	CG08	CG	INSTALAC. ELECTRICA (HG)	0014	25MAR75	24 PAR75	07JUL75	04AUG75	.4	CONS
FD11	FD12	FD	RECIPIENTES (19) (TF)	0022	30JAN75	07FEB75	14JUL75	21JUL75	.1	CONS
CF08	CF09	CF	INSTALACION TUBERIA (HG)	0044	22AUG74	11OCT74	14JUL75	01SEP75	.7	CONS
FH06	FH07	FH	URBANIZACION (TF)	0042	05SEP74	26NOV74	14JUL75	30SEP75	1.1	CONS
CI07	CI08	CI	INSTRUMENTOS INSTAL. (HG)	0012	24APR75	09JUN75	21JUL75	01SEP75	.6	CONS
BF09	BF10	BF	TUBERIA INSTALACION (HI)	0028	24DEC74	07FEB75	21JUL75	01SEP75	.6	CONS
CH06	CH07	CH	URBANIZACION (HG)	0046	15AUG74	25OCT74	21JUL75	30SEP75	1.0	CONS
EI07	EI08	EI	INSTRUMENTOS INSTAL. (HI)	0016	01APR75	12MAY75	28JUL75	01SEP75	.5	CONS

RED 21DEC71 PROGRAMA CONDENSADO DE LA NUEVA REFINERIA
 SUBRED 21DEC71 INGENIERIA Y CONSTRUCCION

RED REFT
 REFT

NIVEL DETALLE		ELEC		CLAS. POR DEPTO., T., TEM., HBLG						
EVENTO PRED	EVENTO SUC.	CC	DESCRIPCION	DURACION	FECHA INICIAL		FECHA FINAL		HOLG. PRIM.	DEPTO
					TEMPRANA	ULTIMA	TEMPRANA	ULTIMA		
AGO1	AGO2	AG	DIAGRAMA UNIFILAR (DP)	0021	16MAY72	14MAR73	10OCT72	14AUG73	4.2	ELEC
AGO2	AGO3	AG	CLASIFICACION AREAS (DP)	0011	16COT72	14AUG73	03JAN73	31OCT73	4.2	ELEC
AGO3	AGO4	AG	SUBESTACION (10/11) (DP)	0009	03JAN73	31OCT73	08MAR73	09JAN74	4.2	ELEC
BGO1	BGO2	BG	CLASIF. AREAS Y DIAG. (RV)	0016	26DEC72	30APR73	24APR73	21AUG73	1.7	ELEC
BGO2	BGO3	BG	SUBESTACION 02/03/08 (RV)	0007	24APR73	21AUG73	13JUN73	09OCT73	1.7	ELEC
AGO4	AGO5	AG	DISTRIBUCION FUERZA (DP)	0022	02MAR73	09JAN74	15AUG73	20JUN74	4.2	ELEC
EGO1	EGO2	EG	CLASIFICACION AREAS (HI)	0008	10JUL73	31JUL73	04SEP73	25SEP73	.3	ELEC
FGO1	FGO2	FG	CLASIFICACION AREAS (TF)	0008	10JUL73	11SEP73	04SEP73	09NOV73	.9	ELEC
CGO1	CGO2	CG	CLASIFICACION AREAS (HG)	0008	10JUL73	09OCT73	04SEP73	10DEC73	1.3	ELEC
DGO1	DGO2	DG	CLASIFICACION AREAS (RG)	0008	11JUL73	10DEC73	05SEP73	07FEB74	2.1	ELEC
FGO2	FGO3	FG	DIAGRAMA UNIFILAR (TF)	0005	04SEP73	09NOV73	09OCT73	17DEC73	.9	ELEC
BGO2	EGO3	EG	DIAGRAMA UNIFILAR (HI)	0006	04SEP73	25SEP73	17OCT73	09NOV73	.3	ELEC
CGO2	CGO3	CG	DIAGRAMA UNIFILAR (HG)	0007	04SEP73	10DEC73	24OCT73	30JAN74	1.3	ELEC
DGO2	DGO3	DG	DIAGRAMA UNIFILAR (RG)	0007	05SEP73	07FEB74	25OCT73	01APR74	2.1	ELEC
BGO3	BGO4	BG	DISTRIBUCION FUERZA (RV)	0026	13JUN73	09OCT73	13DEC73	24APR74	1.7	ELEC
AGO5	AGO6	AG	SUBESTACION (16/17) (DP)	0019	15AUG73	26JUN74	03JAN74	04NOV74	4.2	ELEC
FGO3	FGO4	FG	SUBESTACION (08-13) (TF)	0015	09OCT73	17DEC73	30JAN74	08APR74	.9	ELEC
DGO3	DGO4	DG	SUBESTACION (08-11) (RG)	0014	25OCT73	01APR74	08FEB74	11JUL74	2.1	ELEC
CGO3	CGO4	CG	SUBESTACION (08-11) (HG)	0015	24OCT73	30JAN74	14FEB74	23MAY74	1.3	ELEC
EGO3	EGO4	EG	SUBESTACION (08-113) (HI)	0021	17OCT73	09NOV73	25MAR74	17APR74	.3	ELEC
DGO4	DGO5	DG	DISTRIBUCION FUERZA (RG)	0009	14FEB74	11JUL74	24APR74	12SEP74	2.0	ELEC
CGO4	CGO5	CG	DISTRIBUCION FUERZA (HG)	0009	01APR74	23MAY74	06JUN74	25JUL74	.7	ELEC
EGO4	EGO5	EG	DISTRIBUCION FUERZA (HI)	0009	17APR74	17APR74	20JUN74	20JUN74	.0	ELEC
FGO4	FGO5	FG	DISTRIBUCION FUERZA (TF)	0015	28FEB74	08APR74	20JUN74	25JUL74	.5	ELEC
DGO4	BGO5	BG	SUBESTACION (17) (RV)	0028	18DEC73	24APR74	12JUL74	11NOV74	1.7	ELEC
DGO5	DGO6	DG	SUBESTACION (15-18) (RG)	0026	24APR74	12SEP74	25OCT74	25MAR75	2.0	ELEC
CGO5	CGO6	CG	SUBESTACION (17) (HG)	0027	06JUN74	25JUL74	17DEC74	07FEB75	.7	ELEC
FGO5	FGO6	FG	SUBESTACION (15-17) (TF)	0027	20JUN74	25JUL74	02JAN75	07FEB75	.5	ELEC
EGO5	EGO6	EG	SUBESTACION (16/17) (HI)	0029	20JUN74	20JUN74	16JAN75	16JAN75	.0	ELEC

RED 21DEC71 PROGRAMA CONDENSADO DE LA NUEVA REFINERIA RED REFT
 SUBRED 21DEC71 INGENIERIA Y CONSTRUCCION REFT

NIVEL		DETALLE	INST		CLAS. POR DEPTO, T. TEM, HOLG					
EVENTO PRED	EVENTO SUC.	CC	DESCRIPCION	DURACION	FECHA INICIAL TEMPRANA	FECHA INICIAL ULTIMA	FECHA FINAL TEMPRANA	FECHA FINAL ULTIMA	HOLG. PRIM.	DEPTO
BI01	BI02	BI	DIAGRAMAS INDICES (RV)	0003	10NOV72	07MAR73	04DEC72	29MAR73	1.6	INST
BI01	BI02	AI	DIAGRAMAS INDICA 06 (DP)	0021	05SEP72	08DEC72	08FEB73	15MAY73	1.3	INST
DI01	DI02	DI	DIAGRAMAS INDICES (RG)	0007	02MAY73	14AUG73	20JUN73	02OCT73	1.5	INST
CI01	CI02	CI	DIAGRAMAS INDICES (HG)	0005	29MAY73	10JUL73	03JUL73	14AUG73	.6	INST
FI01	FI02	FI	DIAGRAMAS INDICES (TF)	0007	07AUG73	11SEP73	25SEP73	31)CT73	.5	INST
AI02	AI03	AI	INSTR. PRIMARIOS (15) (DP)	0032	08FEB73	15MAY73	26SEP73	02JAN74	1.3	INST
BI02	BI03	BI	INST PRIMARIOS ADQ. (RV)	0043	04DEC72	29MAR73	10OCT73	07FEB74	1.6	INST
BI01	BI02	BI	DIAGRAMAS INDICES (HI)	0010	07AUG73	11SEP73	17OCT73	26NOV73	.5	INST
CI02	CI03	CI	PRIMARIOS ADQUISIC. (HG)	0018	03JUL73	14AUG73	08NOV73	24DEC73	.6	INST
FI02	FI03	FI	PRIMARIOS ADQUISIC. (TF)	0007	25SEP73	31OCT73	16NOV73	24DEC73	.5	INST
AI03	AI04	AI	TABLERO INSTR. (07) (DP)	0013	26SEP73	02JAN74	03JAN74	08APR74	1.3	INST
DI02	DI03	DI	PRIMARIOS (08-17) (RG)	0027	20JUN73	02OCT73	03JAN74	24APR74	1.5	INST
BI03	BI04	BI	TABLERO INST (07) (RV)	0013	10OCT73	07FEB74	17JAN74	16MAY74	1.6	INST
BI04	BI05	BI	RECEPTORES ADQUIS. (RV)	0013	17JAN74	16MAY74	25APR74	15AUG74	1.6	INST
BI02	BI03	BI	PRIMARIOS (08-17) (HI)	0026	17OCT73	26NOV73	02MAY74	06JUN74	.5	INST
FI03	FI04	FI	PRIMARIOS 17, TABLERO (TF)	0026	16NOV73	24DEC73	30MAY74	04JUL74	.5	INST
AI04	AI05	AI	INST. RECEPTORES (15) (DP)	0020	03JAN74	08APR74	31MAY74	29AUG74	1.3	INST
DI03	DI04	DI	TABLERO (07) (RG)	0020	03JAN74	24APR74	31MAY74	12SEP74	1.5	INST
CI03	CI04	CI	PRIMARIOS (17) TAB. (07) (HG)	0028	26NOV73	24DEC73	20JUN74	18JUL74	.4	INST
BI03	BI04	BI	TABLERO CONTROL (07) (HI)	0012	02MAY74	06JUN74	25JUL74	29AUG74	.5	INST
FI04	FI05	FI	RECEPTORES VALVULAS (TF)	0016	30MAY74	04JUL74	20SEP74	25OCT74	.5	INST
DI04	DI05	DI	VALVULAS RECEPTORES (RG)	0020	31MAY74	12SEP74	21OCT74	07FEB75	1.5	INST
CI04	CI05	CI	VALVULAS RECEPTORES (HG)	0018	20JUN74	18JUL74	25OCT74	26NOV74	.4	INST
BI04	BI05	BI	RECEPTORES VALVULAS (HI)	0016	25JUL74	29AUG74	18NOV74	24DEC74	.5	INST

RED 21DEC71 PROGRAMA CONDENSADO DE LA NUEVA REFINERIA RED REFT
 SUBRED 21DEC71 INGENIERIA Y CONSTRUCCION REFT

NIVEL		DETALLE		INST	CLAS. POR DEPTO, T. TEM, HOLG					
EVENTO PRED	EVENTO SUC.	CC	DESCRIPCION	DURACION	FECHA INICIAL TEMPRANA	FECHA INICIAL ULTIMA	FECHA FINAL TEMPRANA	FECHA FINAL ULTIMA	HOLG. PRIM.	DEPTO
AE01	AE02	AE	EQUIPO MECANICO (08)	(DP) 0013	23MAY72	03JUL73	22AUG72	02OCT73	5.6	MECA
AE02	AE03	AE	EQUIPO MECANICO (10)	(DP) 0007	22AUG72	02OCT73	19OCT72	26NOV73	5.6	MECA
BE01	BE02	BE	EQUIPO MECANICO (08)	(RV) 0014	17NOV72	07AUG73	01MAR73	16NOV73	3.6	MECA
AE03	AE04	AE	EQUIPO MECANICO (11)	(DP) 0023	10OCT72	26NOV73	30MAR73	16MAY74	5.6	MECA
BE02	BE03	BE	EQUIPO MECANICO (10)	(RV) 0007	01MAR73	16NOV73	24APR73	09JAN74	3.6	MECA
CE01	CE02	CE	EQUIPO MECANICO (08)	(HG) 0006	29MAR73	03JUL73	15MAY73	14AUG73	1.3	MECA
DE01	DE02	DE	EQUIPO MECANICO (08)	(RG) 0006	30MAR73	31JUL73	16MAY73	11SEP73	1.7	MECA
BE03	BE04	BE	EQUIPO MECANICO (11)	(RV) 0003	24APR73	09JAN74	16MAY73	30JAN74	3.6	MECA
AE04	AE05	AE	EQUIPO MECANICO (12)	(DP) 0006	30MAR73	16MAY74	16MAY73	27JUN74	5.6	MECA
BE04	BE05	BE	EQUIPO MECANICO (12)	(RV) 0001	16MAY73	30JAN74	23MAY73	07FEB74	3.6	MECA
AE05	AE06	AE	EQUIPO MECANICO (13)	(DP) 0001	16MAY73	27JUN74	23MAY73	04JUL74	5.6	MECA
BE05	BE06	BE	EQUIPO MECANICO (13)	(RV) 0003	23MAY73	07FEB74	13JUN73	28FEB74	3.6	MECA
CE02	CE03	CE	EQUIPO MECANICO (10)	(HG) 0008	15MAY73	14AUG73	10JUL73	09OCT73	1.3	MECA
DE02	DE03	DE	EQUIPO MECANICO (10)	(RG) 0008	16MAY73	11SEP73	11JUL73	09NOV73	1.7	MECA
CE03	CE04	CE	EQUIPO MECANICO (11)	(HG) 0001	10JUL73	09OCT73	17JUL73	17OCT73	1.3	MECA
AE06	AE07	AE	EQUIPO MECANICO (14)	(DP) 0008	23MAY73	04JUL74	18JUL73	29AUG74	5.6	MECA
BE01	BE02	BE	EQUIPO MECANICO (08)	(HI) 0001	17JUL73	19SEP73	24JUL73	25SEP73	.9	MECA
CE04	CE05	CE	EQUIPO MECANICO (12)	(HG) 0001	17JUL73	17OCT73	24JUL73	21OCT73	1.3	MECA
CE05	CE06	CE	EQUIPO MECANICO (13)	(HG) 0002	24JUL73	24OCT73	07AUG73	09NOV73	1.3	MECA
BE06	BE07	BE	EQUIPO MECANICO (14)	(RV) 0008	13JUN73	28FEB74	08AUG73	02MAY74	3.6	MECA
AE07	AE08	AE	EQUIPO MECANICO (15)	(DP) 0003	18JUL73	29AUG74	08AUG73	20SEP74	5.6	MECA
FE01	FE02	FE	EQUIPO MECANICO (08)	(TF) 0003	24JUL73	02JAN74	14AUG73	23JAN74	2.2	MECA
DE03	DE04	DE	EQUIPO MECANICO (11)	(RG) 0005	11JUL73	09NOV73	15AUG73	17DEC73	1.7	MECA
DE04	DE05	DE	EQUIPO MECANICO (12)	(RG) 0002	15AUG73	17DEC73	29AUG73	02JAN74	1.7	MECA
BE07	BE08	BE	EQUIPO MECANICO (15)	(RV) 0003	08AUG73	02MAY74	29AUG73	23MAY73	3.6	MECA
EE02	EE03	EE	EQUIPO MECANICO (10)	(HI) 0007	24JUL73	25SEP73	11SEP73	16NOV73	.9	MECA
DE05	DE06	DE	EQUIPO MECANICO (13)	(RG) 0003	29AUG73	28FEB74	19SEP73	25MAR74	2.5	MECA
EE03	EE04	EE	EQUIPO MECANICO (11)	(HI) 0004	11SEP73	16NOV73	09OCT73	17DEC73	.9	MECA
FE02	FE03	FE	EQUIPO MECANICO (10)	(TF) 0009	14AUG73	23JAN74	17OCT73	01APR74	2.2	MECA
BE04	BE05	BE	EQUIPO MECANICO (12)	(HI) 0002	09OCT73	17DEC73	24OCT73	02JAN74	.9	MECA
CE06	CE07	CE	EQUIPO MECANICO (14)	(HG) 0012	08AUG73	09NOV73	31OCT73	07FEB74	1.3	MECA

RED 21DEC71 PROGRAMA CONDENSADO DE LA NUEVA REFINERIA
 SUBRED 21DEC71 INGENIERIA Y CONSTRUCCION

RED REFT
 REFT

NIVEL		DETALLE	PROC	CLAS. POR DEPTO, T. TEM, HOLG						
EVENTO PRED	EVENTO SUC.	CC	DESCRIPCION	DURACION	FECHA INICIAL		FECHA FINAL		HOLG. PRIM.	DEPTO
					TEMPRANA	ULTIMA	TEMPRANA	ULTIMA		
AA01	AA02	AA	DIAG.FLUJO PROC. (DF)	0001	21DEC71	20MAR72	28DEC71	28MAR72	1.3	PROC
AA02	AA03	AA	HOJAS DATOS EQ. TCAL(DP)	0006	28DEC71	17JUL72	08FEB72	29AUG72	2.8	PROC
AA03	AA04	AA	HOJAS DATOS EQUIPOS (DP)	0014	08FEB72	28AUG72	23MAY72	08DEC72	2.8	PROC
EA01	EA02	EA	DIAG.FLUJO PROCESC (RV)	0003	01AUG72	24NOV72	22AUG72	15DEC72	1.6	PROC
EA02	EA03	EA	HOJAS DATOS EQUIPOS (RV)	0012	22AUG72	22DEC72	17NOV72	22MAR73	1.7	PROC
EA03	EA04	EA	HOJAS DATOS RECIP. (RV)	0007	17NOV72	22MAR73	10JAN73	15MAY73	1.7	PROC
DA01	DA02	DA	DIAG.FLUJO (06) (RG)	0001	01MAR73	03JUL73	07MAR73	10JUL73	1.7	PROC
CA01	CA02	CA	DIAG.FLUJO (05) (HG)	0012	02JAN73	23JAN73	29MAR73	23APR73	.3	PROC
DA02	DA03	DA	HOJAS DATOS EQUIPOS (RG)	0003	08MAR73	10JUL73	30MAR73	31JUL73	1.7	PROC
EA04	EA05	EA	DIAG.BALANCE SERVS. (RV)	0012	10JAN73	15MAY73	05APR73	07AUG73	1.7	PROC
DA03	DA04	DA	HOJAS DATOS CAMBS. (RG)	0002	30MAR73	24DEC73	13APR73	09JAN74	3.7	PROC
CA02	CA03	CA	HOJAS DATOS T.CALOR (HG)	0004	29MAR73	22MAY73	30APR73	19JUN73	.7	PROC
EA01	EA02	EA	DIAGRAMA FLUJO (04) (HI)	0008	07MAR73	07MAR73	08MAY73	08MAY73	.0	PROC
FA01	FA02	FA	DIAG. FLUJO (03/04) (TF)	0006	22MAR73	29MAR73	08MAY73	15MAY73	.1	PROC
FA02	FA03	FA	DIAG. FLUJO (06) (TF)	0004	08MAY73	15MAY73	05JUN73	12JUN73	.1	PROC
CA03	CA04	CA	HOJAS DATOS RECIP. (HG)	0006	30APR73	31)CT73	12JUN73	17DEC73	2.6	PROC
EA02	EA03	EA	DIAGRAMA FLUJO (06) (HI)	0007	08MAY73	08MAY73	26JUN73	26JUN73	.0	PROC
DA04	DA05	DA	LIBRO DE PROCESO (RG)	0012	13APR73	07MAY75	11JUL73	09JUN75	9.5	PROC
EA03	EA04	EA	HOJAS DATOS EQUIPO (HI)	0003	26JUN73	26JUN73	17JUL73	17JUL73	.0	PROC
FA03	FA04	FA	HOJAS DE DATOS (TF)	0007	05JUN73	12JUN73	24JUL73	31JUL73	.1	PROC
CA04	CA05	CA	LIBRO DE PROCESO (HG)	0006	12JUN73	07MAR75	24JUL73	24APR75	8.7	PROC
EA04	EA05	EA	HOJAS DATOS EQUIPO (HI)	0002	17JUL73	17JUL73	31JUL73	31JUL73	.0	PROC
FA04	FA05	FA	LIBRO DE PROCESO (TF)	0006	24JUL73	07MAR75	04SEP73	24APR73	8.1	PROC
EA05	EA06	EA	LIBRO DE PROCESO (HI)	0006	31JUL73	24APR75	11SEP73	09JUN75	8.6	PROC

RED 21DEC71 PROGRAMA CONDENSADO DE LA NUEVA REFINERIA
 SUBRED 21DEC71 INGENIERIA Y CONSTRUCCION

RED REFT
 REFT

NIVEL		DETALLA		PROY	CLAS. POR DEPTO, T. TEM, HOLG					
EVENTO PRED	EVENTO SUC.	CC	DESCRIPCION	DURACION	FECHA INICIAL TEMPRANA	FECHA FINAL ULTIMA	HOLG. PRIM.	DEPTO.		
AB01	AB02	AB	PLANO LOC.GRAL. (04)	(DP) 0008	28DEC71	28MAR72	22FEB72	29MAY72	1.3	PROY
AB02	AB03	AB	D.T.I. PROCESO (03)	(DP) 0004	22FEB72	29MAY72	22MAR72	26JUN72	1.3	PROY
AB03	AB04	AB	PLG (06) DTI (04)	(DP) 0007	22MAR72	26JUN72	16MAY72	14AUG72	1.3	PROY
AB04	AB05	AB	PLANO LOC.GRAL. (12)	(DP) 0007	16MAY72	14AUG72	04JUL72	02OCT72	1.3	PROY
AB05	AB06	AB	D.T.I.PROC.SERVS.(12)	(DP) 0009	04JUL72	02OCT72	05SEP72	08DEC72	1.3	PROY
BB01	BB02	BB	PLANO LOC.GRAL. (04)DTI (RV)	0011	22AUG72	15DEC72	10NOV72	07MAR73	1.6	PROY
BB02	BB03	BB	PLANO LOC.GRAL. (06)DTI (RV)	0006	10NOV72	14MAR73	26DEC72	30APR73	1.7	PROY
BB03	BB04	BB	LISTA DE LINEAS	(RV) 0009	26DEC72	05JUN73	01MAR73	07AUG73	2.2	PROY
DB01	DB02	DB	P.L.G.(03)D.T.I.(04)	(RG) 0008	01MAR73	19JUN73	02MAY73	14AUG73	1.5	PROY
AB06	AB07	AB	PROYECTOS 100 PCT	(DP) 0034	05SEP72	04OCT74	16MAY73	16JUN75	10.4	PROY
EB01	EB02	EB	PLANO LOC.GRAL. 04	(HI) 0003	08MAY73	29MAY73	29MAY73	19JUN73	.3	PROY
CB01	CB02	CB	PLANO LOC.GRAL. 04	(HG) 0008	29MAY73	23APR73	29MAY73	19JUN73	.3	PROY
DB02	DB03	DB	P.L.G.(04)D.T.I.(12)	(RG) 0004	02MAY73	04SEP73	30MAY73	02OCT73	1.8	PROY
FB01	FB02	FB	P.LOCALIZACION GRAL.	(TF) 0004	08MAY73	12JUN73	05JUN73	10JUL73	.5	PROY
BB04	BB05	BB	MANUAL DE OPERACION	(RV) 0012	06APR73	25MAR75	04JUL73	23JUN75	9.8	PROY
EB02	EB03	EB	P.L.G.(06)D.T.I.(05)	(HI) 0006	29MAY73	19JUN73	10JUL73	31JUL73	.3	PROY
CB02	CB03	CB	PLANO LOC. GRAL.(06)D.T	(HG) 0006	29MAY73	19JUN73	10JUL73	31JUL73	.3	PROY
DB03	DB04	DB	P.L.G.(06)D.T.I.(07)	(RG) 0006	30MAY73	09OCT73	11JUL73	26NOV73	1.9	PROY
FB02	FB03	FB	PLANO LOC. GRAL.	(TF) 0006	05JUN73	10JUL73	17JUL73	21AUG73	.5	PROY
EB03	EB04	EB	P.L.G.(07)D.T.I.(04)	(HI) 0004	10JUL73	14AUG73	07AUG73	11SEP73	.5	PROY
FB03	FB04	FB	D.TUBERIA INSTRUMENT.06	(TF) 0003	17JUL73	21AUG73	07AUG73	11SEP73	.5	PROY
DB04	DB05	DB	D.T.I.SERVS.AUX.(04)	(RG) 0004	11JUL73	26NOV73	08AUG73	24DEC73	1.9	PROY
CB03	CB04	CB	D.T.I.S.(07)	(HG) 0005	10JUL73	07AUG73	14AUG73	11SEP73	.4	PROY
FB04	FB05	FB	D.TUBERIA INSTRUM. 07	(TF) 0002	07AUG73	11SEP73	21AUG73	25SEP73	.5	PROY
EB04	EB05	EB	DIG. TUB. INST..(07)	(HI) 0006	07AUG73	27SEP74	18SEP74	11NOV74	5.7	PROY
FB05	FB06	FB	HOJAS DATOS INSTRUM.	(TF) 0012	21AUG73	25SEP73	15NOV73	24DEC73	.5	PROY
EB05	EB06	EB	HOJAS DATOS INSTRUM.	(HI) 0008	18SEP73	11NOV74	16NOV73	09JAN75	5.7	PROY
DB05	DB06	DB	D.T.I.COND.DESFOGUE H.	(RG) 0014	08AUG73	27SEP74	19NOV73	09JAN75	5.7	PROY
CB04	CB05	CB	HOJAS DATOS INSTRUM.	(HG) 0014	14AUG73	11SEP73	26NOV73	24DEC73	.4	PROY
CB05	CB06	CB	D.T.I.SIST.CONDENCA.	(HG) 0013	26NOV73	16JAN75	28FEB74	24APR75	5.7	PROY
EB06	EB07	EB	D.T.I.S.LUBRIC.CONDES.	(HI) 0020	16NOV73	07JAN75	17APR74	09JUN75	5.7	PROY
DB06	DB07	DB	D.T.I.LUBRICACION	(RG) 0020	19NOV73	09JAN75	18APR74	09JUN75	5.7	PROY

RED 21DEC71 PROGRAMA CONDENSADO DE LA NUEVA REFINERIA
 SUBRED 21DEC71 INGENIERIA Y CONSTRUCCION

RED REFT
 REFT

FECHA 01OCT73

NIVEL		DETALLE	RECP	CLAS. POR DEPTO., T. TEM., HOLG						
EVENTO PRED	EVENTO SUC.	CC	DESCRIPCION	DURACION	FECHA INICIAL		FECHA FINAL		HOLG. PRIM.	DEPTO
					TEMPRANA	ULTIMA	TEMPRANA	ULTIMA		
ADD1	ADD2	AD	RECIPIENTES 02/03/04	0006	23MAY72	08MAY73	04JUL72	19JUN73	4.8	RECP
ADD2	ADD3	AD	RECIPIENTES (08)	0004	04JUL72	19JUN73	01AUG72	17JUL73	4.8	RECP
ADD3	ADD4	AD	RECIPIENTES (10)	0009	01AUG72	17JUL73	03OCT72	18SEP73	4.8	RECP
ADD4	ADD5	AD	RECIPIENTES (11)	0010	03OCT72	18SEP73	18DEC72	03DEC73	4.8	RECP
ADD5	ADD6	AD	RECIPIENTES (12)	0005	18DEC72	03DEC73	24JAN73	09JAN74	4.8	RECP
ADD6	ADD7	AD	RECIPIENTES (13)	0003	24JAN73	09JAN74	15FEB73	30JAN74	4.8	RECP
BDD1	BDD2	BD	RECIPIENTES 02/03/04	0005	10JAN73	24DEC73	15FEB73	30JAN74	4.8	RECP
DD01	DD02	DD	RECIPIENTES 02/03/04	0008	30MAR73	26NOV73	30MAY73	23JAN74	3.3	RECP
BDD3	BDD4	BD	RECIPIENTES (07/08)	0007	06APR73	30JAN74	30MAY73	25MAR74	4.1	RECP
DD03	DD04	DD	RECIPIENTES (08)	0003	30MAY73	23JAN74	20JUN73	14FEB74	3.3	RECP
BDD4	BDD5	BD	RECIPIENTES (10)	0005	30MAY73	25MAR74	04JUL73	02MAY74	4.1	RECP
BDD5	BDD6	BD	RECIPIENTES (11)	0002	04JUL73	02MAY74	18JUL73	16MAY74	4.1	RECP
BDD6	BDD7	BD	RECIPIENTES (12)	0001	18JUL73	16MAY74	25JUL73	23MAY74	4.1	RECP
DD04	DD05	DD	RECIPIENTES (10)	0006	20JUN73	14FEB74	01AUG73	01APR74	3.3	RECP
DD01	DD02	DD	RECIPIENTES 02/03/04	0008	12JUN73	17DEC73	07AUG73	14FEB74	2.6	RECP
BDD7	BDD8	BD	RECIPIENTES (13)	0002	25JUL73	23MAY74	08AUG73	06JUN74	4.1	RECP
DD02	DD03	DD	RECIPIENTES (08)	0003	07AUG73	14FEB74	28AUG73	07MAR74	2.6	RECP
BDD8	BDD9	BD	RECIPIENTES (14)	0004	01AUG73	01APR74	29AUG73	02MAY74	3.3	RECP
ADD7	ADD8	AD	RECIPIENTES (14)	0004	08AUG73	06JUN74	05SEP73	04JUL74	4.1	RECP
DD06	DD07	DD	RECIPIENTES (12)	0028	15FEB73	30JAN74	05SEP73	22AUG74	4.8	RECP
ED01	ED02	ED	RECIPIENTES 02/03/04	0002	29AUG73	02MAY74	12SEP73	16MAY74	3.3	RECP
FD01	FD02	FD	RECIPIENTES 02/03/04	0008	31JUL73	21AUG73	25SEP73	17OCT73	.3	RECP
DD03	DD04	DD	RECIPIENTES (10)	0010	24JUL73	31JUL73	02OCT73	09OCT73	.1	RECP
BDD9	BDD10	BD	RECIPIENTES (15)	0005	28AUG73	07MAR74	02OCT73	17APR74	2.6	RECP
ADD8	ADD9	AD	RECIPIENTES (15)	0004	05SEP73	04JUL74	03OCT73	01AUG74	4.1	RECP
ED02	ED03	ED	RECIPIENTES (08)	0004	05SEP73	22AUG74	03OCT73	20SEP74	4.8	RECP
DD07	DD08	DD	RECIPIENTES (13/14)	0003	25SEP73	17OCT73	17OCT73	09NOV73	.3	RECP
FD02	FD03	FD	RECIPIENTES (08)	0005	12SEP73	08MAY74	18OCT73	20JUN74	3.3	RECP
DD04	DD05	DD	RECIPIENTES (11)	0003	02OCT73	09OCT73	24OCT73	31OCT73	.1	RECP
DD08	DD09	DD	RECIPIENTES (15)	0005	02OCT73	17APR74	09NOV73	23MAY74	2.6	RECP
DD05	DD06	DD	RECIPIENTES (12)	0003	18OCT73	20JUN74	12NOV73	11JUL74	3.3	RECP
ED03	ED04	ED	RECIPIENTES (10)	0002	09NOV73	23MAY74	26NOV73	06JUN74	2.6	RECP
FD03	FD04	FD	RECIPIENTES (10)	0006	17OCT73	09NOV73	03DEC73	24DEC73	.3	RECP
DD06	DD07	DD	RECIPIENTES (13)	0006	24OCT73	31OCT73	10DEC73	17DEC73	.1	RECP
ED04	ED05	ED	RECIPIENTES (11)	0003	26NOV73	06JUN74	17DEC73	27JUN74	2.6	RECP
FD04	FD05	FD	RECIPIENTES (11/07)	0003	03DEC73	24DEC73	24DEC73	16JAN74	.3	RECP
ED05	ED06	ED	RECIPIENTES (12)	0003	10DEC73	17DEC73	02JAN74	09JAN74	.1	RECP
DD07	DD08	DD	RECIPIENTES (14)	0002	24DEC73	16JAN74	09JAN74	30JAN74	.3	RECP
FD05	FD06	FD	RECIPIENTES (12)	0003	17DEC73	27JUN74	09JAN74	18JUL74	2.6	RECP
DD08	DD09	DD	RECIPIENTES (15)	0002	02JAN74	09JAN74	16JAN74	23JAN74	.1	RECP
ED06	EDD7 1	ED	RECIPIENTES (13/07)	0003	09JAN74	18JUL74	30JAN74	08AUG74	2.6	RECP
ADD9	ADD10	AD	RECIPIENTES (16/17)	0003	16JAN74	07MAR74	07FEB74	01APR74	.7	RECP
				0004	09JAN74	14MAR74	07FEB74	17APR74	.9	RECP
				0020	03OCT73	20SEP74	01MAR74	14FEB75	4.8	RECP

RED 21DECT1 PROGRAMA CONDENSADO DE LA NUEVA REFINERIA
 SUBRED 21DECT1 INGENIERIA Y CONSTRUCCION

RED REFT
 REFT

FECHA 01OCT73

NIVEL DETALLE

TCAL

CLAS. POR DEPTO, T, TEM, HQLG

EVEN TO PRED	EVEN TO SUC.	CC	DESCRIPCION	DURACION	FECHA INICIAL TEMPRANA	FECHA FINAL ULTIMA	HOLG. PRIM.	DEPTO
AC01	AC02	AC	CAMBIADS.CALOR (08)	0003	08FEB72	11SEP72	3.0	TCAL
AC02	AC03	AC	CAMBIADS.CALOR (10)	0008	29FEB72	02OCT72	3.0	TCAL
AC03	AC04	AC	CAMBIADS.CALOR (11)	0004	28APR72	01DEC72	3.0	TCAL
AC04	AC05	AC	CAMBIADS.CALOR (12)	0011	30MAY72	02JAN73	3.0	TCAL
AC05	AC06	AC	CAMBIADS.CALOR (13)	0004	15AUG72	22MAR73	3.0	TCAL
BC01	BC02	BC	CAMBIADS.CALOR (08)	0008	17NOV72	25SEP73	4.3	TCAL
BC02	BC03	BC	CAMBIADS.CALOR (10)	0006	17JAN73	26NOV73	4.3	TCAL
AC06	AC07	AC	CAMBIADS.CALOR (14)	0024	12SEP72	23APR73	3.0	TCAL
BC03	BC04	BC	CAMBIADS.CALOR (11)	0003	01MAR73	09JAN74	4.3	TCAL
AC07	AC08	AC	CAMBIADS.CALOR (15)	0004	08MAR73	09OCT73	3.0	TCAL
DC01	DC02	DC	CAMBIADS.CALOR (08)	0004	13APR73	09JAN74	3.0	TCAL
BC04	BC05	BC	CAMBIADS.CALOR (12)	0008	23MAR73	30JAN74	4.3	TCAL
CC01	CC02	CC	CAMBIADS.CALOR (08)	0004	30APR73	19JUN73	.7	TCAL
BC05	BC06	BC	CAMBIADS.CALOR (13)	0001	23MAY73	01APR74	4.3	TCAL
DC02	DC03	DC	CAMBIADS.CALOR (10)	0007	16MAY73	07FEB74	3.7	TCAL
BC06	BC07	BC	CAMBIADS.CALOR (14)	0005	30MAY73	09APR74	4.3	TCAL
BC07	BC08	BC	CAMBIADS.CALOR (15)	0001	04JUL73	16MAY74	4.3	TCAL
AC08	AC09	AC	CAMBIADS.CALOR (16)	0014	06APR73	09NOV73	3.0	TCAL
CC02	CC03	CC	CAMBIADS.CALOR (10)	0008	29MAY73	17JUL73	.7	TCAL
EC01	EC02	EC	CAMBIADS.CALOR (08)	0001	31JUL73	31JUL73	.0	TCAL
DC03	DC04	DC	CAMBIADS.CALOR (11)	0006	04JUL73	01APR74	3.7	TCAL
FC01	FC02	FC	CAMBIADS.CALOR (08)	0004	24JUL73	16NOV73	1.6	TCAL
CC03	CC04	CC	CAMBIADS.CALOR (11)	0005	24JUL73	11SEP73	.7	TCAL
DC04	DC05	DC	CAMBIADS.CALOR (12)	0002	15AUG73	16MAY74	3.7	TCAL
CC04	CC05	CC	CAMBIADS.CALOR (12)	0002	28AUG73	17OCT73	.7	TCAL
BC08	BC09	BC	CAMBIADS.CALOR (16)	0009	11JUL73	23MAY74	4.3	TCAL
EC02	EC03	EC	CAMBIADS.CALOR (10)	0006	07AUG73	07AUG73	.0	TCAL
DC05	DC06	DC	CAMBIADS.CALOR (13)	0003	29AUG73	25JUL74	4.3	TCAL
FC02	FC03	FC	CAMBIADS.CALOR (10)	0005	21AUG73	17DEC73	1.6	TCAL
CC05	CC06	CC	CAMBIADS.CALOR (13)	0003	11SEP73	31OCT73	.7	TCAL
EC03	EC04	EC	CAMBIADS.CALOR (11)	0003	18SEP73	18SEP73	.0	TCAL
EC04	EC05	EC	CAMBIADS.CALOR (12)	0002	09OCT73	09OCT73	.0	TCAL
FC03	FC04	FC	CAMBIADS.CALOR (11)	0004	25SEP73	23JAN74	1.6	TCAL
CC06	CC07	CC	CAMBIADS.CALOR (14)	0005	02OCT73	26NOV73	.7	TCAL
FC04	FC05	FC	CAMBIADS.CALOR (12)	0002	24OCT73	21FEB74	1.6	TCAL
EC05	EC06	EC	CAMBIADS.CALOR (13)	0003	24OCT73	10DEC73	.6	TCAL
DC06	DC07	DC	CAMBIADS.CALOR (14)	0011	29AUG73	30MAY74	3.7	TCAL
CC07	CC08	CC	CAMBIADS.CALOR (15)	0002	09NOV73	09MAY74	2.6	TCAL
FC05	FC06	FC	CAMBIADS.CALOR (13)	0003	09NOV73	24APR74	2.2	TCAL
DC06	DC07	DC	CAMBIADS.CALOR (15)	0002	19NOV73	15AUG74	3.7	TCAL
EC05	EC06	EC	CAMBIADS.CALOR (14)	0009	24OCT73	24OCT73	.0	TCAL
FC05	FC06	FC	CAMBIADS.CALOR (14)	0009	09NOV73	07MAR74	1.6	TCAL
EC06	EC07	EC	CAMBIADS.CALOR (15)	0002	02JAN74	06JUN74	2.1	TCAL
CC08	CC09	CC	CAMBIADS.CALOR (14)	0008	26NOV73	23MAY74	2.4	TCAL

ASESORES.

BIBLIOGRAFIA.

..... Y EL CANTO DE UST EDES,
QUE ES EL MISMO CANTO, Y EL CAN
TO DE TODOS, QUE ES MI PROPIO --
CANTO.

Violeta Parra .

A S E S O R E S .

I. Q. ARTURO LOPEZ TORRES.

I. Q. CARLOS RIQUELME GARCIA.