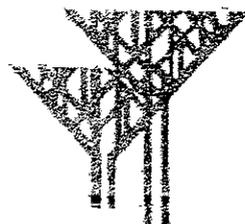


00163 2
24



EL DISEÑO DE LOS ESPACIOS EN LA INDUSTRIA

Maestría en Diseño Arquitectónico

JOSÉ MANUEL GALVÁN ESPINOSA

DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO
FACULTAD DE ARQUITECTURA
UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
1998

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

267838



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central

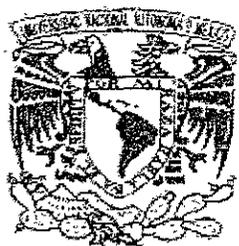


UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

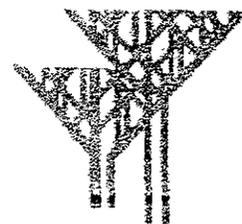
DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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



UNIVERSIDAD NACIONAL
AUTÓNOMA DE
MÉXICO



EL DISEÑO DE LOS ESPACIOS EN LA INDUSTRIA

TESIS QUE PARA OBTENER EL GRADO DE MAESTRO EN
ARQUITECTURA

Presenta

JOSÉ MANUEL GALVÁN ESPINOSA

DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO
FACULTAD DE ARQUITECTURA
UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

1998

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

DIRECTOR DE TESIS

M. EN C. JAVIER CARAVEO AGÜERO

SINODALES

ARQ. FÉLIX SÁNCHEZ AGUILAR

ARQ. JUAN GIRAL MAZÓN

M. EN ARQ. LUCÍA SANTA ANA LOZADA

M. EN ARQ. ALEJANDRO CABEZA PÉREZ

JUSTIFICACIÓN

El tema industria, en el aspecto arquitectónico, ha sido poco estudiado y atendido en nuestro país por los arquitectos, a pesar de la importancia que tuvo y tiene para la vida moderna.

En cualquier ciudad grande de nuestro país es notoria la pobreza formal y plástica de las naves industriales, salvo raras excepciones se nota la ausencia de la mano del arquitecto, por lo que este documento puede resultar de interés para los estudiantes que se enfrenten a un problema de diseño de este género de edificios.

OBJETIVO

Es propósito de este trabajo elaborar un documento que contenga la información básica para el diseño de las naves industriales. Y que sirva de guía a los docentes y estudiantes de arquitectura que se quieran adentrar en el conocimiento y solución de este género de edificios. Ya que éstos requieren una atención particular por parte de los arquitectos y de los industriales principalmente; y su impacto a nivel urbano es de suma importancia en la imagen de las ciudades.

De los aspectos que se pretenden tratar en el documento destacan: como aspecto introductorio los antecedentes históricos, así como las soluciones técnico constructivas y de instalaciones mas usuales; y finalmente las propuestas de esquemas de solución.

INDICE

I.- Antecedentes Históricos	8
II.- Los Parques Industriales	17
III.- Casos de Estudio	
III.1.- Criterio de selección de los casos de estudio	23
III.2.- Aspectos Formales y Estéticos	48
III.3.- Estructuras y Cubiertas	52
III.4.- Instalaciones	67
III.5.- Manejo y Movimiento de Materiales	72
III.6.- Servicios Complementarios	79
III.7.- Áreas Exteriores	81
III.8.- Normatividad	85
IV.- Conclusiones	88
IV.1.- Esquemas de Solución	95
V.- Bibliografía	102
VI.- Lista de Planos	104
VII.- Lista de Fotografías	105

PROCEDIMIENTO DE INVESTIGACIÓN

1.- INVESTIGACIÓN DE CAMPO.

Casos de estudio: Estado de México, Querétaro, Puebla, Distrito Federal

Las industrias se localizarán en los parques industriales mas recientes y en función del interés que presenten, en base a la apreciación visual de primer impacto.

Instrumentos: Entrevistas y Observación

Procedimientos: Entrevistas con Administradores y/o Personal de Mantenimiento

2.- Investigación Documental

Libros, Revistas, Reglamentos

3.- Metas

La obtención de un documento que contenga la información básica a tomarse en cuenta en el diseño de una fábrica..

LIMITACIONES DE LA INVESTIGACIÓN.

Uno de los principales problemas que representarán un obstáculo para la investigación es la imposibilidad de acceso a las naves de producción, ya que existen fases del proceso productivo que no son accesibles, por lo que los industriales impiden la entrada. Por esta razón el trabajo se concretará al análisis exterior y de solución, así como a posibles entrevistas con los administradores o jefes de mantenimiento de las fábricas visitadas.

I.- ANTECEDENTES HISTÓRICOS.

La etapa inicial fabril se caracterizó por el uso del hierro colado (1777) en las estructuras, situación que se vio modificada por la introducción del uso del acero, hecho que modificó nuevamente el concepto de la estética fabril, ya que además de ser un material nuevo, resultaba más barato y ligero que el hierro colado usado anteriormente

A fines del siglo XIX Auguste Choisy sostenía que la forma sería consecuencia lógica de la técnica. Con la Bauhaus bajo la dirección de Walter Gropius se dió la síntesis entre arquitectura, arte, ingeniería y producción. Hecho que influyó a principios del siglo XX como estética fabril, con sus conceptos de orden, claridad, economía y función de la máquina principalmente.¹

A principios de los años 20's había pocos arquitectos que consideraban a las fábricas como edificios que pudiesen ser noticia. Después de la primera guerra mundial, las fábricas regresaron con complejos industriales cuidadosamente planeados.² Albert Kahn entendió el problema y la práctica lo hizo ignorar soluciones preconcebidas. Para él, el programa, la estructura y la economía representaron el corazón del problema³.

Observando sus edificios, se pueden apreciar soluciones donde es evidente la modulación, la ventilación y la iluminación naturales. En el aspecto plástico se observan los conceptos de las nuevas propuestas de la arquitectura moderna. Más o menos al mismo tiempo en Europa Alfred Gothald Meyer llegó en 1907 a la conclusión de que la arquitectura de hierro trajo una nueva calidad a la construcción, pero la evaluación artística se estaba definiendo⁴.

¹ Alan Phillips, *Arquitectura Industrial*, p.8

² Grant Hildebrand, *Designing For Industry*, p.1

³ Idem., p.3

⁴ Peter Gossel, Gabriele Leuthauser, *Arquitectura del siglo XX*, p.94

Por ese tiempo en Alemania empiezan a aparecer artículos en revistas donde se admite que una colaboración artística en la construcción de instalaciones fabriles puede producir algo de lo cual la arquitectura de fábricas no puede prescindir, ya que la creación de productos y la arquitectura fabril deben tener la misma pretensión.

En ese tiempo Peter Behrens diseñó varias fábricas y fue consejero artístico de los productos AEG (consorcio eléctrico), ver ilustración I. La importancia de la injerencia de Behrens en el diseño no sólo de la fábrica sino también de los productos, puede ser considerada como el inicio de la injerencia de los arquitectos en la rama de la industria en Europa.⁵

Julius Posener menciona algunos de los juicios de valor que deberían tener las fábricas como son:

*“La MONUMENTALIDAD que tenía un doble sentido: la obra debería impresionar y hacer propaganda de sí misma, mostrar en un gesto magnífico la capacidad de la empresa; y por otro lado y tal vez el más importante, debería hacer propaganda hacia adentro, impresionando a los empleados que deberían sentirse parte de la empresa y orgullosos de ella. Los procesos productivos ya están dados de antemano, así como las condiciones estáticas del edificio que son calculados por ingenieros”.*⁶

Según Gropius su pretensión era crear algo más que cubiertas técnicas, se debería pensar en una vestimenta digna, que impresionara a los transeúntes y motive al trabajador, dándole no sólo luz, aire y pulcritud, sino también la impresión de una gran idea que lo libera de la estupidez del trabajo en la fábrica, *“así trabajará con más sentido de alegría en la construcción de grandes empresas comunes, donde su lugar de trabajo, forjado por artistas, se*

⁵ Idem., p.91

⁶ Idem., p.94

corresponde con el sentimiento de belleza innato en cada uno actuando en forma estimulante sobre la monotonía del trabajo mecánico”.

En una conferencia dictada por Gropius en 1911 mostró fotografías de construcciones industriales dentro de la esfera del arte monumental, *“advirtió que el ímpetu, la rigidez y la concisión pertenecen por naturaleza a la organización del mundo laboral, pero a partir de un orden funcional y con ello se refería a que con la pura obra de ingeniería no puede pretenderse un resultado artístico, ya que para eso tendría que intervenir la voluntad creadora”.*

El paso decisivo para interpretar la peculiaridad de la industria lo dio Gropius con el pensamiento siguiente: *“Los modernos productos de construcción como el hierro y el cristal, con su desnudez que lo descubre todo, quieren aparecer como elementos corpóreos en la arquitectura lo cual parece impropio, pero como mostró en la fábrica FAGUS, (ver ilustración II) partía de una voluntad artística que elimina las dificultades aparentemente insuperables, dotando de un refinamiento genial a los materiales abstractos con una impresión de corporeidad, ya que en cada material residen posibilidades artísticas”,* Gropius anota tres conceptos por medio de los cuales la arquitectura industrial podría adquirir el carácter del cual carecía: **PRECISIÓN, CLARIDAD Y SENCILLEZ.**⁷

Entre estos años y los años 50's tal parece que hubo un rompimiento ya que durante ese período se construyeron en el mundo y en México gran cantidad de fábricas sin la intervención del arquitecto, esto es evidente en nuestro país; ya que si se analizan las fábricas construidas desde finales del siglo pasado ver ilustraciones III y IV, (que eran importadas y posiblemente diseñadas en Europa, dado que en ese entonces México carecía de fábricas de acero); así como la gran mayoría de las existentes se nota la ausencia del arquitecto. Los edificios vistos a la distancia nos muestran algunas

⁷ Idem., p.90 a 95

cualidades plásticas en la riqueza del trabajo artesanal de los materiales en muros y ventanas.

La década de los 50's se considera como el fin de la austeridad en el diseño fabril en Europa, ya que la arquitectura tuvo un despertar social y cultural. Por mucho tiempo los arquitectos se dedicaron a hacer teatros y óperas, entre otros; mientras que el diseño de los edificios industriales lo realizaban contratistas anónimos, no existiendo otro valor que el de la utilidad. Según Alan Phillips el hecho de que se construyesen naves industriales indiferentes y sencillas en las décadas del 50,60 y 70, es posible que se debiese a que algunos arquitectos consideraban a la arquitectura como un arte superior. Si a esto se agrega la imposibilidad de poder conciliar la polémica de Venturi y los programas funcionales de las fábricas, la arquitectura industrial quedó sin un manifiesto teórico contemporáneo con el que verificara su conceptualización y juzgara los resultados.⁸

En México al igual que en Europa pocos arquitectos se dedicaron a diseñar fábricas; es a partir de los años 50-60's que empiezan a surgir arquitectos dedicados al quehacer industrial, dentro de los que destacan: Eduardo Padilla Martínez Negrete que en los años 50's construyó las fábricas, Nylon de México y La Leona, y en los 60's Vidrio Plano; Alejandro Prieto y Vladimir Kaspe en los 60's construyen laboratorios farmacéuticos; de manera sobresaliente destacaría en esta época la fábrica Automex del Arq. Ricardo Legorreta, donde existe una marcada concepción plástica en la solución del complejo automotriz, por mencionar algunos.

A partir de 1975 con la fábrica Cummins en Escocia, los arquitectos británicos hicieron hincapié en la condición humana durante la actividad laboral como base para la solución. No existen metáforas ni símbolos en el edificio, sólo

⁸ Alan Phillips, *Arquitectura Industrial*, p.22

expresan su función por medio de una geometría vigorosa.⁹

El autor acota cuatro clasificaciones para las industrias, dos de las cuales son de Venturi, a las que denomina NAVES DECORADAS y PATO, definiéndolas de la siguiente manera: Las primeras son aquellas que permiten al público acceder a la función o significado del edificio, en los cuales un signo o signos declaran la intención del edificio. El término nave decorada define un edificio “donde los sistemas espacial y estructural están al servicio directo del programa y presentan ornamentación aplicada”. El edificio pato es aquel donde los sistemas espacial y estructural se hallan sumergidos en una forma simbólica general.¹⁰

Las otras dos clasificaciones son la NAVE COMPUESTA Y LA NAVE SILENCIOSA. En la primera se encuentran aquellas fábricas de condición high tech, “que tienen una estética que obedece a la manifestación de la estructura y de las instalaciones; por lo tanto los sistemas espacial, estructural y mecánico son feudatarios del programa y ornamentos o símbolos.” En la otra se encuentran aquellos arquitectos contrarios a Venturi y que creen que “la belleza se expresa en términos sencillos y abstractos; y en los que la escala, la proporción y la composición constituyen el lenguaje que da fe de su integridad.¹¹

“Un aspecto que denota la ausencia del arquitecto en los grupos de trabajo; es cuando resulta evidente que sólo se consideran la maquinaria y el proceso productivo, y los ambientes que ahí se producen son literalmente inhumanos.

El programa que rige el proyecto de naves, almacenes y construcciones industriales y en menor grado de laboratorios, se apoya en criterios de

⁹ Idem., p.22

¹⁰ Idem., p.68

¹¹ Idem., p.69

*flexibilidad, economía y estandarización, así como la necesidad de un espacio neutro capaz de acomodar múltiples variaciones en múltiples configuraciones de los procesos de producción y almacenamiento. Se requiere de una clase de análisis que contemple consideraciones técnicas, sociales y teóricas”.*¹²

En México la incipiente industria surge con las primeras fábricas textiles que se localizan en sitios de abundantes recursos acuíferos, y en 1835 se inaugura la primera de estas fábricas “La Constancia”, en Puebla. Uno de los principales promotores de la industria nacional fué don Lucas Alamán que crea El Banco de Avío, con el fin de proporcionar recursos financieros y así generar la creación de nuevas fábricas. En los programas de las fábricas se incluía la vivienda para obreros, en algunos casos dentro del complejo fábril y en otras en conjuntos anexos que en ocasiones fueron origen de poblaciones, como en el caso de Metepec en Puebla, La Fama en el Distrito Federal, El Hércules en Querétaro, por mencionar algunas.

En las primeras fábricas se observan gruesos muros, así como algunas columnas de fierro colado, (El Hércules, La Fama), hacia fines del siglo XIX, la evolución de los sistemas constructivos es evidente, los edificios se construyen con estructuras metálicas en su totalidad (columnas y armaduras), quedando únicamente el perímetro con muros de piedra (en Metepec, La Trinidad), ver ilustraciones III y IV... en estos edificios se aprecia una clara semejanza con las fábricas inglesas ya que para ese entonces México no contaba con una industria siderúrgica y estos edificios eran diseñados y fabricados en Europa y aquí sólo se armaban y montaban. En nuestro país se encuentran ya escritos sobre este tema, de igual forma empiezan a aparecer mas edificios fabriles en las publicaciones especializadas, es importante resaltar la congruencia entre los conceptos vertidos por Gropius y los conceptos de arquitectos contemporáneos tanto europeos como mexicanos.

¹² Idem., p.24

A continuación se mencionan algunos aspectos que se consideraron importantes, y que fueron vertidos por el Arq. Eduardo Padilla M.

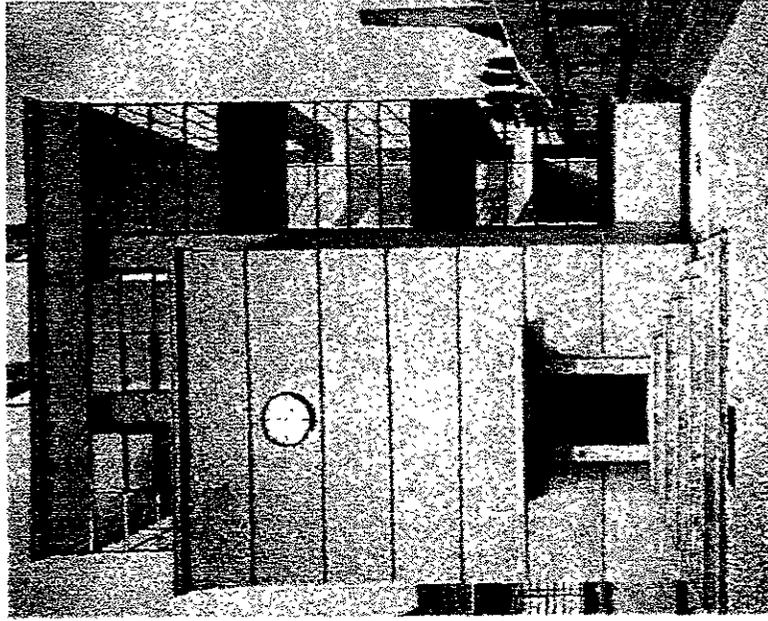
“El edificio industrial como proyecto arquitectónico es donde se perfilan más las características del problema arquitectónico, y donde más aflora la objetividad por parte del cliente, y donde menos se toma al edificio para hacer monumento a la memoria de nadie; ya sea el dueño o mucho menos el arquitecto.

Este tipo de proyecto al igual que otros está considerado como el de comunicación entre la empresa y su variado público, ya que una vez construido se convierte en un medio de divulgación de las cualidades o defectos de la empresa. Al trabajador debe llegar el mensaje a través de los espacios que le digan lo que su persona significa para la empresa.

El edificio se notará a través de: los materiales seleccionados para que envejecan con dignidad, del orden y limpieza de sujeción de las instalaciones, de la inteligencia mostrada en el diseño orientado a la austeridad, del uso adecuado de la energía para lograr la máxima iluminación y ventilación. Para diseñar estos edificios, se deberá tener presente lo que la empresa desea tomar en cuenta y lo que desea comunicar a todos sus públicos.

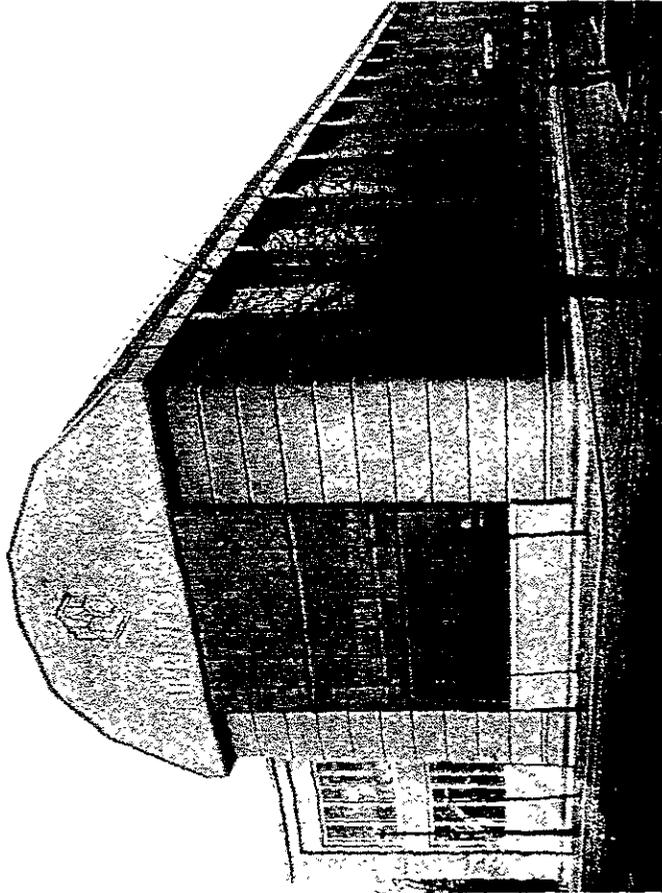
La mayoría de los arquitectos (profesionales) no participan en la arquitectura industrial, con las excepciones del caso agrada mas a los arquitectos participar en lugares lucidores, espectaculares, públicos, que en la industria donde la austeridad es patente. Es un hecho que este género ha caído en inteligencias pragmáticas controladas por las ingenierías especializadas; donde las mas de las veces se practican ausentes de toda ética hacia el trabajador, ya que sólo se considera la ergonomía”.¹³

¹³ Revista Enlace, Arquitectura Industrial, p. 10-11



WALTER GROPIUS, ADOLF MEYER Y EDUARD
WIERNIER
FABRICA DE HORNAS DEL CALZADO FAGUS EN
ALDELD/LEINE, 1910-1914

ILUSTRACION II



PETER BEHRENS (ARQ.), KARL BERNHARD (ING)
NAVE DE MONTAJE DE LA FABRICA DE TURBINAS
AEG EN BERLIN, 1908-1909

ILUSTRACION I

II.- LOS PARQUES INDUSTRIALES.

Definiciones:

Los desarrollos industriales son operaciones de habilitación de terrenos para uso industrial.

Un parque industrial es un tipo de desarrollo industrial en que se habilitan terrenos con infraestructura conveniente para uso industrial exclusivo, donde se regula el uso de suelo en áreas comunes y de servicio, en algunos otros existe regulación en el área circundante, pudiendo existir previsión para desarrollos habitacionales de interés social.¹⁴

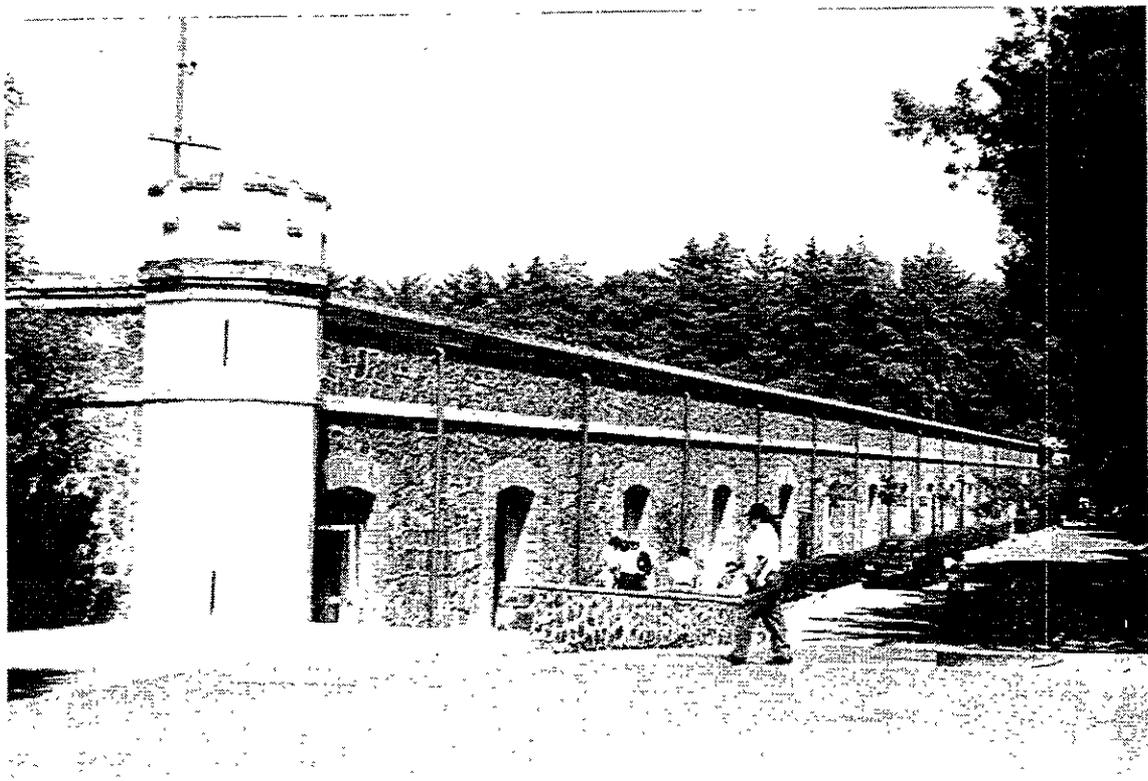
Existen diferentes tipos de escalas de parques industriales, pudiendo ser: en términos de la estructura industrial predominante; del mercado de influencia; de la intensidad de las relaciones técnicas industriales; de la superficie que abarcan.

En México los desarrollos industriales son promovidos por el sector público como estrategia de apoyo del desarrollo industrial regional. La estrategia de desarrollos industriales apunta a dos objetivos complementarios: el ordenamiento territorial y el desarrollo regional. El primero está asociado al marco normativo establecido por el Plan Nacional de Desarrollo Urbano e incorporado al Plan Nacional de Desarrollo Industrial; el segundo esta asociado a las propuestas y premisas del modelo del Plan Nacional de Desarrollo Industrial.¹⁵

La pequeña y mediana industria son el cliente más seguro de un parque industrial, debido a su capacidad económica. La gran industria posee más flexibilidad para su ubicación en razón de la misma capacidad.

¹⁴ Manual de Estudios y Proyectos para Desarrollos Industriales, SAHOP., p.25-26

¹⁵ Idem. p.30-31



FACHADA SUR FRENTE ALAMEDA ED.1, FABRICA DE METEPEC PUEBLA.
ILUSTRACION III



FACHADA SUR DEL AREA DE TELARES, LA TRINIDAD TLAXCALA.
ILUSTRACION IV

Dentro de las estrategias del Plan Nacional de Desarrollo (1988-1994), un aspecto prioritario fue el desarrollo industrial, por lo que se impulsaron las inversiones y se promovió la creación de parques industriales. En las zonas fronterizas se efectuaron convenios para apoyar el desarrollo industrial, destacándose dentro de este rubro la industria maquiladora.

Se buscó racionalizar el crecimiento industrial en las áreas metropolitanas, autorizando en estas zonas sólo la ampliación a la planta productiva existente y el establecimiento de micro y pequeñas industrias que no fueran contaminantes y que no consumieran grandes cantidades de agua y energéticos.¹⁶

El programa de infraestructura industrial de Nacional Financiera fue creado para atender el desarrollo y equipamiento de los espacios para asentar industrias y poner fin a la localización anárquica de éstas.

Nacional financiera creó el directorio nacional de localización industrial, donde se incluyen 199 desarrollos industriales que fueron considerados por el equipamiento y la infraestructura con que contaban. Cabe destacar que dentro del marco institucional se encuentra dividido el país en zonas geográficas, en las cuales se especifican los municipios de máxima prioridad nacional (Zona I), de máxima prioridad estatal (Zona II), áreas de crecimiento controlado (Zona IIIA), área de consolidación (Zona IIIB); los municipios no considerados en estas clasificaciones se denominan resto del país (RP).

Es importante mencionar que en el documento se incluyen los desarrollos industriales que cuentan con suficiente infraestructura y equipamiento, y los proyectos de parques con posibilidad de materializarse a corto plazo. En total suman 199 desarrollos industriales que se encuentran ubicados en 85 ciudades.

¹⁶ Directorio Nacional de Localización Industrial, Nacional Financiera, p.XI

En la zona geográfica I se encuentran 122 establecimientos, en la zona geográfica II, 27, en la zona IIIA, 1, en la zona IIIB, 39, y 10 en el resto del país, no se considera importante para este documento enlistar las ciudades de cada zona geográfica, para mayor información referirse a la bibliografía.

La industria está representada por los edificios e instalaciones que contienen y dan soporte a las actividades fabriles. La SAHOP las subdivide en:

-Industria Mezclable; son aquellas que se ubican indistintamente en zonas donde existen otros usos o actividades, y deberán tener las siguientes características: No producir humos, gases ni olores, no manejar materiales inflamables o radioactivos, no generar emisiones sonoras que sobrepasen los 68 decibeles. El manejo de materiales no debe requerir el traslado en trailers; el consumo de agua y electricidad no debe perjudicar el consumo local (10 kv. , 55000 lts. máximo).

-Industria Vecina; Es aquella que puede ubicarse en zonas industriales vecinas a otras actividades: No manejarán materiales tóxicos, ni radioactivos; no emitirán olores y polvos que afecten a las zonas vecinas; sus emisiones sonoras serán menores a 65 decibeles; deberán contar con patio de maniobras para carga y descarga para vehículos no mayores de 14 ton.

-Industria Separada; A este tipo corresponden aquellas fábricas que únicamente pueden ubicarse en zonas industriales y a 100 m. mínimo de otras actividades y deberán tener las siguientes características: No deben producir olores, ruidos y polvos que afecten las zonas vecinas. Las industrias que produzcan humos, polvos y olores se localizarán evitando que las crucen los vientos dominantes antes de llegar a la ciudad. Se deberá evitar que los desechos industriales evacuen a lagos y ríos; recomendándose construir drenajes separados y plantas de tratamiento, debiendo estar bien comunicadas.¹⁷

¹⁷ Manual Sobre Estructura Urbana y Adecuación al Medio Natural, SAHOP., p. 111,112

Se evitará el acceso de transportes de carga por avenidas principales, no se permitirá el estacionamiento de trailers y automóviles sobre la calle; se reforestarán calles, estacionamientos y áreas libres; se propiciarán restricciones al frente del predio para promover jardines; así como evitar tiraderos de basura al aire libre.¹⁸

Dentro de la información contenida en las cédulas del Directorio de NAFINSA, relativa a la infraestructura y equipamiento de los desarrollos industriales se cuenta con la siguiente información:

- Guarniciones, banquetas, pavimentos
- Alumbrado público, subestación eléctrica, red eléctrica
- Red hidráulica, drenaje pluvial, drenaje sanitario
- Planta de tratamiento de aguas negras,
- Red de gas
- Comunicación vía satélite, teléfono, telex, ferrocarril
- Estación de bomberos
- Aduana interior
- Plan de albergue
- Sala para eventos especiales
- Guardería
- Áreas recreativas
- Áreas verdes.

Existen desarrollos de todo tipo: desde los que cuentan con prácticamente el 100% de equipamiento e infraestructura, hasta los que sólo cuentan con la infraestructura más elemental; es práctica común que los servicios se encuentren en el límite del predio ó en las banquetas.

¹⁸ Idem., p. 113

Muchos de estos fraccionamientos cuentan con redes separadas de aguas negras y pluviales; los menos con plantas de tratamiento de aguas negras y red de gas; la mayoría cuenta con reglamento interno, (ver cédula anexa).¹⁹

Existen normas en cuanto a las superficies de los lotes siendo éstos: para Industrias Grandes lotes de 5 a 10 has.; para industrias medianas lotes de 1 a 5 has., y para industrias pequeñas lotes de 1/8 a 1 ha.²⁰ A pesar de esta normatividad se encontró que la norma anterior no es muy fidedigna, ya que en el Directorio de Nacional Financiera se detectaron lotes de muy diversas superficies. A continuación se enlistan dos ejemplos:

Ciudad Industrial Nueva Tijuana

700-2500, 2501-5000, 5001-10000, 10001-20000, 20000-35000 m²

Parque Industrial Norte, Piedras Negras, Coah.

7000, 7800, 8000, 14000 m²

Como se puede apreciar tal parece que no existiesen normas y reglamentos ya que en muchas ciudades y parques industriales del país no se notan estas reglas establecidas, que en cierta medida ayudarían a mejorar la imagen urbana tan deteriorada.

Otro aspecto olvidado en el diseño y normas de los parques industriales es la arquitectura del paisaje; en la mayoría de ellos se nota la ausencia de esta rama de la arquitectura que en mucho ayudaría a mejorar la imagen de las ciudades y de las zonas industriales. Si se analizan estos parques resulta evidente que sólo fueron considerados los aspectos básicos de urbanización y servicios elementales, pero olvidando las reglas que busquen la integración de éstos con el medio circundante, ya que no existen normas generales ni particulares en este sentido, por lo que estos espacios resultan muy pobres en cuanto al ambiente exterior y su integración con el contexto.

¹⁹ Directorio nacional de localización industrial, Nacional Financiera

²⁰ Constru-Noticias, Luis Rodríguez S., p.27

MUNICIPIO

08-019
CHIHUAHUA

UBICACION DEL DESARROLLO INDUSTRIAL

Km. 12.5 de la carretera Chihuahua-Cd. Juárez, Chihuahua, Chih. C.P. 31109 Tel. 81-08-88

a 12.5 km del centro de población de Chihuahua, Chih.

SITUACION DEL DESARROLLO INDUSTRIAL
NUMERO DE EMPRESAS

28



8



73



REGISTRO SECOFI

014/90-08-I

PERSONAL OCUPADO

n.d.



7,000



CLIENTES EMPRESAS

70%



30%



APOYOS FINANCIEROS

n.d.

PROBLEMAS PRINCIPALES

Ninguno

REGLAMENTO INTERNO

Si

PROPIEDAD

Estatal

DESARROLLO INDUSTRIAL

08-019-04
Complejo Industrial Chihuahua

ESPECIALIZACION DEL DESARROLLO INDUSTRIAL

Industria en general.

REPRESENTANTE

Lic. Enrique Romo Rivero

SUPERFICIE: en Has

TOTAL

865

URBANIZADAS

477

NO URBANIZADAS

388

LOTES URBANIZADOS

SUPERFICIE en m ²	NUMERO DE LOTES		SUPERFICIE en m ²		PRECIO \$/m ²
	VENDIDOS	PARA VENTA	VENDIDA	PARA VENTA	
variable	71	n.d.	2,620,000	2,150,000	50,364

UBICACION DE LA OFICINA ADMINISTRATIVA

Don Quijote de la Mancha # 1, Complejo Industrial Chihuahua, Chih. C.P. 31109. Tel. 81-08-88

NAVES INDUSTRIALES

SUPERFICIE en m ²	NAVES		SUPERFICIE en m ²		PRECIO \$/m ²	
	VENDIDAS	DISPONIBLES	VENDIDAS	DISPONIBLES	VENTA	RENTA
5,500	n.d.	2	0	11,000	623,700	116,900

OBSERVACIONES

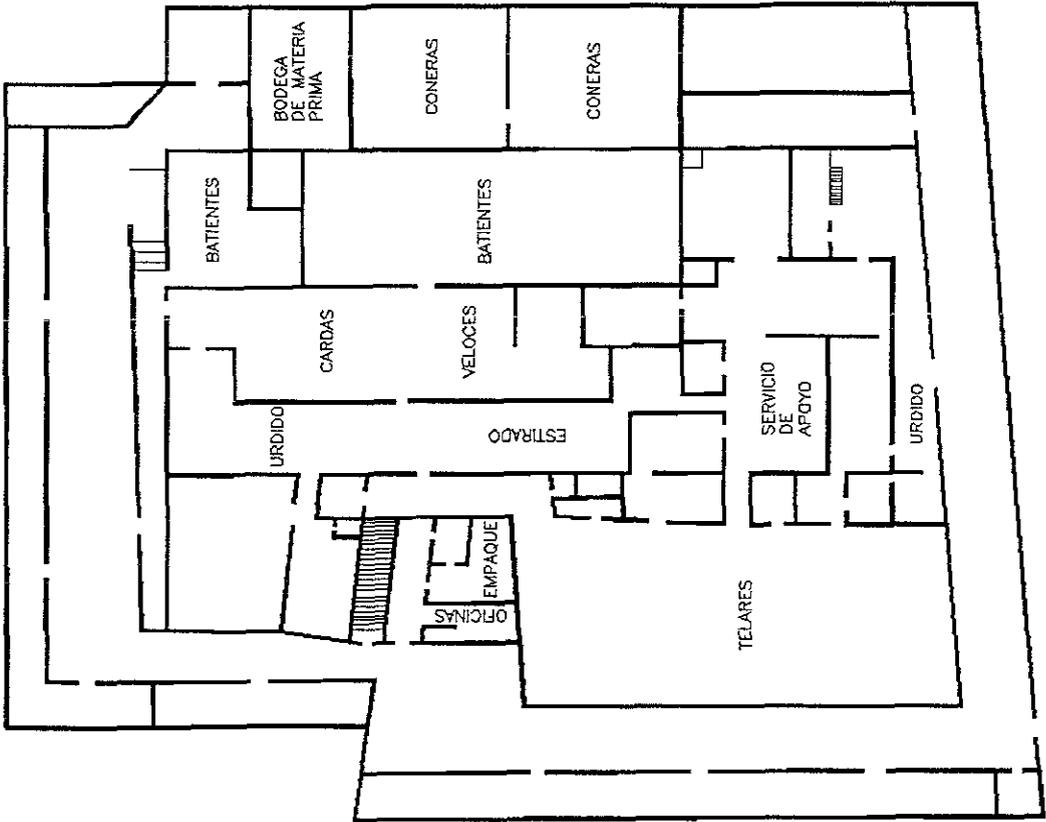
Las naves industriales son construidas por los usuarios.

INFRAESTRUCTURA Y EQUIPAMIENTO DEL DESARROLLO INDUSTRIAL



FABRICA LA FAMA (Aga) D.F. TEXTIL

1850



FUENTES
BROTANTES



COL. LA FAMA

AV. INSURGENTES

LOCALIZACION

NOTA:

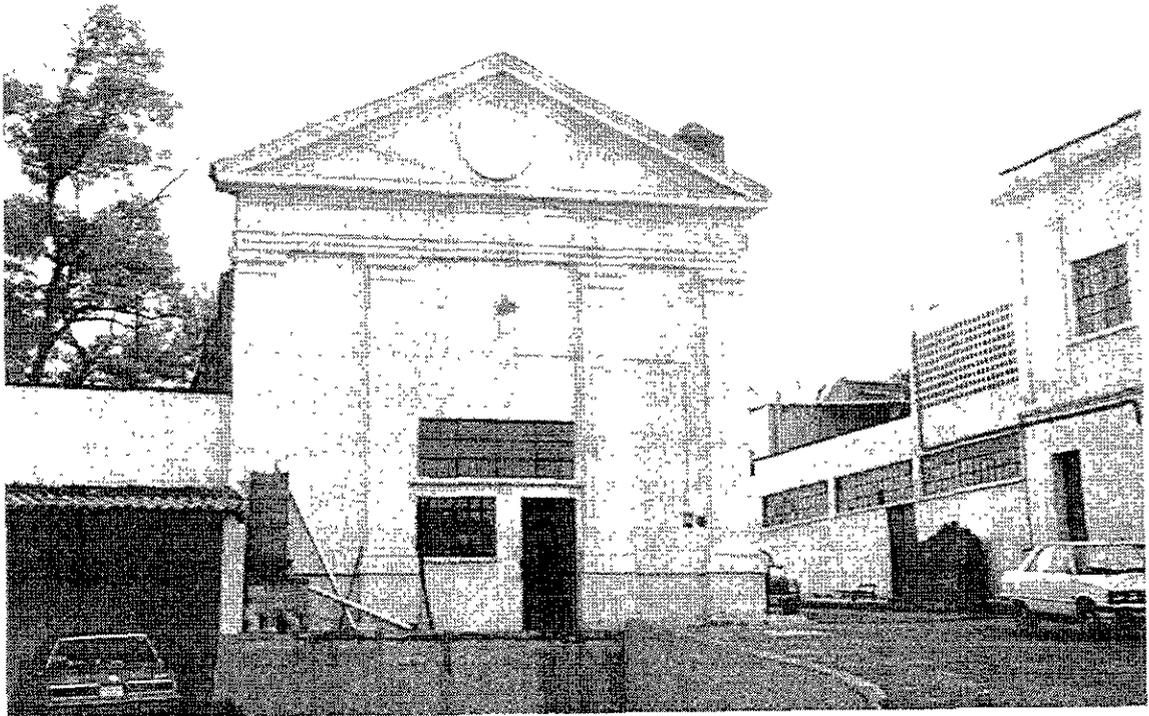
CONSTRUCCION QUE HA SUFRIDO MUCHOS CAMBIOS SIGUE OPERANDO, CRECIMIENTO ANACRONICO. ORIGINO EL SURGIMIENTO DE UNA POBLACION.





No. 11 VISTA INTERIOR, LA FAMA D.F.

RASGOS NEOCLASICOS EN OFICINAS Y CAPILLA; EL RESTO DE LA FABRICA SIN CONCEPTO NI ESTILO DEFINIDO.

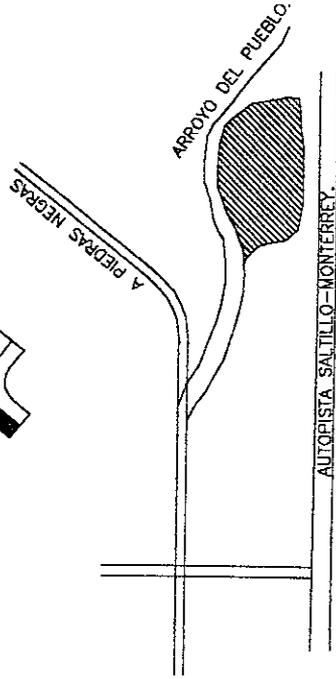
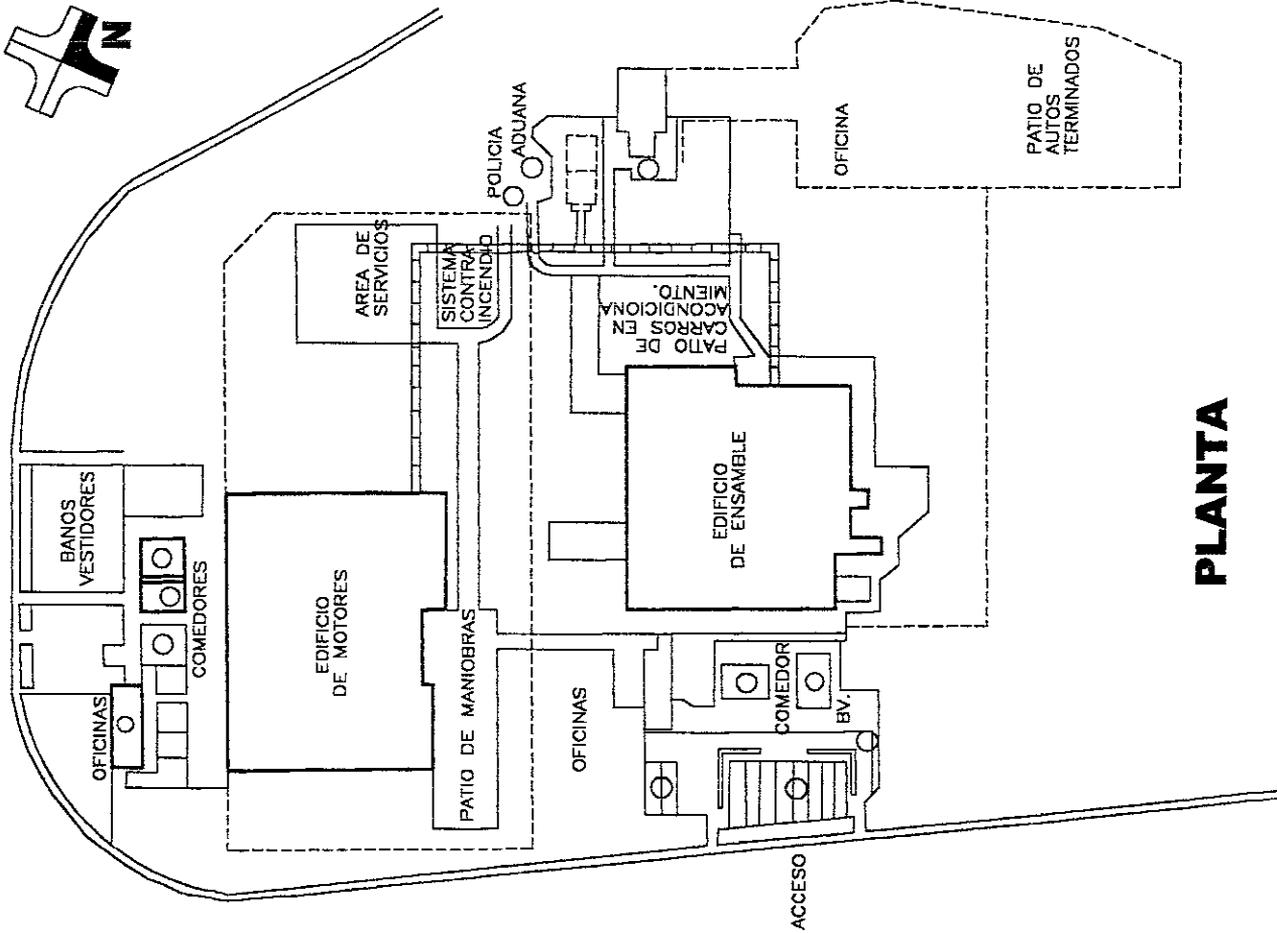


No. 12 VISTA ACTUAL TALLER MECANICO, POSIBLE CAPILLA, LA FAMA (AGA) D.F.

GENERAL MOTORS SALTILLO AUTOMOTRIZ

AINSA INGENIERIA

1981



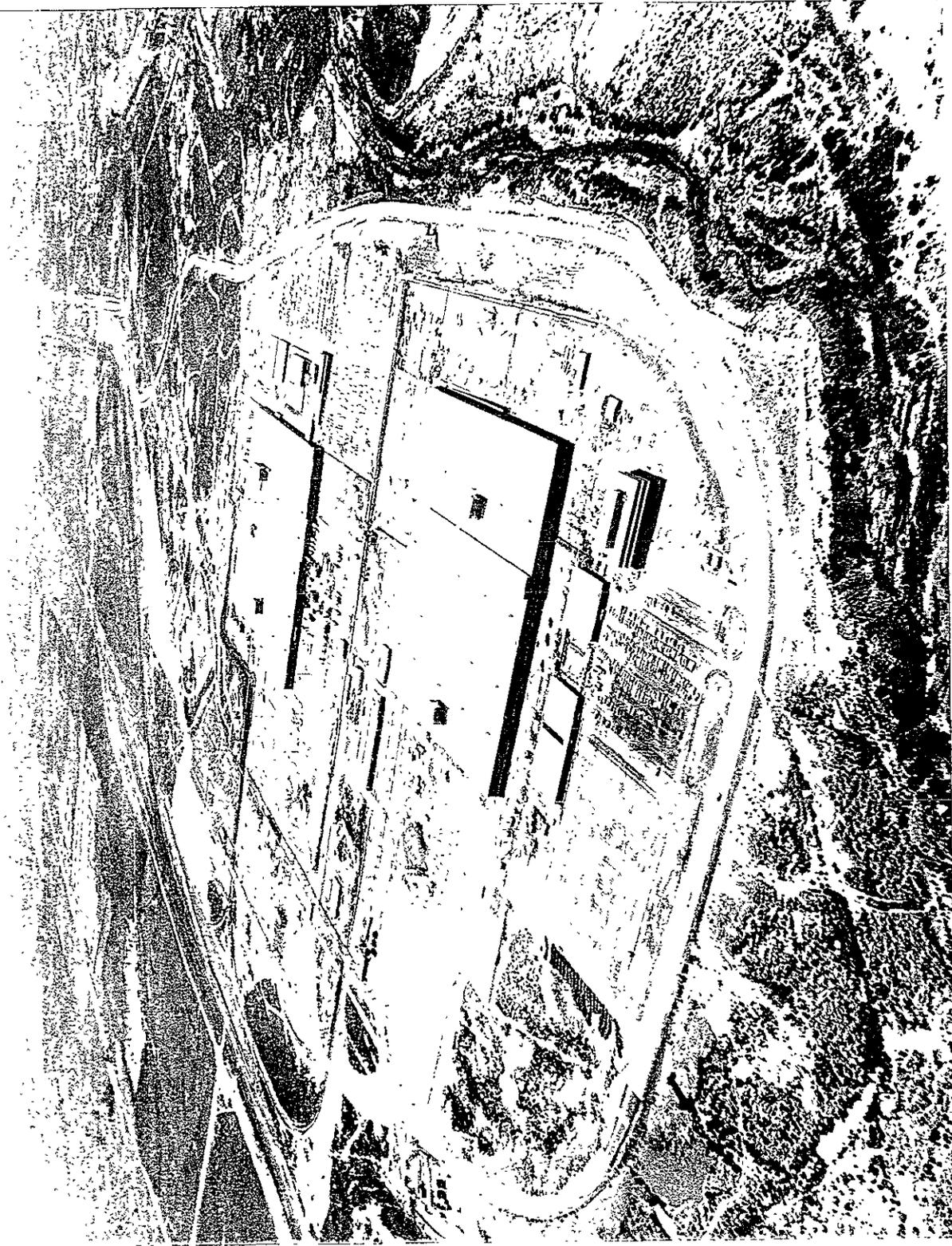
LOCALIZACION

NOTA:

PRIMERA GRAN INDUSTRIA LOCALIZADA EN EL CORREDOR INDUSTRIAL SALTILLO--RAMOS ARIZPE, SU IMPACTO FUE DETERMINATE PARA LA CD. DE SALTILLO. (INDUSTRIA SEPARADA).

PLANTA

PLANO No. 7



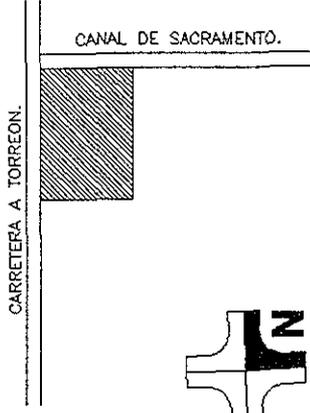
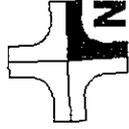
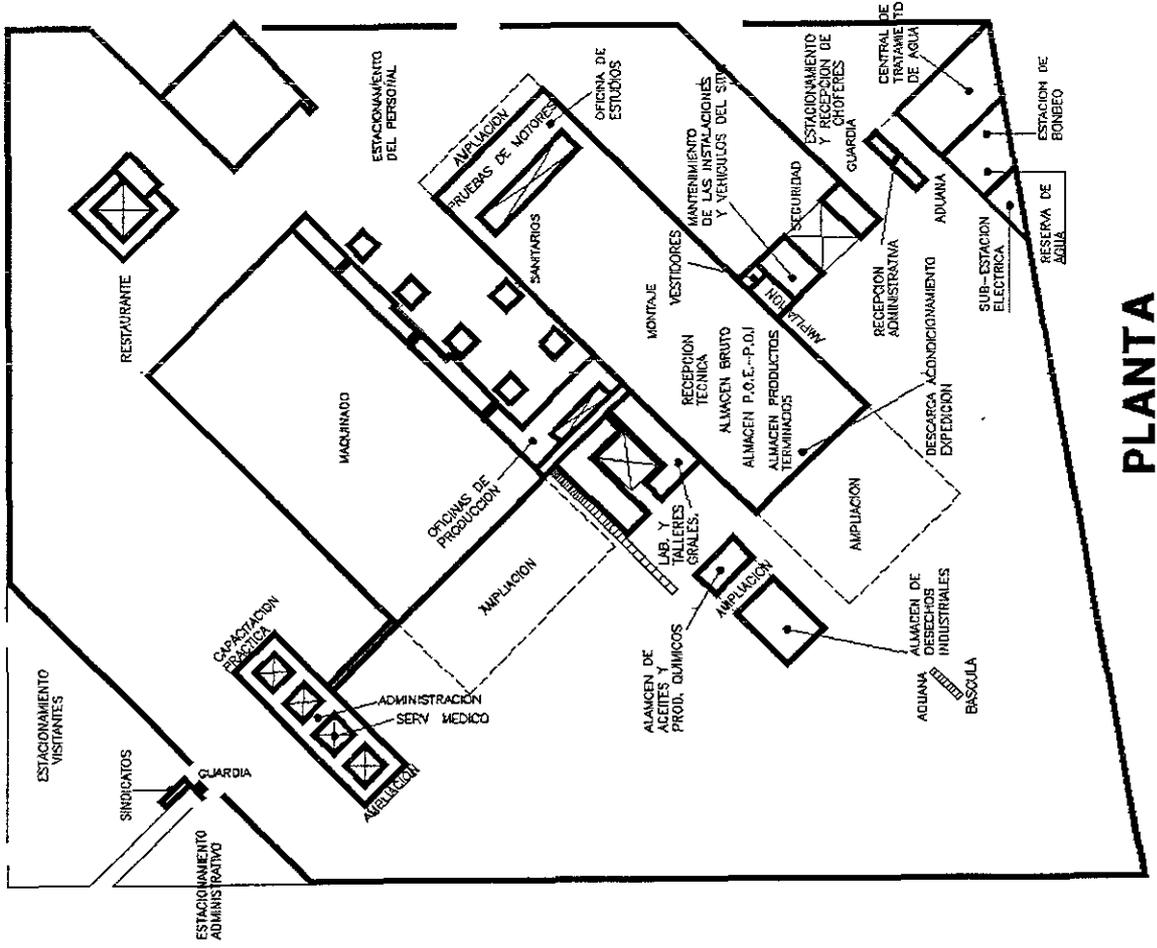
SE PUEDE HABLAR DE INTEGRACION AL
AL CONTEXTO, YA QUE EN LOS MUROS
DE LAS NAVES SE UTILIZO TABIQUE
DE LA REGION DE COLOR PARECIDO AL
TERRENO, QUE AJUNADO A LA HORIZONTALIDAD
DE LOS EDIFICIOS, LOGRA ADECUARSE AL MEDIO

GENERAL MOTORS SALTILLO, COAHUILA
PLANTA DE ENSAMBLE Y MOTORES
AINSA INGENIERIA 1981

FABRICA RENAULT. GOMEZ PALACIO. AUTOMOTRIZ.

ARQ. RICARDO LEGORRETA.

1983



LOCALIZACION

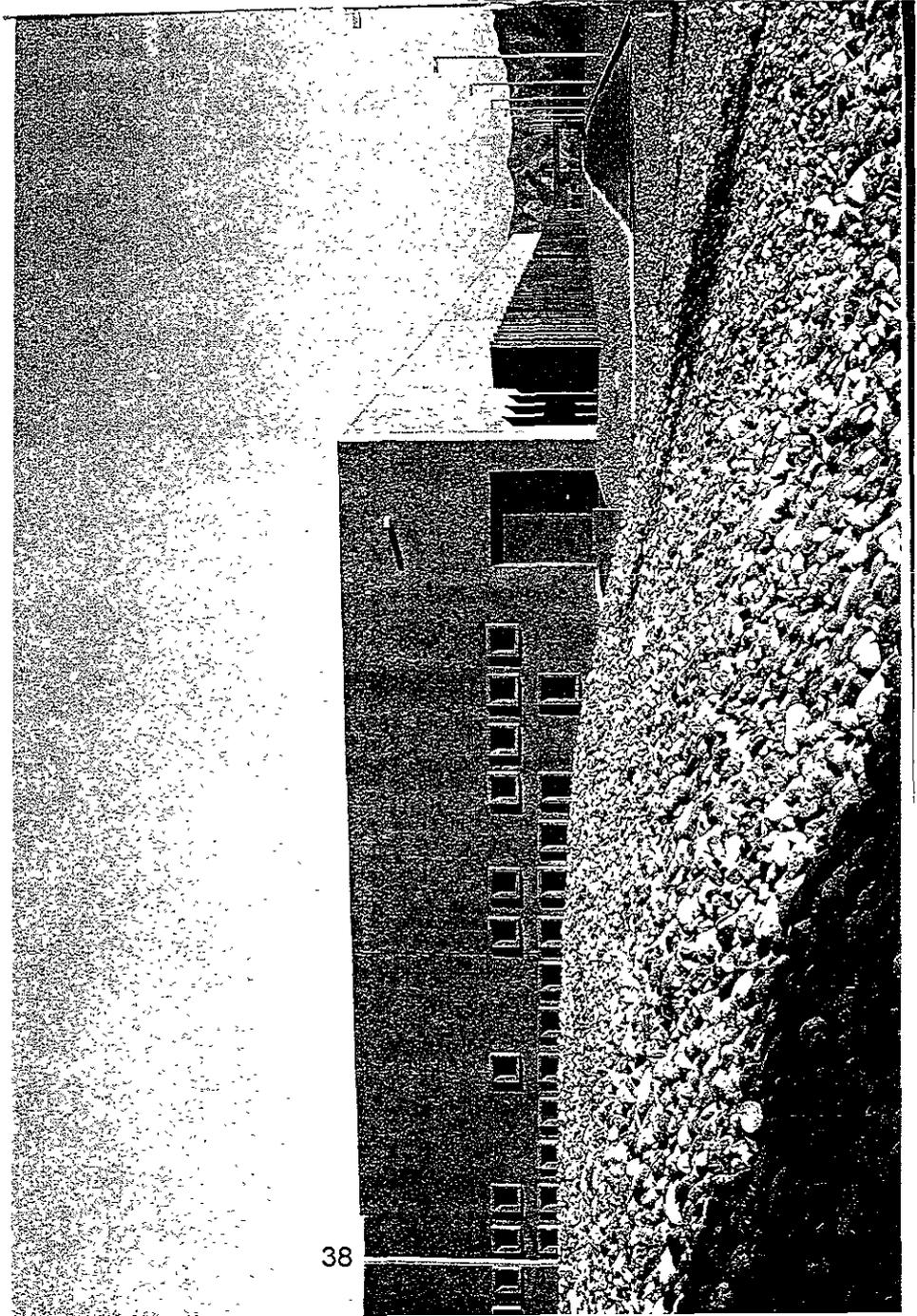
NOTA:

LA INCLINACIÓN OBEDECE A LA ORIENTACIÓN NORTE. PARA PROPICIAR ENTRADA DE LUZ NATURAL CENTRAL; CLIMA SEMIDESERTICO. (INDUSTRIA SEPARADA.)

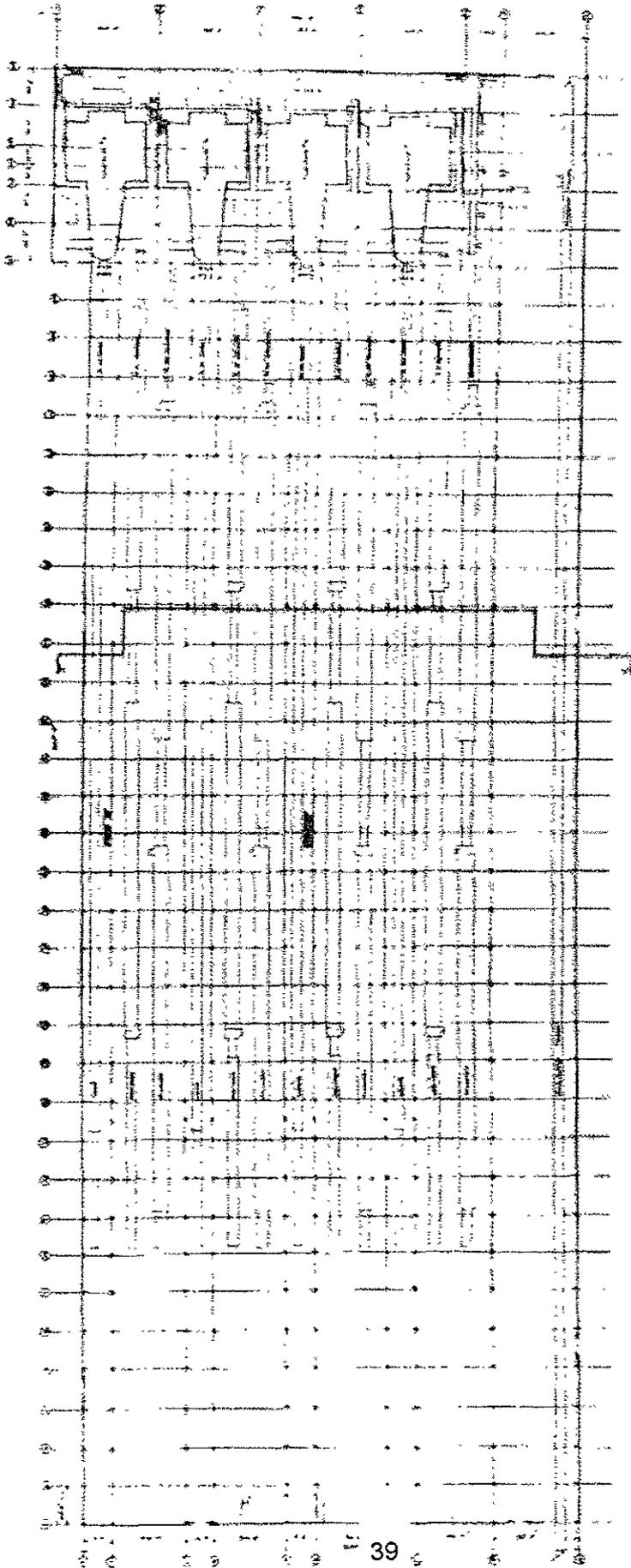
PLANTA

PLANO No. 9

GRANDES MUROS COLOR OCRE,
ADECUANDOSE AL COLOR DEL
TERRENO SEMIDESERTICO,
TODAS LAS AREAS LIBRES
SE CUBRIERON CON PIEDRAS,
COMO CONTINUACION DEL DESIERTO.



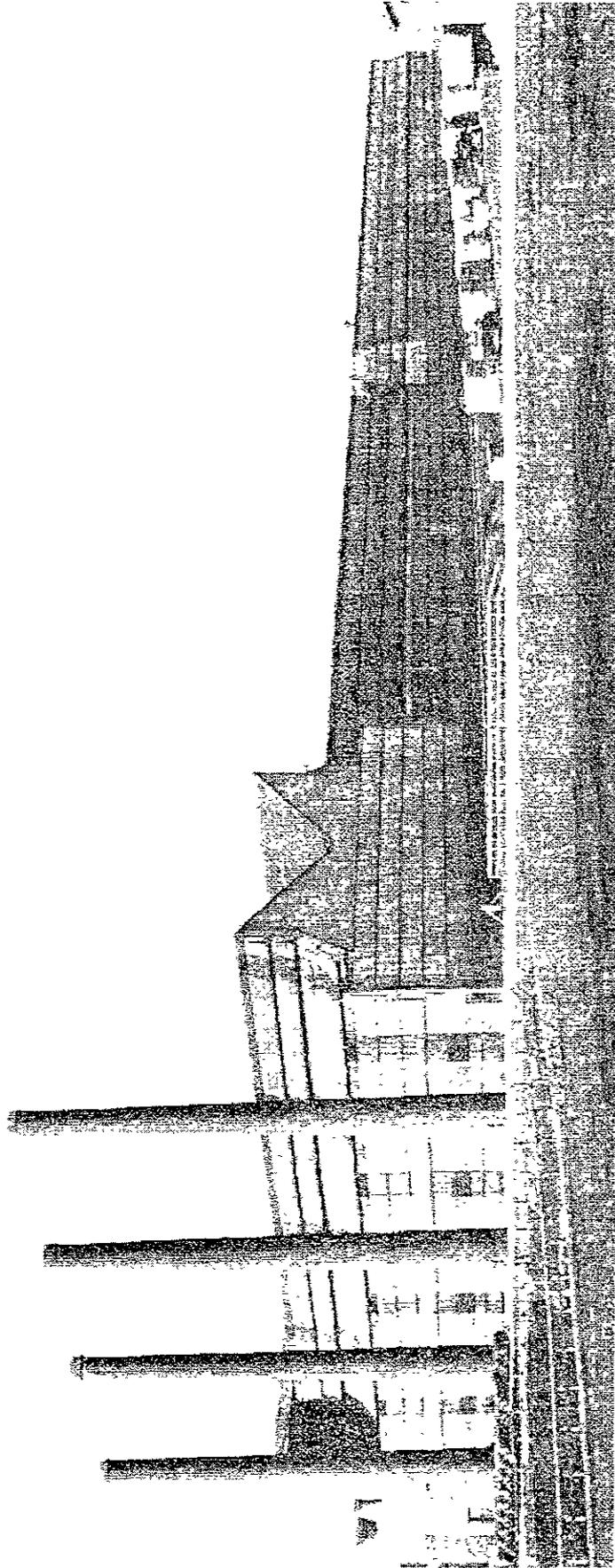
No. 17 VISTA DEL EDIFICIO
DE PRODUCCION
RENAULT MEX.
ARQ. RICARDO LEGORRETA 1982



PLANTA FABRICA DE VIDRIO FORD MICHIGAN E.U.
 ARQ. ALBERT KAHN 1922.

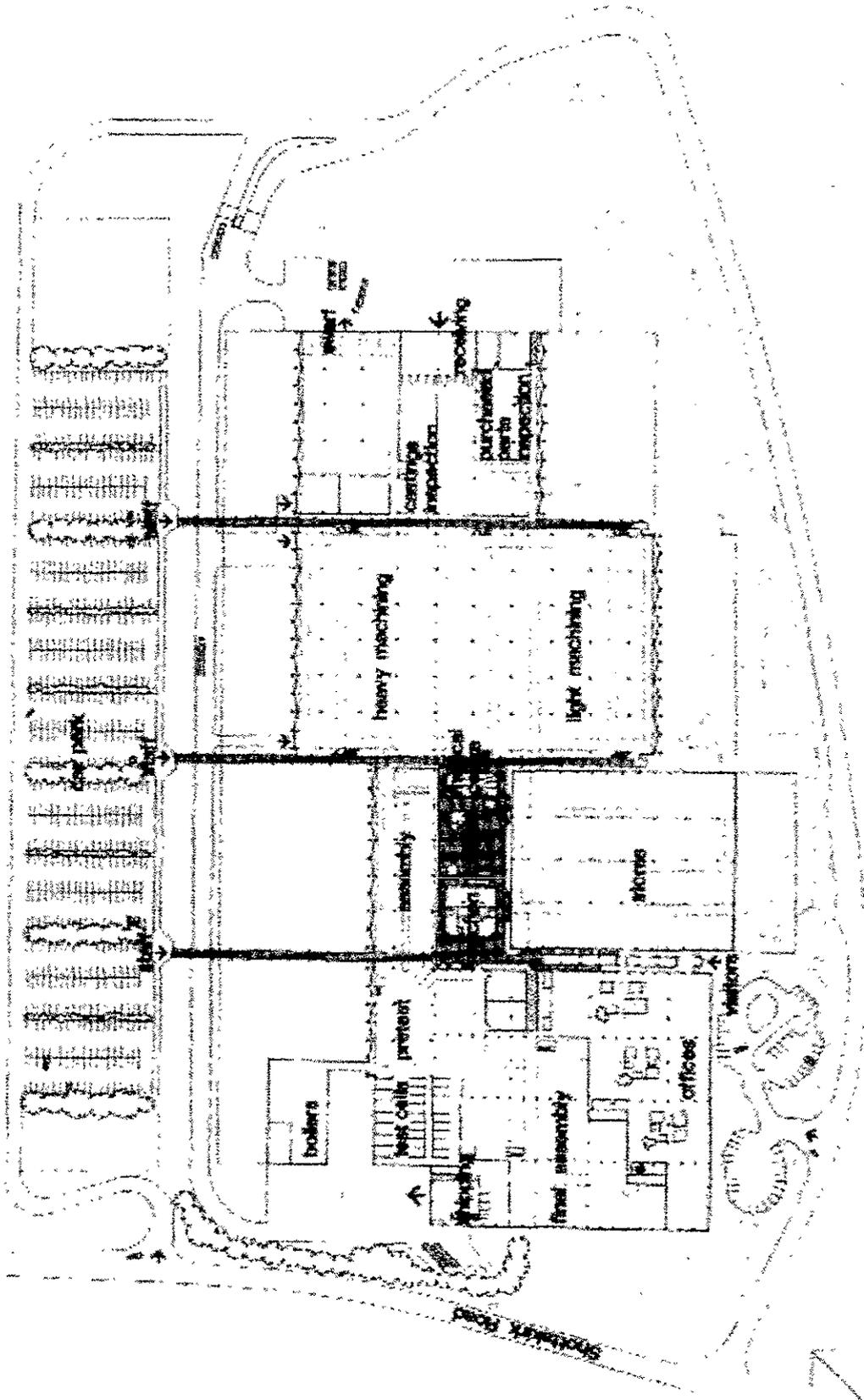
PLANO No. 11

ESTRUCTURA RESULTANTE DE UNA CLARA
 NECESIDAD UTILITARIA Y PARA
 PROPICIAR ILUMINACION NATURAL.



No. 19 VISTA PARCIAL FABRICA DE VIDRIO FORD MICHIGAN E. U.
ARQ. ALBERT KAHN 1922

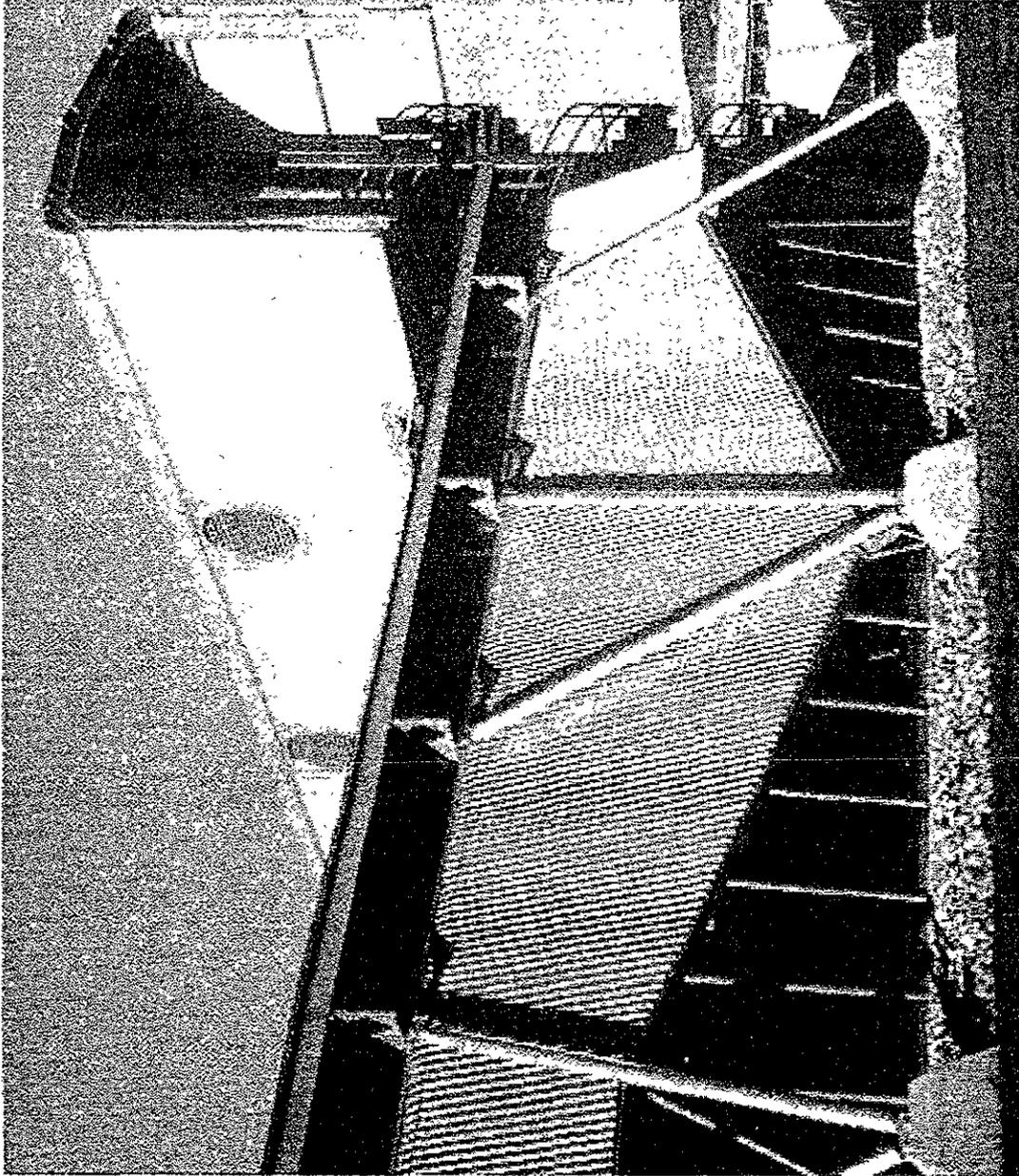
CHIMENEAS Y CUBIERTAS USADAS
COMO ELEMENTOS EN LA
SOLUCION PLASTICA



PLANO No. 13

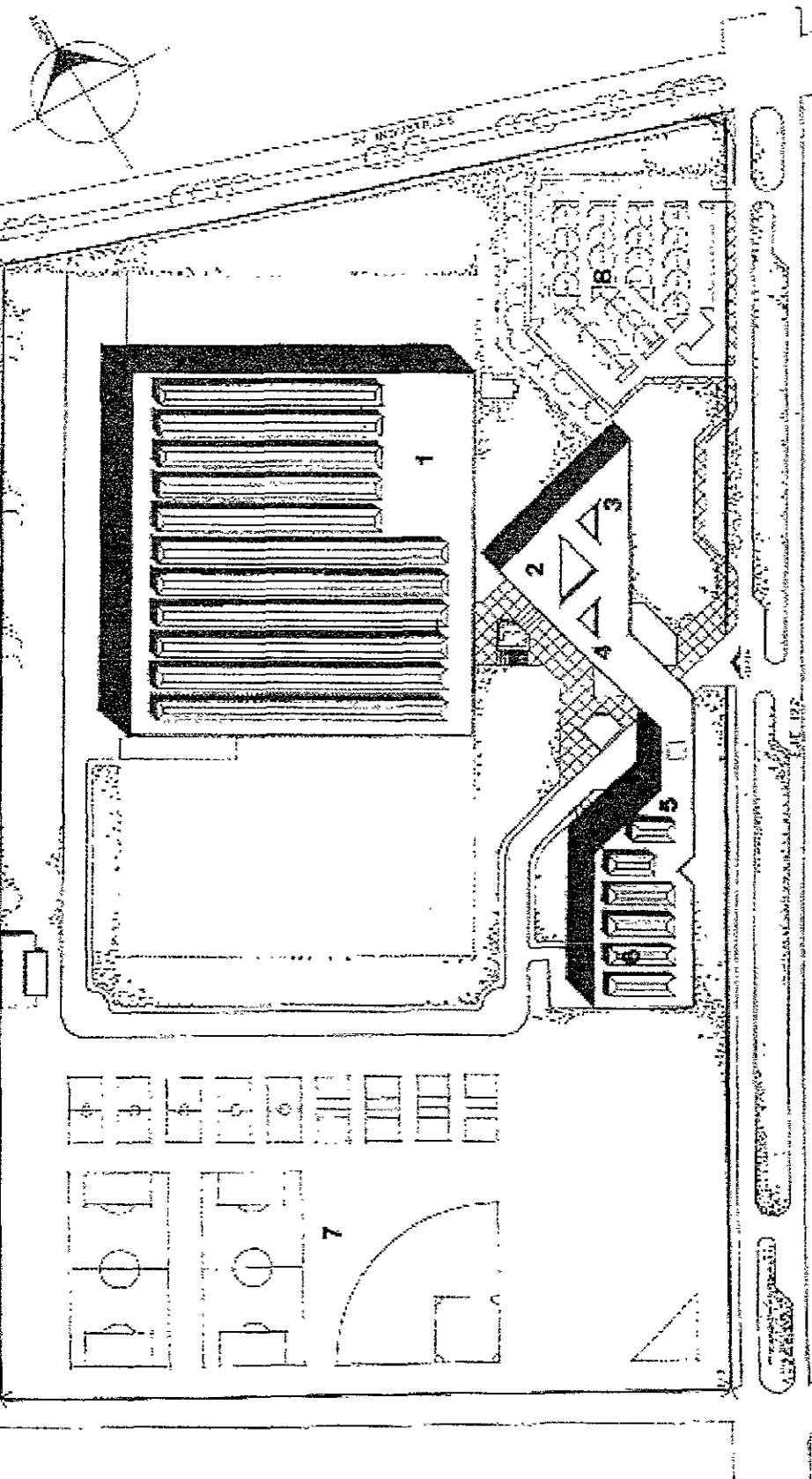
FABRICA CUMMINS ENGINE ESCOCIA G.B.
 ARQS. AHRENS, BURTON Y KORALEK 1983.

TRES GRANDES EJES TRANSVERSALES SIRVEN DE CIRCULACION Y CONEXION ENTRE EL ESTACIONAMIENTO Y LA FABRICA. EVIDENCIA DE LA ESTRUCTURA COMO ELEMENTO DE SOLUCION PLASTICA.



23 FABRICA CUMMINS ENGINE ESCOCIA G.B.
ARQS. AHRENDTS, BURTON Y KORALEK 1983.

ES EVIDENTE QUE LA CUBIERTA Y LA ESTRUCTURA
NO SOLO FUERON SOLUCIONADAS TECNICAMENTE
SE PENSÓ EN LA SOLUCION PLASTICA.

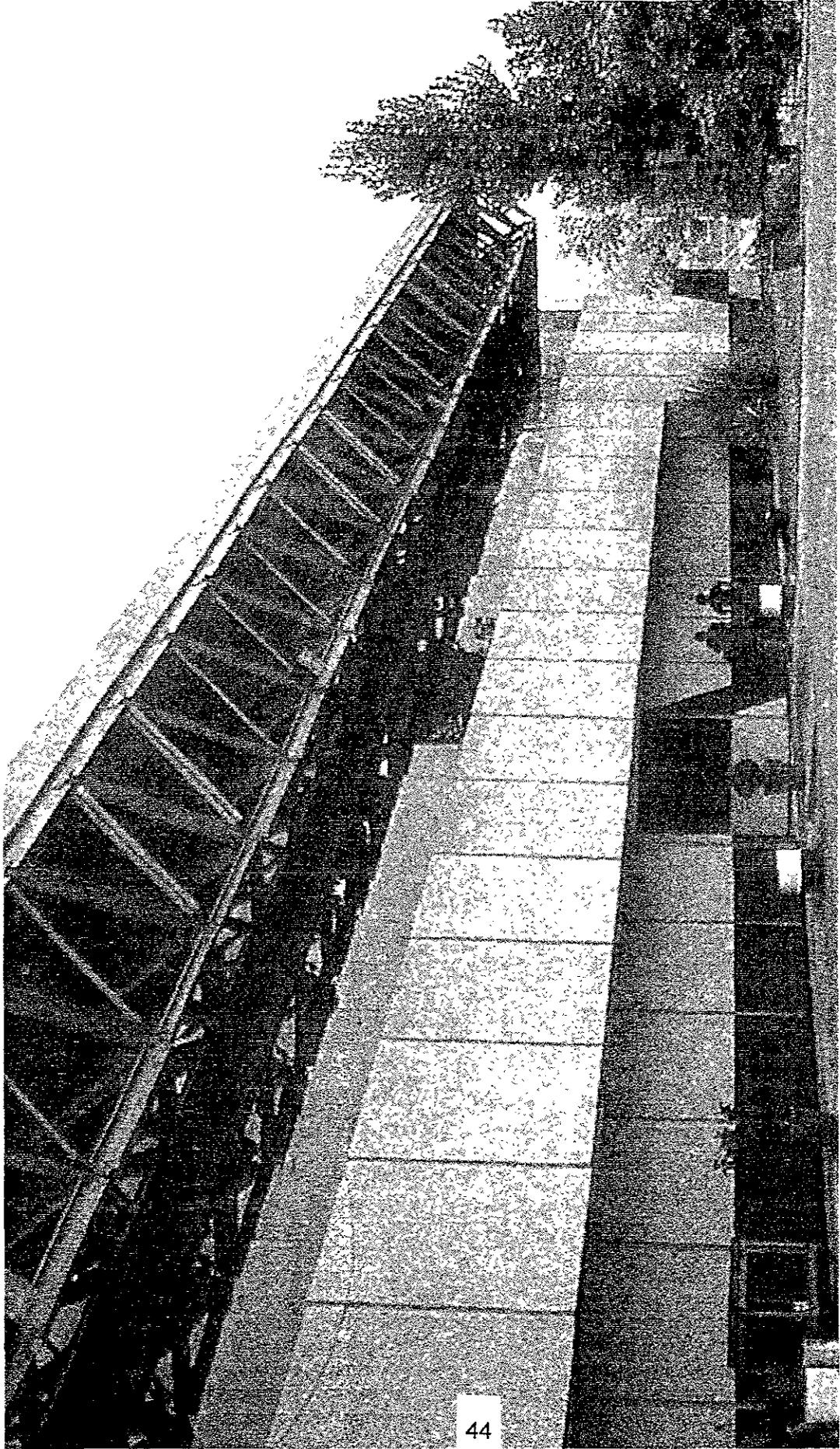


Linternillas en cubierta que permiten iluminación natural norte; área definida de crecimiento a futuro.

PLANTA DE CONJUNTO

- 1.- Nave industrial
- 2.- Comedor
- 3.- Oficinas
- 4.- Baños y vestidores
- 5.- Centro de adiestramiento
- 6.- Centro de ingeniería
- 7.- Zona deportiva
- 8.- Estacionamiento

FABRICA CUMMINS MEX. Z. INDUSTRIAL
 SAN LUIS POTOSI, S.L.P.
 ARQS. GARCIA FORMENTI Y ASOCIADOS
 1985 - 1991

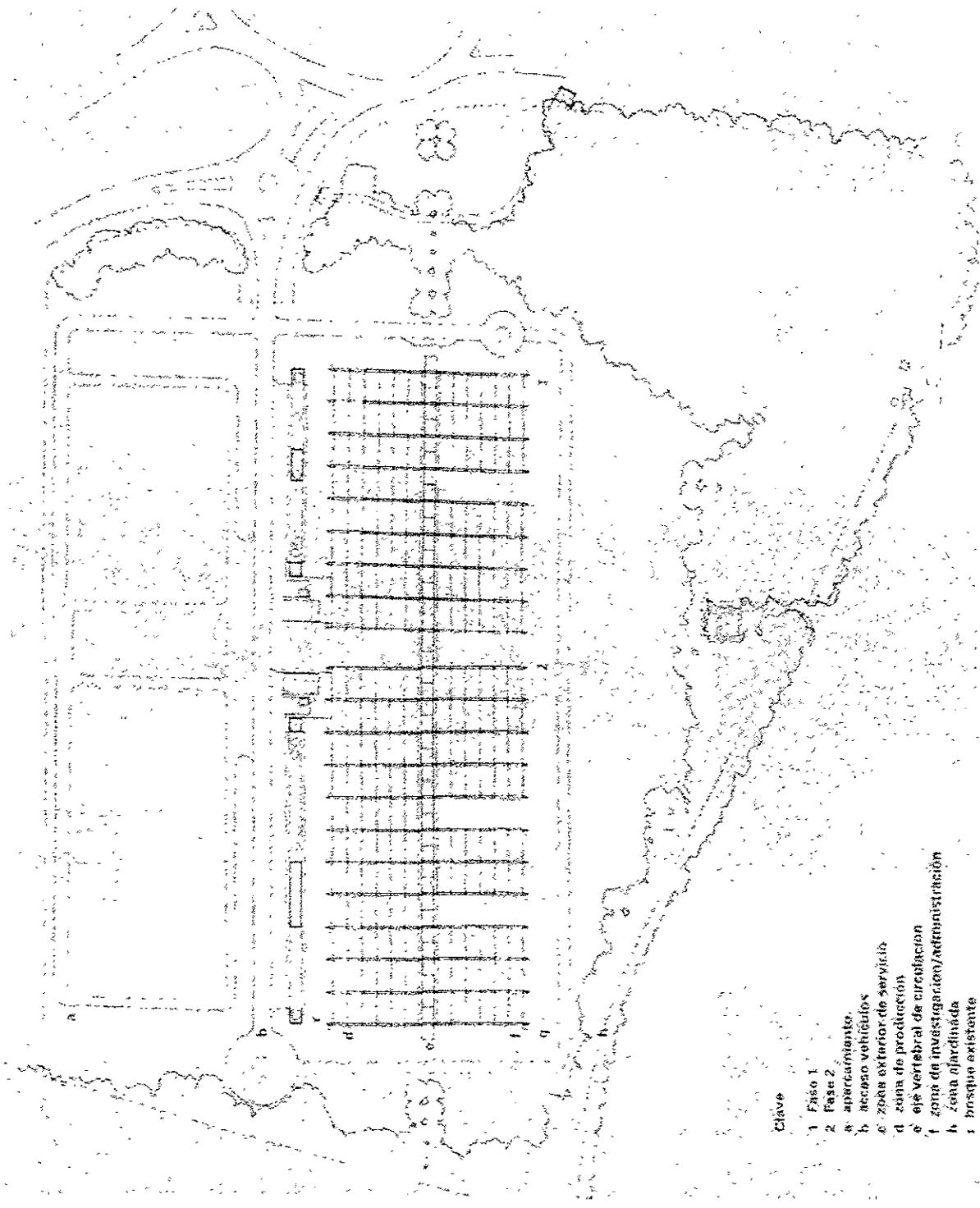


VISTA PARCIAL DEL EDIFICIO DE PRODUCCION
ZONA INDUSTRIAL S.L.P.
GARCIA FORMENTI AROS. 1985 - 1991

No. 24 CUMMINS MEX.

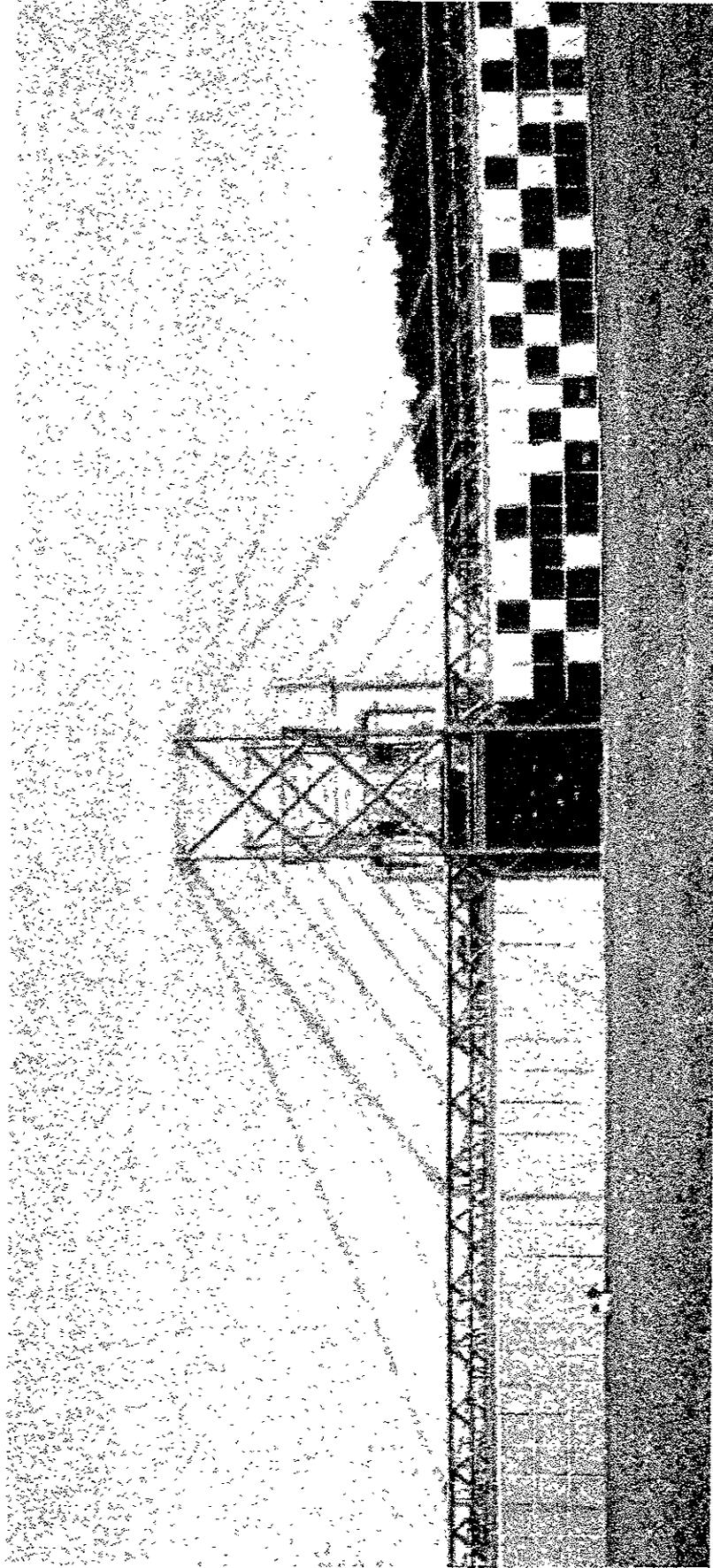
USO DE ELEMENTOS INDUSTRIALIZADOS, LO QUE PERMITE DESMONTAR PARTE
DE LA FACHADA, PARA UN CRECIMIENTO FUTURO.

EL CONCEPTO BASICO,
 ES UN EJE VERTEBRAL
 DE CIRCULACIONES E
 INSTALACIONES; QUE
 ACTUA COMO CALLE
 INTERIOR, PERMITIENDO
 CONTROL VISUAL Y DE
 SEGURIDAD.



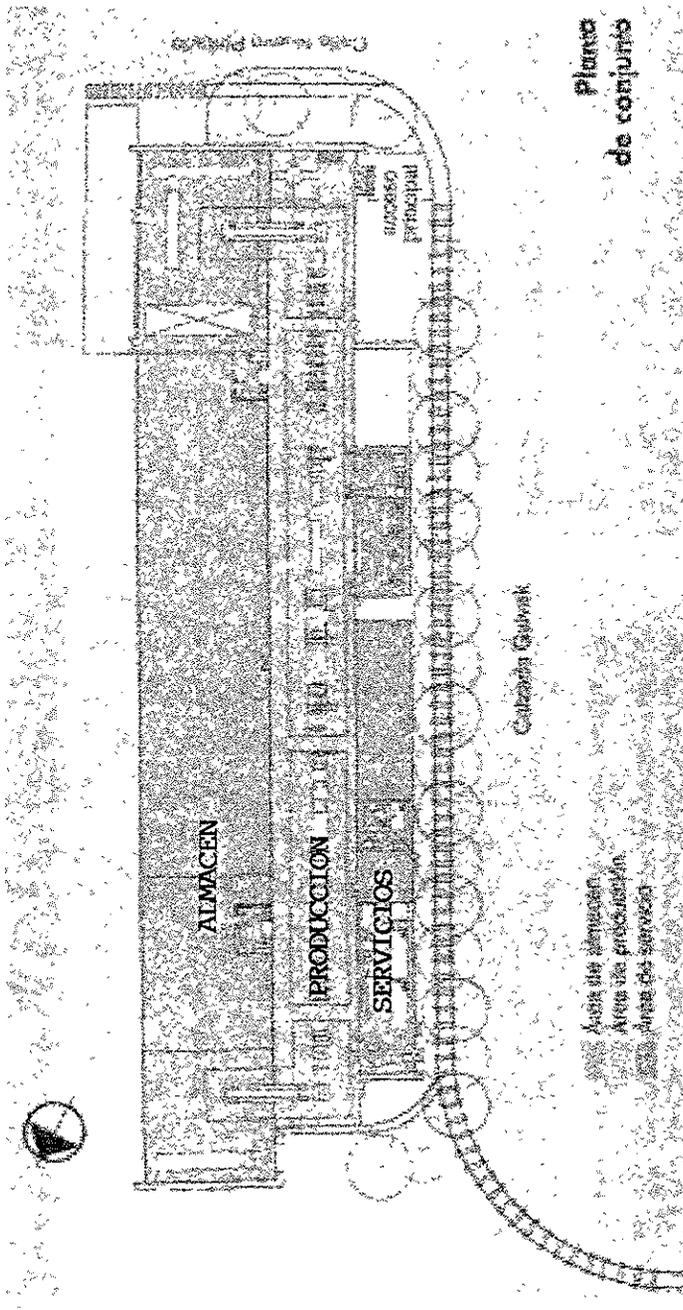
- Clave
- 1 Fase 1
 - 2 Fase 2
 - a aparcamiento.
 - b acceso vehículos
 - c zona exterior de servicio
 - d zona de producción
 - e eje vertebral de circulación
 - f zona de investigación/administración
 - h zona ajardinada
 - i bosque existente

PLANO No. 17 FABRICA DE MICROPROCESADORES INMOS
 ARQ. RICHARD ROGERS 1982.



26 FACHADA DE FABRICA DE MICROPROCESADORES INMOS
ARQ. RICHARD ROGERS 1982

EDIFICIO HIGH TECH, DONDE LA ESTRUCTURA,
LAS INSTALACIONES Y LOS MATERIALES
INDUSTRIALIZADOS, AUNADOS A SU CLARA
FUNCION, FORMAN EL LENGUAJE
ARQUITECTONICO.



FABRICA GALVAK MEX.
 LAMINADO DE ACERO
 PLANO No.18

SN. NICOLAS DE LOS GARZA
 NUEVO LEON, 1996
 ARQ. EDUARDO PADILLA M.

Tres áreas adosadas donde el almacén es la mayor superficie; concepto de orden y pulcritud como factores determinantes. Edificio que sobresale por el color y material empleados.

III.2.- ASPECTOS FORMALES Y ESTÉTICOS.

Para analizar y clasificar los casos de estudio se recurrirá a los conceptos de Gropius, Alan Phillips y el Arq. Padilla que ya fueron mencionados, y que fueron vertidos en una tabla. Tratando de hacer una síntesis se podría decir lo siguiente: La arquitectura industrial debe de cumplir con conceptos como son: el orden, la claridad, la precisión, y la sencillez que lleva implícita a la economía así como la función de la maquinaria, todos estos conceptos considerados como bases esenciales en el diseño de este género de edificios. Apoyados estos conceptos con la flexibilidad y la estandarización, que dan como resultado un espacio neutro y flexible, donde se deberá tomar en cuenta al trabajador como parte sustancial, diseñándole espacios no solo confortables sino que lo impresionen gratamente.

El edificio deberá notarse de acuerdo a la imagen que el fabricante quiera dar a todos los públicos, y ésto se notará a través de los materiales seleccionados, del orden y la limpieza de sujeción de las instalaciones y del diseño orientado a la austeridad. Para concentrar estos conceptos se recurrió a una tabla que permita visualizarlos mas objetivamente. (ver tabla No.1)

Cabría aquí la aclaración de algunos conceptos:

ORDEN: la definición del diccionario Larousse nos dice que es la disposición concertada y armoniosa de las cosas.

F. Ching se refiere al orden como los principios de la composición arquitectónica, siendo estos: los ejes, la simetría, la jerarquía y la transformación.

CLARIDAD: atendiendo a la definición del diccionario sería lo opuesto a confuso; sería el equivalente a no estar mezclado o revuelto.

PRECISIÓN: relativo a la perfección y exactitud, que tiene que ver con la calidad.

SENCILLEZ: que no tiene complicación, que carece de adornos.

FLEXIBILIDAD: disposición para el libre acomodo.

ESTANDARIZACIÓN: fabricación uniforme

En los casos estudiados, se puede decir que el concepto de flexibilidad está entendido, salvo en las fábricas antiguas, donde el material aún no permitía contar con grandes claros, que en la actualidad generan ciertos conflictos por la cercanía de los apoyos.

Sin embargo el orden, la claridad, precisión y sencillez, no en todos los casos se cumplen, ya que fábricas como Alpura donde el crecimiento no previsto ha dado como resultado un conjunto abigarrado y en donde se mezclan diversos materiales y tipos de cubiertas, es prácticamente imposible detectar los conceptos anotados; en el caso de Polynova con su exagerada simplicidad los conceptos se minimizan. El Hécules y La Fama al ser dos de las fábricas más antiguas en México, han sufrido modificaciones importantes por lo que es imposible saber si originalmente existió alguno de los conceptos ya que en la actualidad no se aprecia ninguno de ellos

.En el caso de la fábrica de Renault, General Motors los conceptos se pueden detectar fácilmente. La fábrica de Alumex en Puebla consistió en una remodelación y ampliación, pero se puede decir que sí cumple con algunos de los principios, ya que se pretendió uniformizar la volumetría con faldones que simplificaran las diversas cubiertas, así como los sistemas constructivos.

En los ejemplos de libros y revistas se aprecian en general los conceptos vertidos por los autores.

Con respecto a la imagen que los fabricantes quieren dar a todos los públicos así como el ambiente creado para los trabajadores, es otro aspecto que no se cumple en todos los casos. En el caso de Alpura y Polynova definitivamente no

se aprecia este concepto, ya que son volúmenes sin ninguna pretensión, existiendo sólo iluminación y ventilación con cierta pulcritud. Lo mismo se podría decir de las fábricas El Hércules y La Fama ya que la mutilación que han sufrido no permite apreciar ésto. Aunque las dos últimas, dado el tiempo en que surgieron, seguramente fueron impresionantes por su magnitud únicamente. En lo que se refiere a los trabajadores, los ejemplos en los que son considerados como un factor importante, la lista se reduce; ya que parafraseando a Gropius no son suficientes los espacios pulcros, bien iluminados y ventilados, factores elementales que muchas veces no se cumplen en muchas de las naves existentes.

Para los casos de estudio salvo TEFASA, TETRA PACK, RENAULT, y en cierta medida GENERAL MOTORS, así como los ejemplos de libros y revistas donde sí se denota un aprecio por los obreros, en el resto se limitan en algunos casos a la pulcritud, iluminación y ventilación; y otros ni eso, ya que en el caso de las industrias textiles como son El Hércules y La Fama, el ambiente no es ni limpio, ni bien ventilado, ya que el proceso productivo requiere de un clima con humedad y temperatura controladas, que resulta bochornoso para los obreros, sin que se haya hecho nada para solucionarlo, quedando pendiente el efecto del ruido que en algunos casos resulta molesto aún a pesar del uso de protectores para los oídos.

En lo referente a los materiales y las instalaciones, en pocos de los edificios visitados se apreciaron los principios a que se hace referencia, ya que no siempre las instalaciones y la estructura son aprovechadas como un elemento plástico, si se considera lo marcado por la corriente high tech, no así en los edificios seleccionados de algunos libros y revistas, en los que sí se pueden mencionar estos factores como un elemento importante en el resultado formal y plástico del edificio. (Ver volumetrías No. 2 a 29)

ASPECTOS FORMALES Y ESTÉTICOS

TALBA I

FABRICA	CLAR.	PREC.	SENC.	FLEX.	ESTAN.	IMAGEN	MATERIAL	LIM. SUJ.	INST.	OBRERO
ALPURA			X	X					X	
TEFSA - FOAMEX	X	X	X	X	X	X				
TETRA PAK	X	X	X	X	X	X				
POLYNOVA			X	X						
EL HÉRCULES			X	X						
LA FAMA			X	X						
GENERAL MOTORS	X	X	X	X	X	X	X			
RENAULT	X	X	X	X	X	X	X			X
ALUMEX				X		X				
FORD MICHIGAN	X	X	X	X	X	X	X	X		
PLANTA TLAHUAC	X	X	X	X	X	X	X			
FÁBRICA DE CERVEZA	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
CUMMINS ESCOCIA	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
CUMMINS MÉXICO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
FINSA IZTAPALAPA			X	X						
MICROPROCESADORES	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
GALVAK	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

CLAR.	CLARIDAD
PREC.	PRECISION
SENC.	SENCILLEZ
FLEX.	FLEXIBILIDAD
ESTAN.	ESTANDARIZACION
IMAGEN	
MATERIAL	
LIM. SUJ.	LIMPIEZA DE SUJECIONES
INST.	INSTALACIONES
OBREROS	

III.3.- ESTRUCTURAS Y CUBIERTAS.

Para este subcapítulo (ver tabla No.II) donde se trató de condensar la información que se tiene, los rubros se generalizaron para poder hacer la clasificación de una manera mas sencilla. En el caso de las cubiertas se incluye tanto la estructura metálica en sus diversas variantes como son: armaduras de diversos tipos, marcos de sección variable, estructuras espaciales, así como los diversos tipos de lámina empleados. Se incluyó el aspecto de la presurización que aunque corresponde a las instalaciones resulta importante mencionarlo aquí, ya que tiene que ver con los detalles de sellado entre los diversos materiales, a fin de mantener una presión positiva en el interior de la nave..

Para el renglón de muros laminados, en el cual obviamente se encuentran todos los tipos de lámina, quedaron incluidas las superficies acristaladas.

Las conclusiones a que se podría llegar de acuerdo a la información con que se cuenta, quedarían de la siguiente manera:

Para la cimentación: en general se recurre a zapatas aisladas de concreto.

Las columnas pueden ser de concreto colado en el lugar, prefabricadas de concreto y metálicas. En los casos estudiados predomina el uso de las columnas metálicas, siguiendo en orden de importancia el concreto y sólo un caso de elementos prefabricados. Con respecto a los claros en la estructura cada caso requiere una atención particular ya que la separación entre columnas dependerá del tipo de maquinaria así como del proceso productivo. Dado que no siempre se puede tener todo el ancho de la nave libre como en el caso de General Motors donde existe un módulo de 12.00 X12.00, Renault donde los entrejes son de 12.00 X 18:00, ésto debido en gran medida a polipastos que van sujetos a la estructura y que se utilizan para mover objetos de peso considerable.

En el caso de FOAMEX el claro más grande es de 60.00 m., por lo que no se puede hablar de entrejes estandarizados.

Las estructuras utilizadas para el techo varían: pudiendo ser cubiertas inclinadas con armaduras tradicionales de un agua, de dos aguas, de diente de sierra, etc.; cubiertas planas, utilizando estructuras espaciales así como sistemas presforzados que permiten tener cubiertas más horizontales, que de alguna manera parecería que buscan romper con el esquema tradicional de una nave industrial, ayudando ésto a mejorar la imagen del edificio ver croquis A-B.

En lo relativo a los materiales empleados para las cubiertas, el material predominante es la lámina, en sus diversas presentaciones, dentro de los alcances del trabajo no se contempla el listado de las diversas marcas, lo que si puede resultar de interés es el mencionar que existen diversos materiales como: la lámina galvanizada con algún tratamiento como es el caso de pinto, galvanizadas sin tratamiento adicional y de aluminio, Por lo regular son materiales angostos que van de 60 a 90 cm. aproximadamente y cuyas longitudes varían dependiendo de la marca desde 1.83 m. hasta 9.00 m. aproximadamente. Aunque multypanel puede tener piezas de hasta 10.50 m. de largo.

Este dato es importante conocerlo ya que los fabricantes no recomiendan pendientes menores de 5% con traslapes ya importantes a fin de garantizar que no se meta el agua. Aunque algunas marcas pueden proporcionar la lámina en rollo en calibres delgados; pudiendo lograrse pendientes menores al 5% cuando no existen traslapes en el sentido transversal, y en estos casos el material puede ir engargolado en el sentido longitudinal, garantizando con ésto que no se meterá el agua, pudiendo lograrse longitudes importantes de hasta 100 m. como es el caso de la fábrica TEFSA FOAMEX.

Uno de los aspectos importantes a considerar en las cubiertas de las naves es el aislamiento térmico. Se busca que las láminas reflejen los rayos solares, reduciendo ésto la radiación de calor al interior del local, ésto se puede lograr utilizando colores claros (blanco) así como materiales reflejantes como el aluminio, por mencionar algunos.

Esto no resulta suficiente, sobre todo cuando en el interior de las naves se requieren temperaturas controladas ó en lugares de climas extremos. Existen en general tres formas de aislar térmicamente las cubiertas:

a).- A base de un panel prefabricado (multypanel), que está compuesto de dos caras de lámina de acero y un núcleo de poliuretano rígido, formando un elemento tipo sandwich. Un aspecto importante a considerar en este sistema es la longitud de los paneles que es de 10.50 m. , ya que no permite uniones transversales. (ver croquis C)

b).- Sistema compuesto formado por una lámina de perfil estructural de calibre 22 o más gruesa, sobre ésta se coloca una placa de poliestireno y encima una lámina delgada calibre 28 que se engargola, evitando la filtración de agua, permitiendo este sistema tener pendientes menores al 5%. (ver croquis D)

c).- Este último consiste en colocar sobre los largueros placas de poliuretano y sobre éstas una lámina de bajo calibre 28 o 26 que puede venir en rollo, hecho que permite grandes longitudes y bajas pendientes ya que va engargolada en sentido longitudinal y no requiere uniones transversales. (ver croquis E).

El sistema a emplear dependerá de las características del lugar, de la existencia de ambientes corrosivos ó de ambientes limpios, del diseño de la estructura, de los claros que se requieran, etc.

Para los elementos prefabricados de concreto, las piezas más utilizadas son las vigas T y TT cuyos anchos son de 1.22 m. o 2.44 m respectivamente pudiendo lograr claros sin apoyos de 20.00 m o más. El uso de estos elementos permite tener superficies con poca pendiente. Ver ejemplos de estructuras de algunos de los edificios analizados. (No. 30 a 37)

Resulta difícil hablar de soluciones óptimas cuando de materiales se trata, pero es importante resaltar que el medio físico y el contexto son factores determinantes para la elección del sistema constructivo y materiales adecuados; deberán responder a las condiciones ambientales que el proceso productivo y el confort de los obreros requieran.

ESTRUCTURAS Y CUBIERTAS

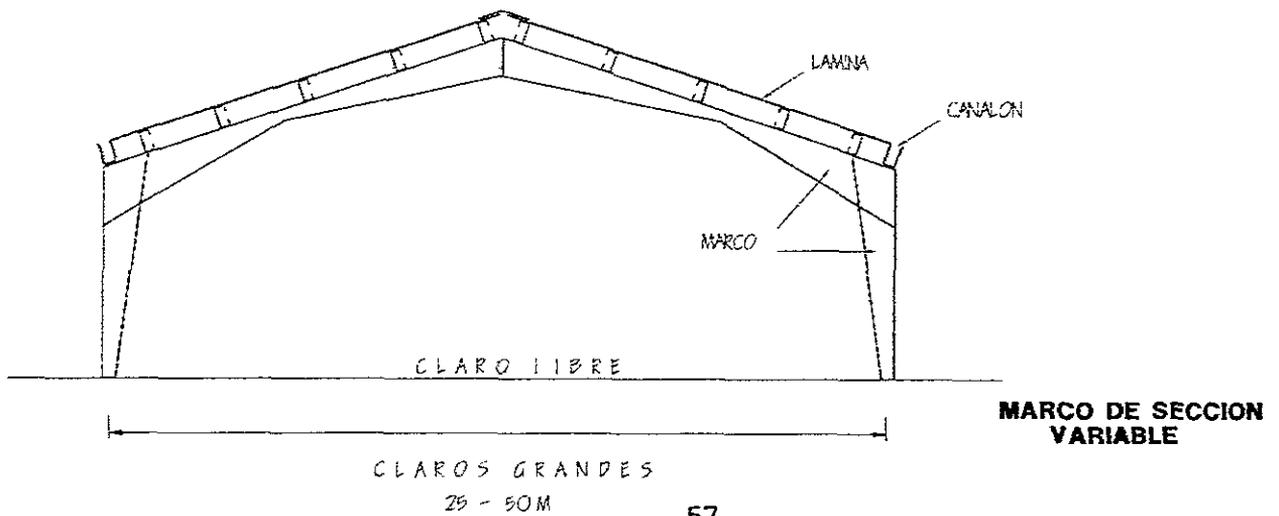
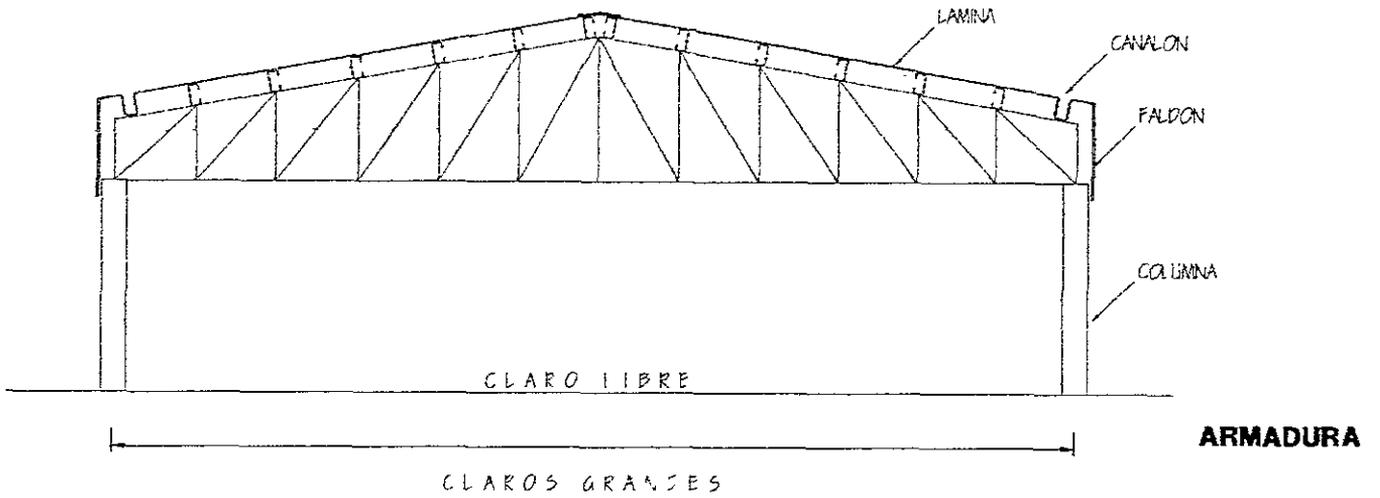
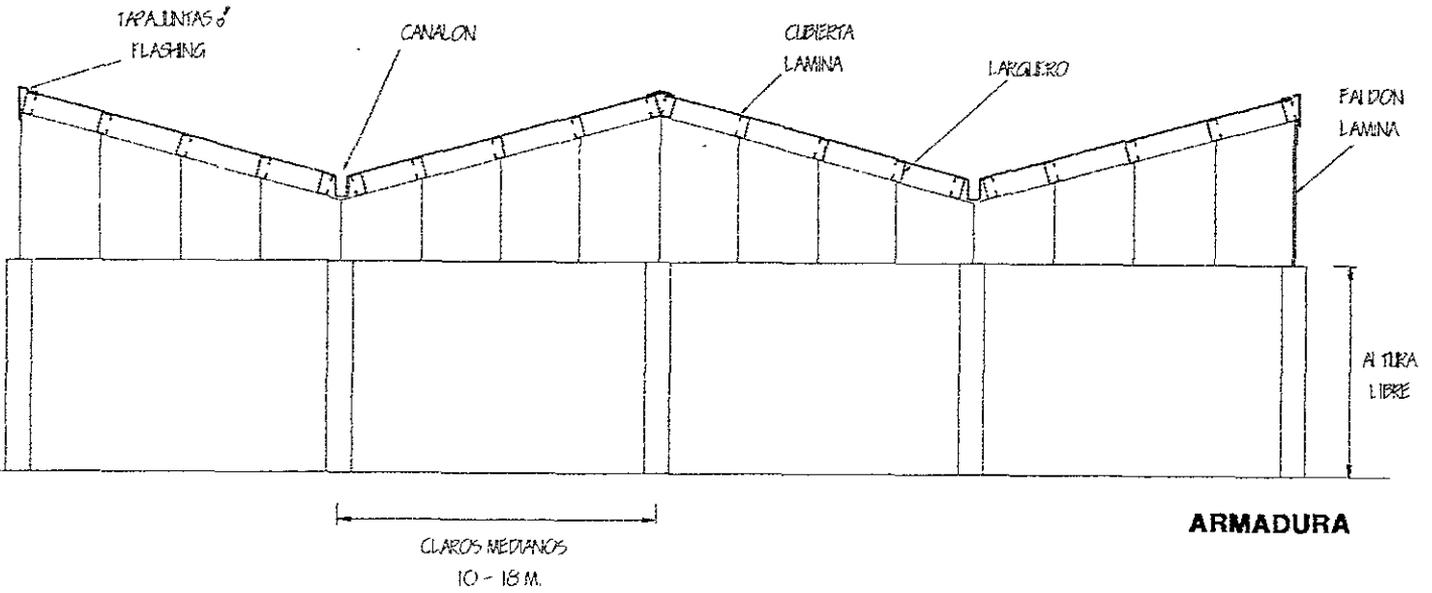
TABLA II

FABRICA	COL. CONC.	COL. MET.	CUB. MET.	CUB. MET. C/AISL.	CUB. C/PREF.	PRESURIZADO	M. LAM. MAMP.	PREF. CONC
ALPURA	X						X	
TEFSA - FOAMEX	X			X				X
TETRA PAK	X				X			X
POLYNOVA	X		X				X	
EL HERCULES	X		X				X	
LA FAMA	X		X				X	
GENERAL MOTORS	X			X		X	X	X
RENAULT	X			X			X	
GPO. ROUSSEL	X						X	
ALUMEX	X		X				X	X
FORD	X		X				X	
PLANTA TLAHUAC	X		X				X	
FABRICA DE CERVEZA	X		X				X	
CUMMINS ESCOCIA	X		X				X	
CUMMINS MEXICO	X			X				X
FINSA IZTAPALAPA	X		X				X	X
MICROPROCESADORES	X			X		X	X	
GALVAK	X		X				X	

COL. CONC.	COLUMNAS DE CONCRETO
COL. MET.	COLUMNAS METALICAS
CUB. MET.	CUBIERTAS METALICAS
CUB. MET. C/AISL.	CUBIERTA METALICA CON AISLANTE
CUB. C/PREF.	CUBIERTA CON PREFABRICADOS
PRESURIZADO	
M. LAM. MAMP. PREF. CONC.	MUROS DE LAMINA, MAMPOSTERIA PREFABRICADOS Y CONCRETO

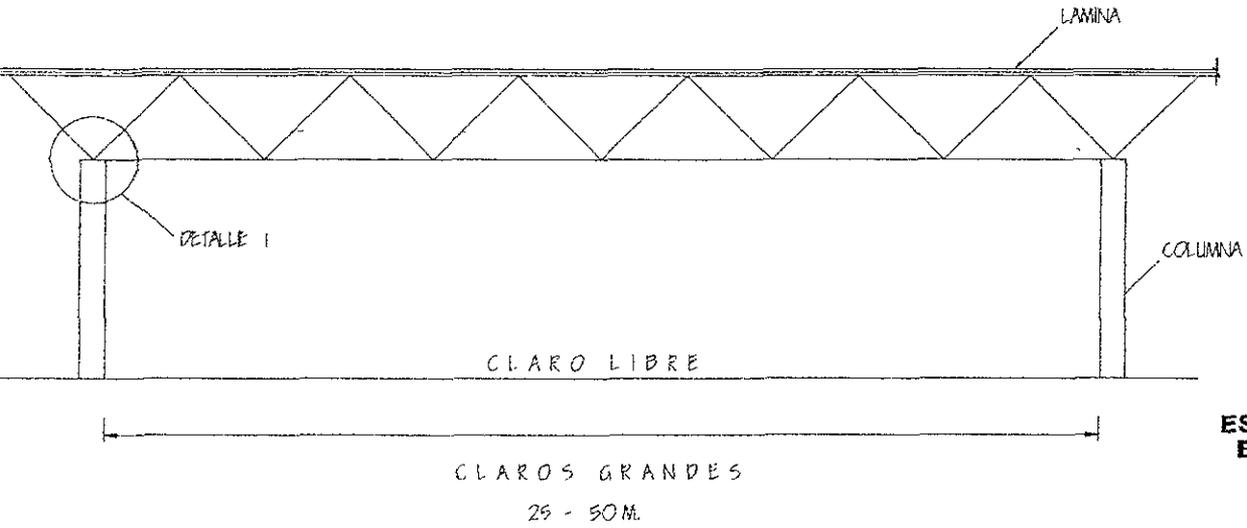
CUBIERTAS INCLINADAS

CROQUIS 'A'

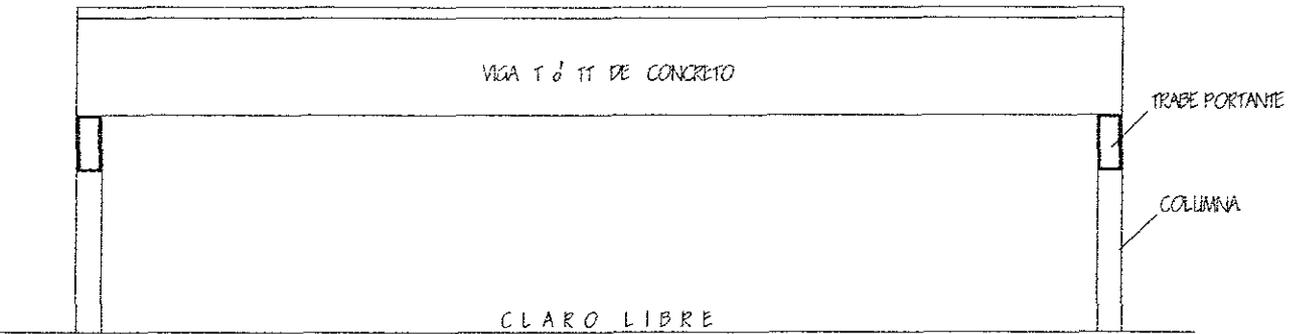


CUBIERTAS PLANAS

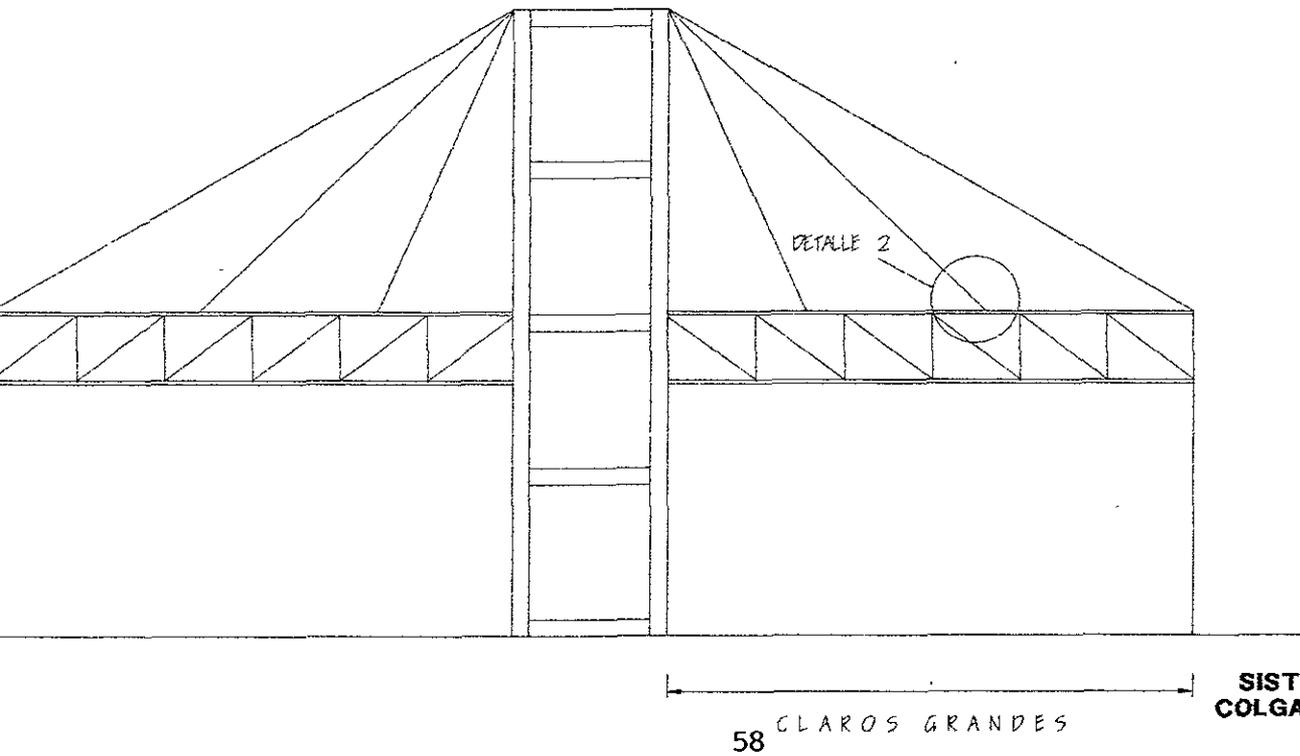
CROQUIS "B"



ESTRUCTURAS ESPACIALES

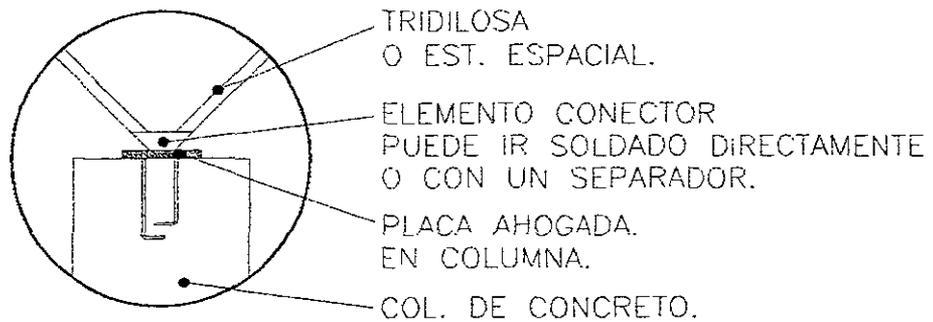


SISTEMA PRESFORZADO

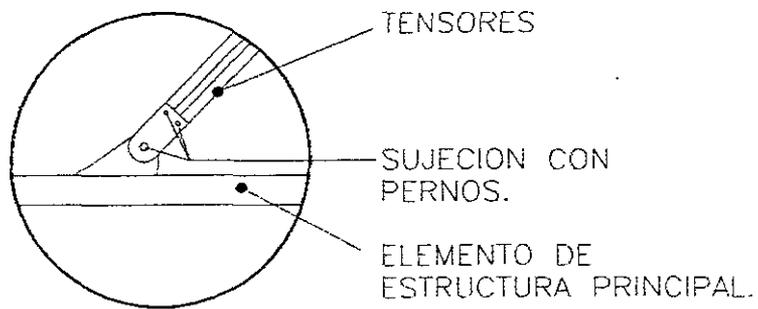


CUBIERTAS PLANAS

CROQUIS "B"

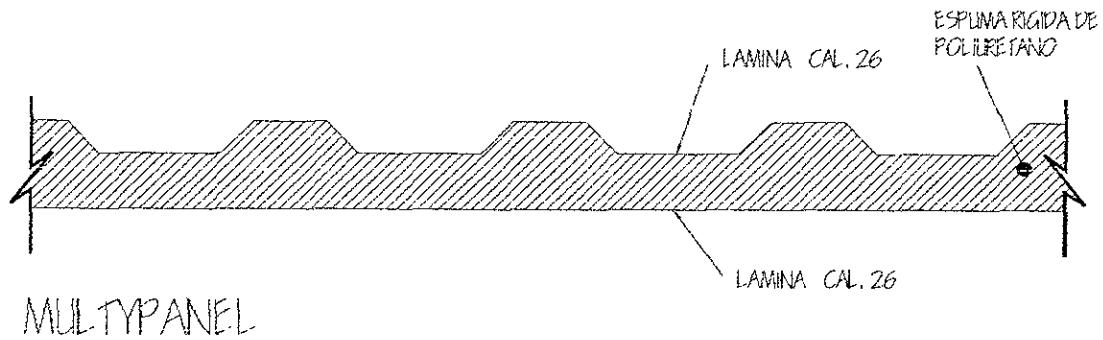


DETALLE 1

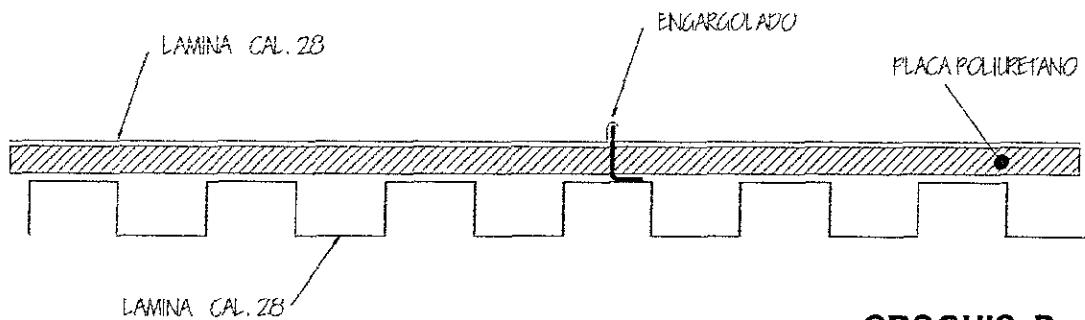


DETALLE 2

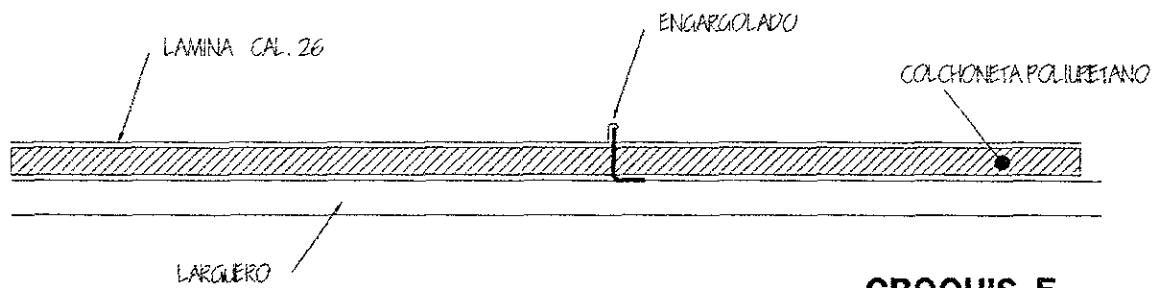
SISTEMAS AISLAMIENTO TERMICO



CROQUIS C



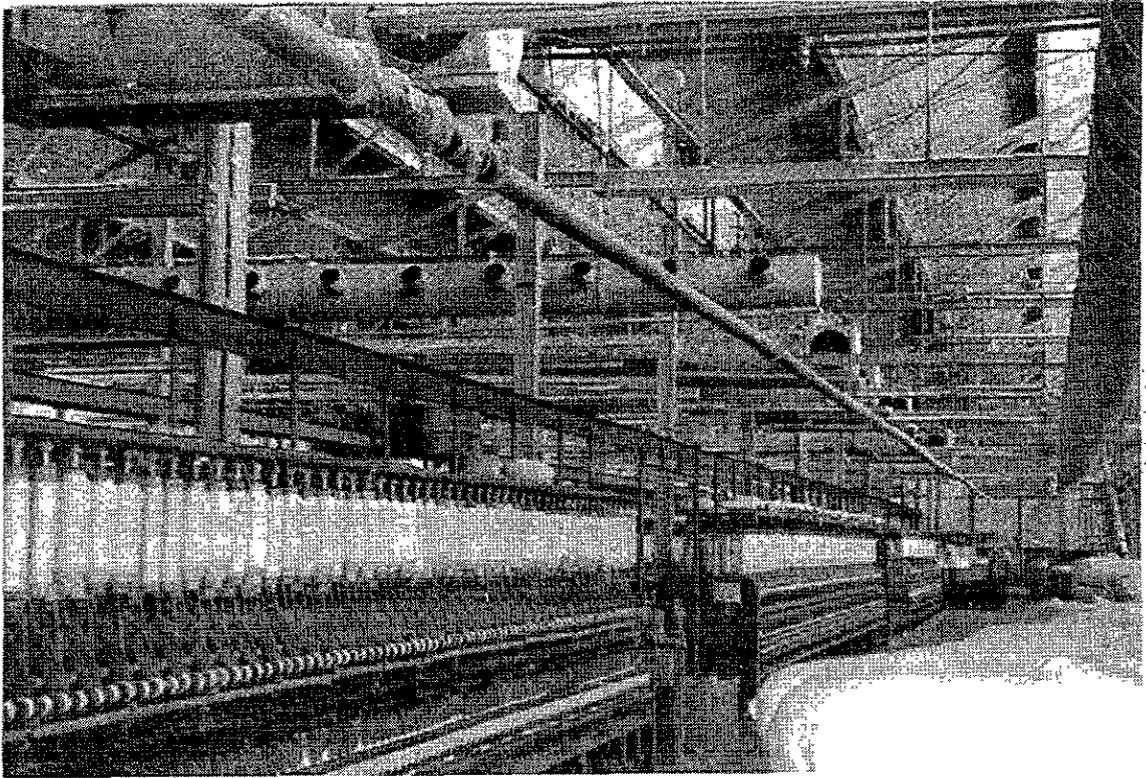
CROQUIS D



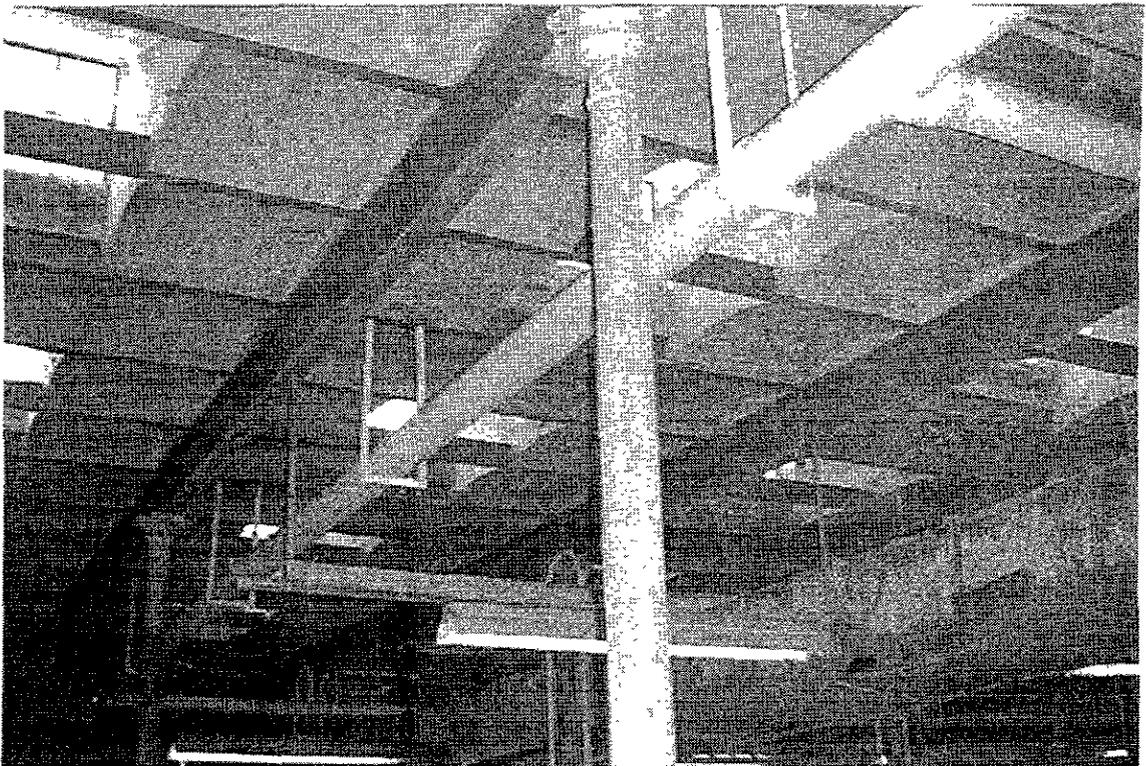
CROQUIS E



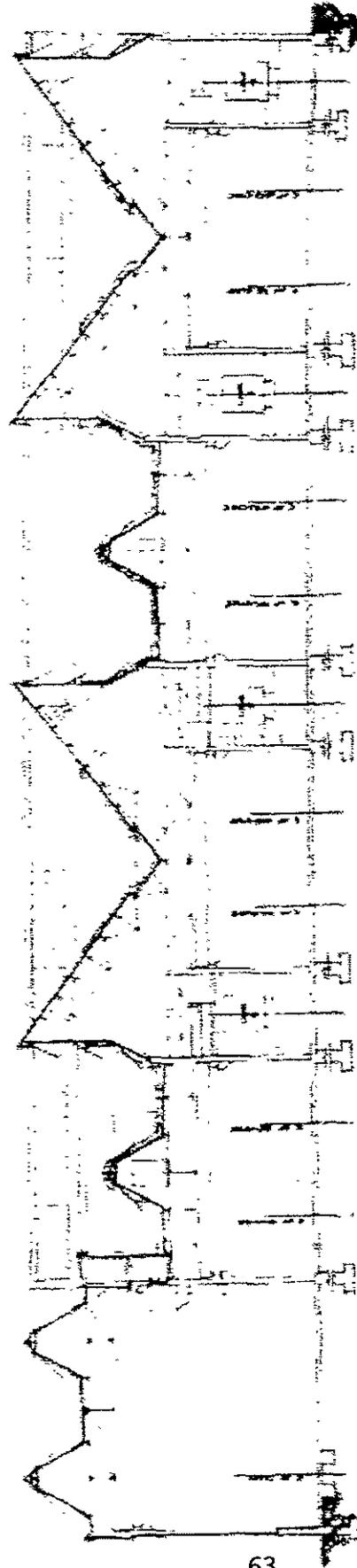
Columnas de concreto y armaduras metálicas, con un claro libre de 60 Mts. y H. de 10 Mts.
No.30 TEFSA FOAMEX MEX.
VISTA PARCIAL DE ESTRUCTURA



No. 31 MAQUINARIA EN AREA DE HILATURA, EL HERCULES QUERETARO.
ARMADURAS TIPO DIENTE DE SIERRA CON LOSA DE CONCRETO; ALTURA LIBRE 5 Mts.



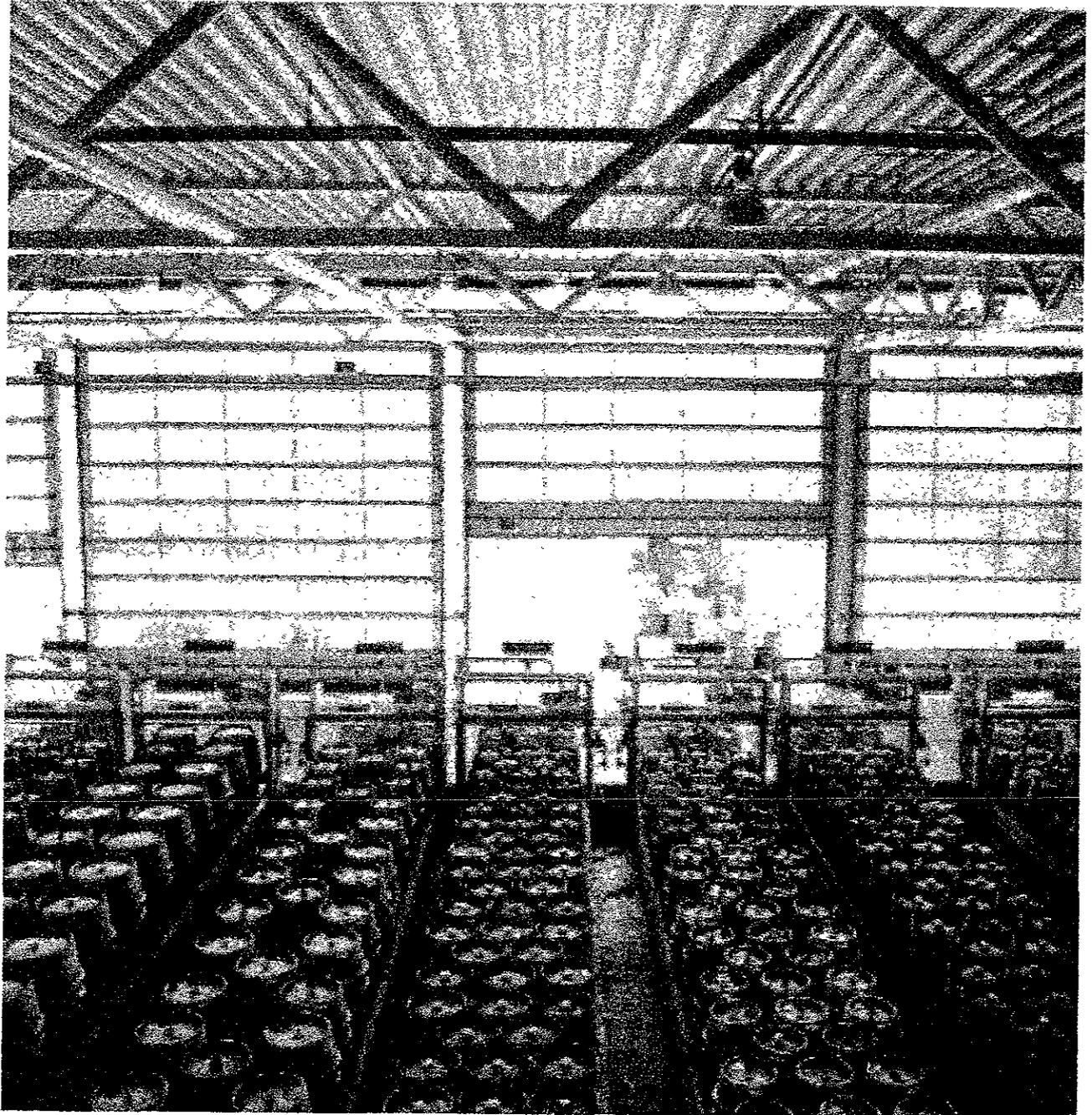
No. 32 SISTEMA CONSTRUCTIVO, EL HERCULES QUERETARO.
COLUMNAS DE HIERRO COLADO, VIGUETAS I, LOSA DE CONCRETO CON MAYA METALICA.



ESTRUCTURA METALICA CON VARIEDAD
DE ARMADURAS QUE RESPONDEN A LAS
NECESIDADES DE FUNCIONAMIENTO
COMO GRUAS VIAJERAS E ILUMINACION
NATURAL.

No. 33 FORD MICHIGAN

SECCION ESTRUCTURAL

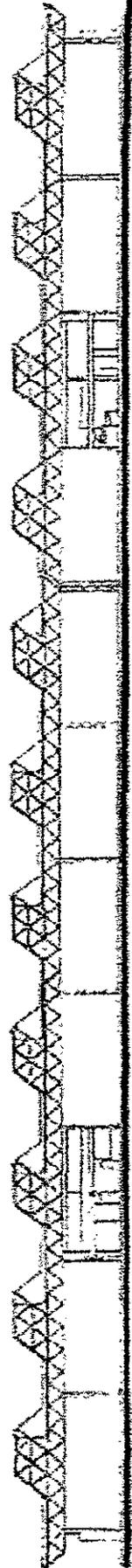
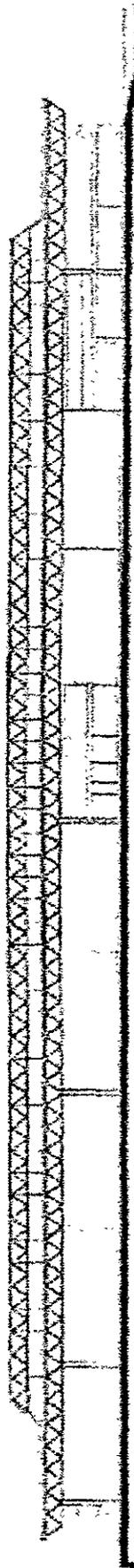


ARMADURAS DE CUERDAS PARALELAS QUE LIBRAN GRANDES CLAROS; GRANDES SUPERFICIES ACRISTALADAS, QUE PERMITEN ILUMINACION NATURAL.

No. 34 FABRICA DE CERVEZA SUFFOLK G. B.
VISTA PARCIAL DE ESTRUCTURA

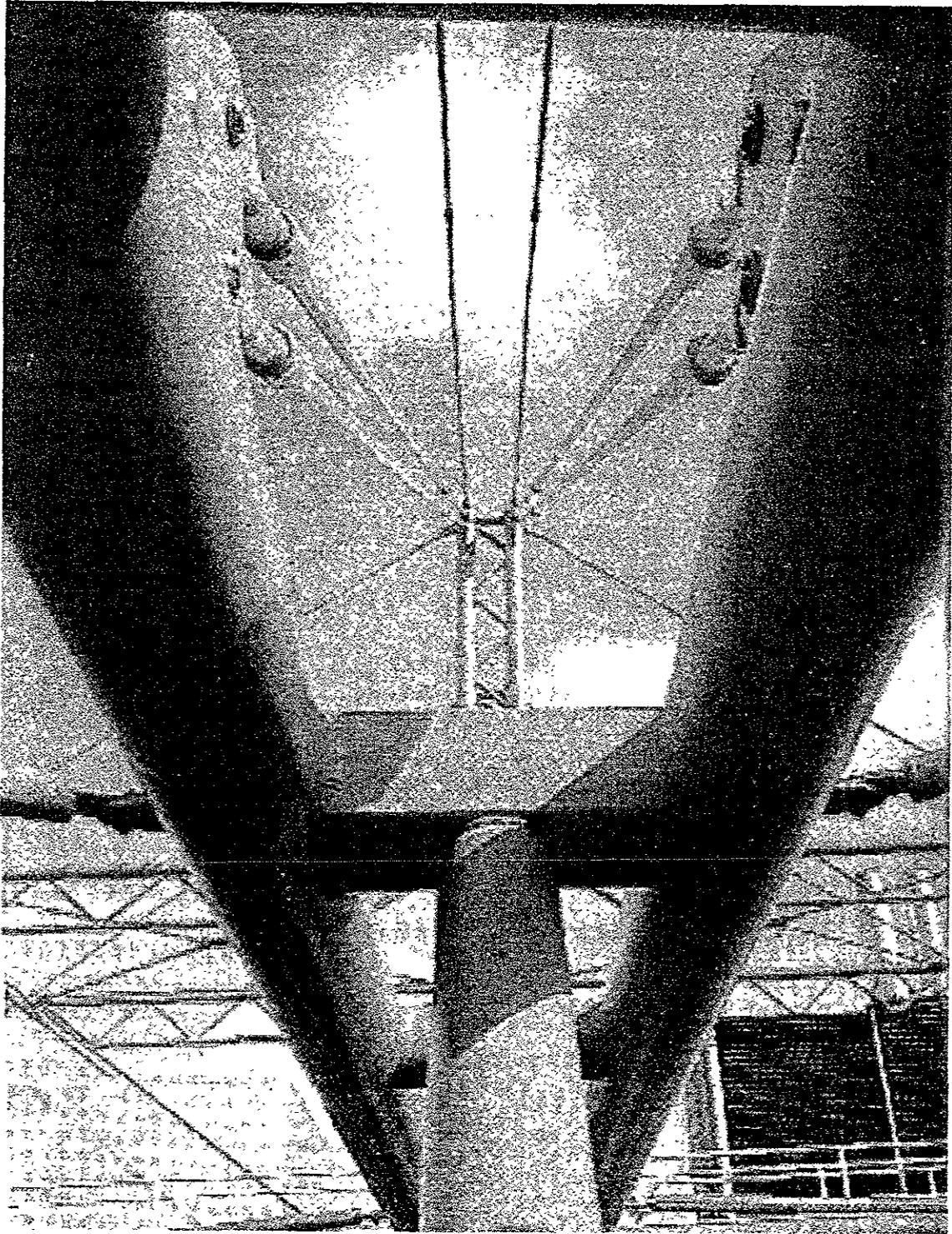


FACHADAS CON MATERIALES INDUSTRIALIZADOS, QUE PODRAN DESMONTARSE PARA FUTURAS AMPLIACIONES.



ESTRUCTURA TRIDIMENSIONAL QUE ENFATIZA LA HORIZONTALIDAD; LUCERNARIOS QUE PERMITEN ILUMINACION NATURAL EN TODA LA NAVE.

FACHADAS Y CORTES NAVE DE PRODUCCION



NOTORIA INTENCION PLASTICA EN LA SOLUCION ESTRUCTURAL.
DETALLES DE SUJECION MUY ESTUDIADOS.

No. 37 FABRICA DE MICROPROCESADORES INMUS
VISTA PARCIAL DE EXTRUCTURA

III.4.- INSTALACIONES.

Es un hecho que las instalaciones son uno de los aspectos mas importantes a considerar en el diseño de las fábricas, ya que como se mencionó anteriormente el proceso productivo y la maquinaria, es algo que no puede ser modificado y ésto incluye todos los servicios que se requieren para el funcionamiento de los equipos y maquinaria..

Una de las cualidades de este género de edificios podría ser, siguiendo los lineamientos de la corriente High Tech, el aprovechamiento de estas instalaciones como un aporte a la resultante formal y plástica del edificio. Situación que presenta un reto al arquitecto, por lo que resulta de suma importancia el conocer cuántas instalaciones y de qué tipo serán las que requiere un edificio industrial dependiendo del ramo.

De las 18 fábricas analizadas sólo se tienen datos de instalaciones de 9 de ellas ya que el resto son tomadas de los libros o revistas. Se realizó la tabla No. III, donde se indicaron las instalaciones con que cuentan las plantas investigadas. Aunque no se puede hablar de generalidades ya que cada proceso requerirá de determinado tipo de servicios, sin embargo se puede hablar de las instalaciones que más se repiten en las industrias enunciadas.

Dentro de las instalaciones que resultan características y que en la mayoría de los casos se requieren, se pueden mencionar en orden de importancia por el número de fábricas que lo utilizan, el siguiente listado:

Subestación Eléctrica única en 4 de las 9..

Subestación Principal y Subestaciones derivadas en 5 de las 9.

La alimentación eléctrica a la maquinaria se observó en 7 de las 9 fábricas aunque ésto es variable, ya que en el caso de la industria textil la mayoría de los equipos requieren de este servicio, no así en el resto.

El alumbrado es evidente que en todos los casos es necesario, lo que valdría la pena resaltar sería el uso de luminarias de tipo industrial a base de aditivos metálicos o vapor de mercurio que fueron utilizadas en 5 de los 9 ejemplos y luminarias fluorescentes en las 4 restantes.

El aire acondicionado, resulta también un servicio importante en 7 de las 9 industrias, requiriendo 3 de ellas presión positiva en el interior de la nave de producción, a fin de evitar la entrada de materiales en suspensión del medio ambiente.

La generación de vapor, ya sea para algunos de los procesos o para los equipos de aire acondicionado, 6 de las 9 requieren de este servicio.

Agua Helada: En la mayoría de los casos se requiere para los equipos de aire acondicionado y en algunas de ellas para el proceso.

Agua para Servicios: Es un servicio básico que en todos los casos se requiere.

Aire Comprimido, en 8 de las 9 fábricas se requiere de este servicio.

El sistema contra Incendio: Todas las fábricas cuentan con hidrantes y extintores.

El pozo profundo: 4 de ellas cuentan con pozo, debido a la gran cantidad de agua que consumen durante el proceso.

La planta de tratamiento: resulta importante mencionar que 4 de ellas cuentan con este servicio.

Gas: 5 de ellas cuentan con depósitos de este combustible.

Circuito cerrado de T.V: solamente dos de ellas cuentan con éste sistema.

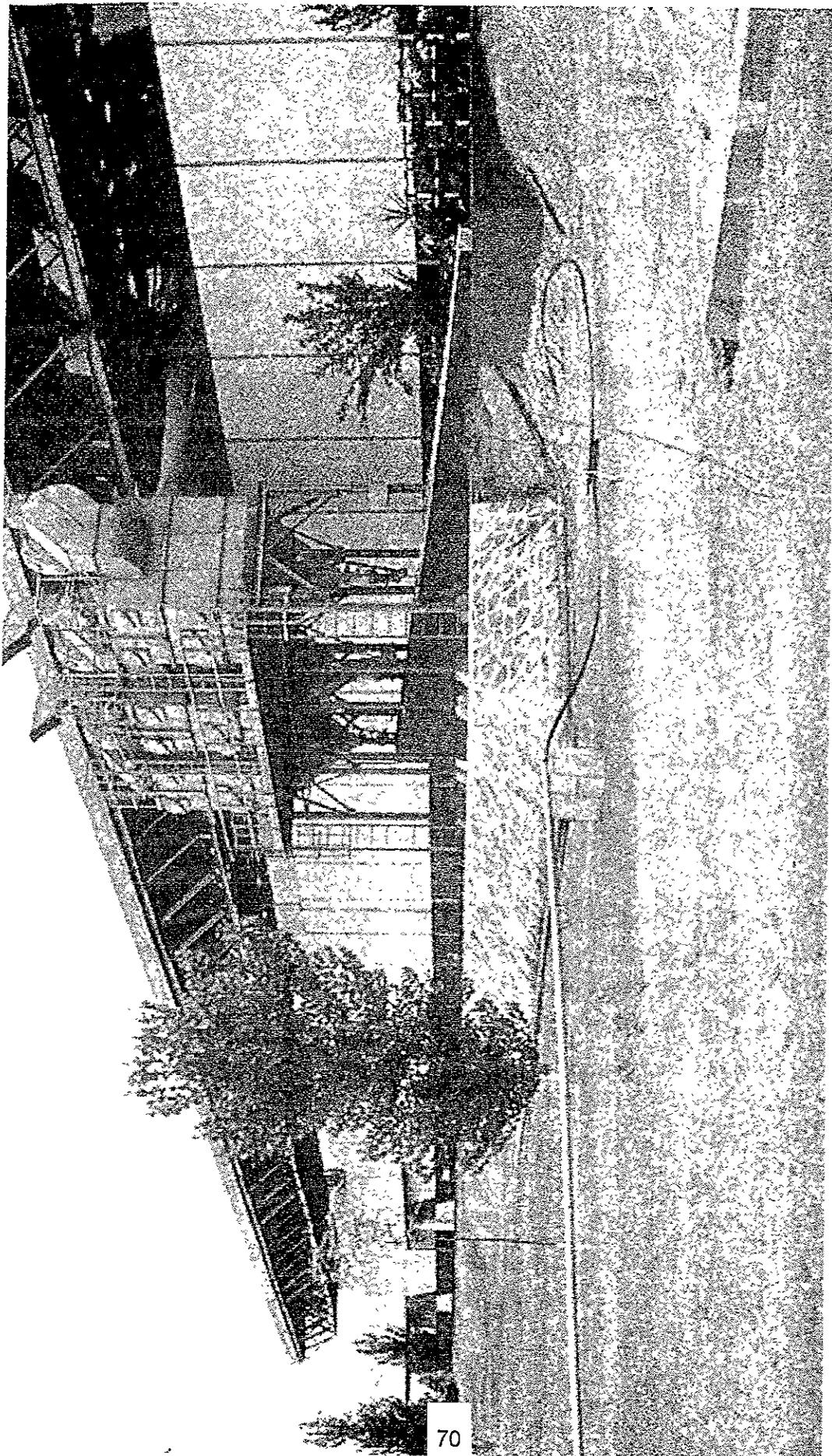
Resulta importante mencionar en este punto que de acuerdo a comentarios de los encargados de mantenimiento y a la solución de 3 de las fábricas es importante considerar los equipos generadores de servicios adosados o cercanos a la nave de producción, ya que ésto permite un mayor control así como minimizar los recorridos de las redes principales, hecho que no sucede en todos los casos. Ver ejemplos de algunos de los edificios analizados. (No. 38 a 40)

INSTALACIONES

TABLA III

FABRICA	SUB.	ALIM. ELEC. M.	ALUM.	AIRE A.	VAP. C.	AGUA HEL.	AGUA SER.	AIRE COMP	S.C.I. EXT.	POZO	P. TRAT.	EFL.	GAS	CIR. T.V.	CALENT.
ALPURA	P	X	FLU	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		
	3D	X		P.P.					H						
TEFSA FOAMEX	P		A.M.				X		X					X	
	P		A.M.	X		X	X	X	X				X	X	X
TETRA PAK	1D			P.P.					H						
	P	X	FLU	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		
POLYNOVA	P	X	FLU	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		
	P	X	FLU	X	X	X	X	X	X						
EL HÉRCULES	P	X	FLU	X	X	X	X	X	X						
	P	X	FLU	X	X	X	X	X	X						
LA FAMA	P	X	V.M.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		
	P	X	V.M.	P.P.					H.R.						
GENERAL MOTORS	1D				X		X	X	X	X	X	X	X		
	P		FLU		X		X	X	X	X	X	X	X		
ALUMEX	P														
	1D								H						
RENAULT	P	X	A.M.	X			X	X	X						
	1D		V.M.						I						
CUMMINS	P	X													
						X									
GALVAK															
						X									

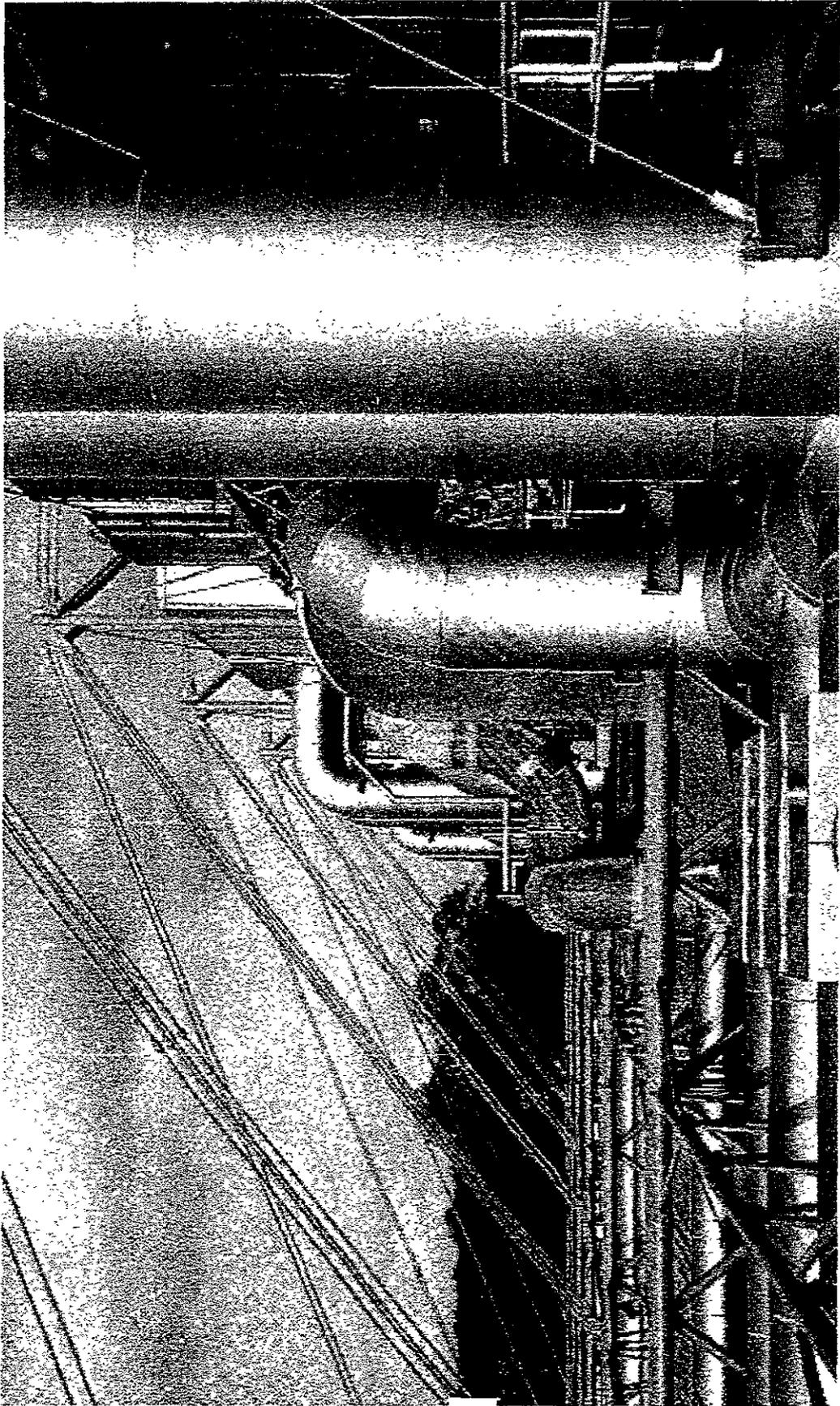
SUB.	SUBESTACION
ALIM. ELEC. M.	ALIMENTACION ELECTRICA A MAQUINA
ALUM.	ALUMBRADO
AIRE A.	AIRE ACONDICIONADO
VAP. C.	VAPOR DE CALDERA
AGUA HEL.	AGUA HELADA
AGUA SER.	AGUA DE SERVICIO
AIRE COMP.	AIRE COMPRIMIDO
S.C.I. EXT.	SISTEMA CONTRA INCENDIO Y EXTINTORES
POZO.	
P. TRAT	PLANTA DE TRATAMIENTO
EFL.	EFLUENTE
GAS	
CIR. T.V.	CIRCUITO DE TELEVISION
CALENT.	CALENTADORES
P.	PRINCIPAL
D.	DERIVADA
FLU	FLUORESCENTE
A.M.	ADITIVO METALICO
V.M.	VAPOR DE MERCURIO
P.P.	PRESION POSITIVA
H.	HIDRANTE
H.R.	HIDRANTE Y ROCIADOR



EVIDENCIA DE LAS INSTALACIONES COMO
CONCEPTO INDUSTRIAL.

No. 38 CUMMINS MEX.

VISTA PARCIAL DEL EDIFICIO DE PRODUCCION



LAS INSTALACIONES CUMPLEN UN PAPEL EN LA SOLUCION PLASTICA DEL CONJUNTO.

No. 39 FABRICA DE MICROPROCESADORES INIMOS
G.B.

III:5.- MANEJO Y MOVIMIENTO DE MATERIALES.

En este punto se mencionarán los equipos que se requieren para el movimiento de los materiales, llámese materia prima, producto en proceso o producto terminado (ver tabla No. IV).

Los equipos más comunes son los montacargas, que son utilizados tanto para mover el producto en el interior de las naves como dentro de los almacenes, o para la carga y descarga de la materia prima y el producto terminado; es importante resaltar que sólo en una de las fábricas visitadas existía un sitio para guarda y reparación de estos equipos.

Le siguen en orden de importancia los patines o diablos que son manejados manualmente por un operario, siendo equipos sencillos, económicos y de poco volumen, que permiten mover cargas ligeras.

Le siguen las grúas viajeras, siendo éstas de muy diversas características; un aspecto importante a resaltar en este punto es el hecho de que este sistema de transportación puede ir sujeto a la estructura del edificio, o tener una estructura independiente; punto importante a considerar en el diseño de la estructura.

En el mismo nivel de uso se encuentran los polipastos sobre rieles que mueven productos pesados, sobre todo en la industria automotriz, y que van suspendidos de la estructura.

Los transportadores de rodillos o de rodajas sólo se encontraron en dos de los edificios analizados. También se encontraron transportadores de cadena en piso

Por último, el movimiento de materias o productos en plataformas sobre rieles.

En una de las industrias se utiliza un sistema neumático para desalojar el producto de desperdicio a través de ductos,

El último sistema es el bombeo de líquidos que es el caso de Alpura donde todo el movimiento de la leche es por medio de tuberías siendo el proceso totalmente automatizado.

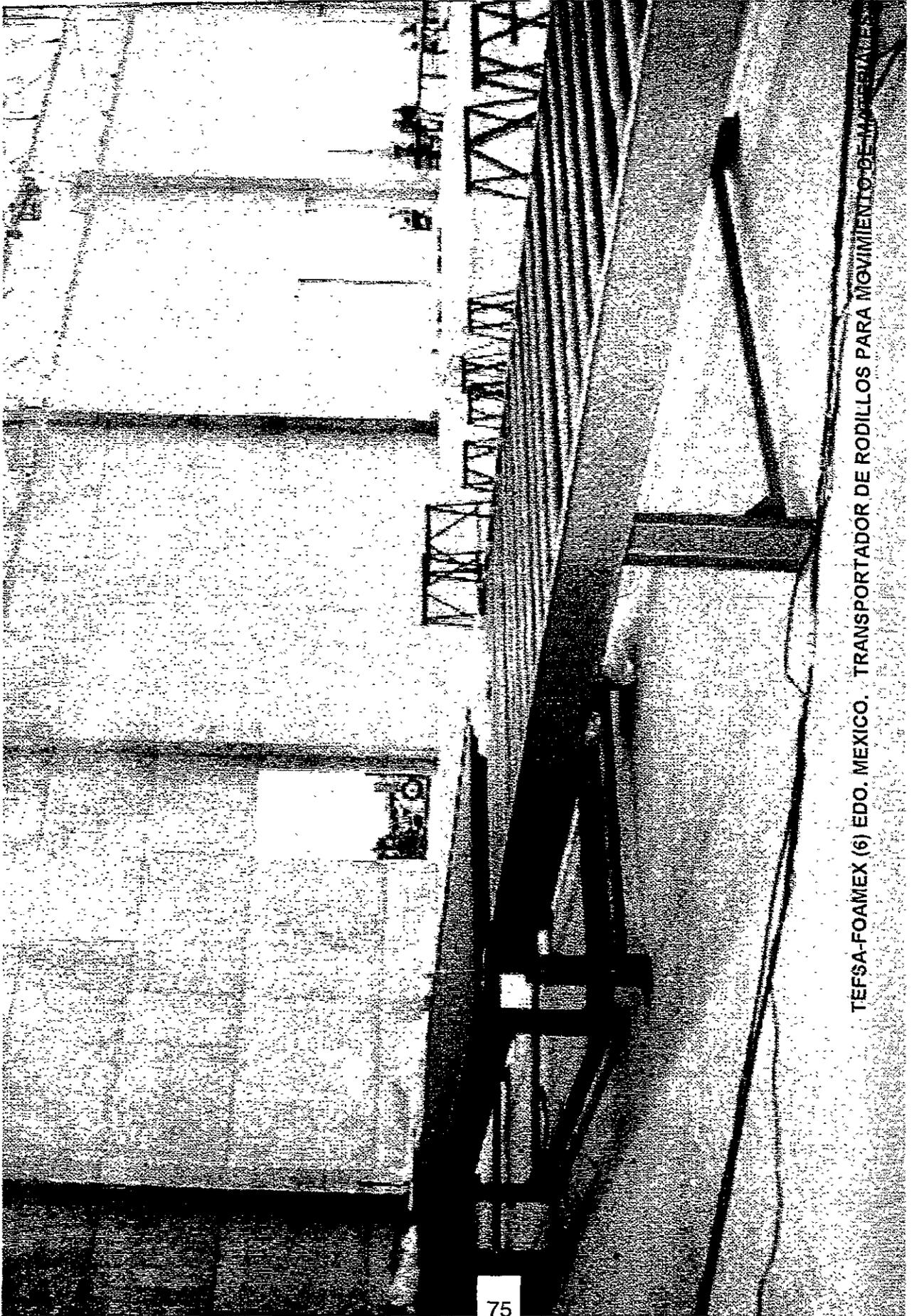
Considerando lo anterior no se puede hablar de generalizar, ya que dependiendo de la fábrica, del producto a transportar, del grado de automatización, será el tipo de equipo a emplear; un aspecto importante de resaltar es que sólo en una fábrica se encontró un espacio destinado al guardado y reparación de estos equipos, se recomienda incluir en el programa un local para este fin. Ver algunos de los sistemas utilizados en los edificios analizados. (No. 41 a 46)

MOVIMIENTO DE MATERIALES

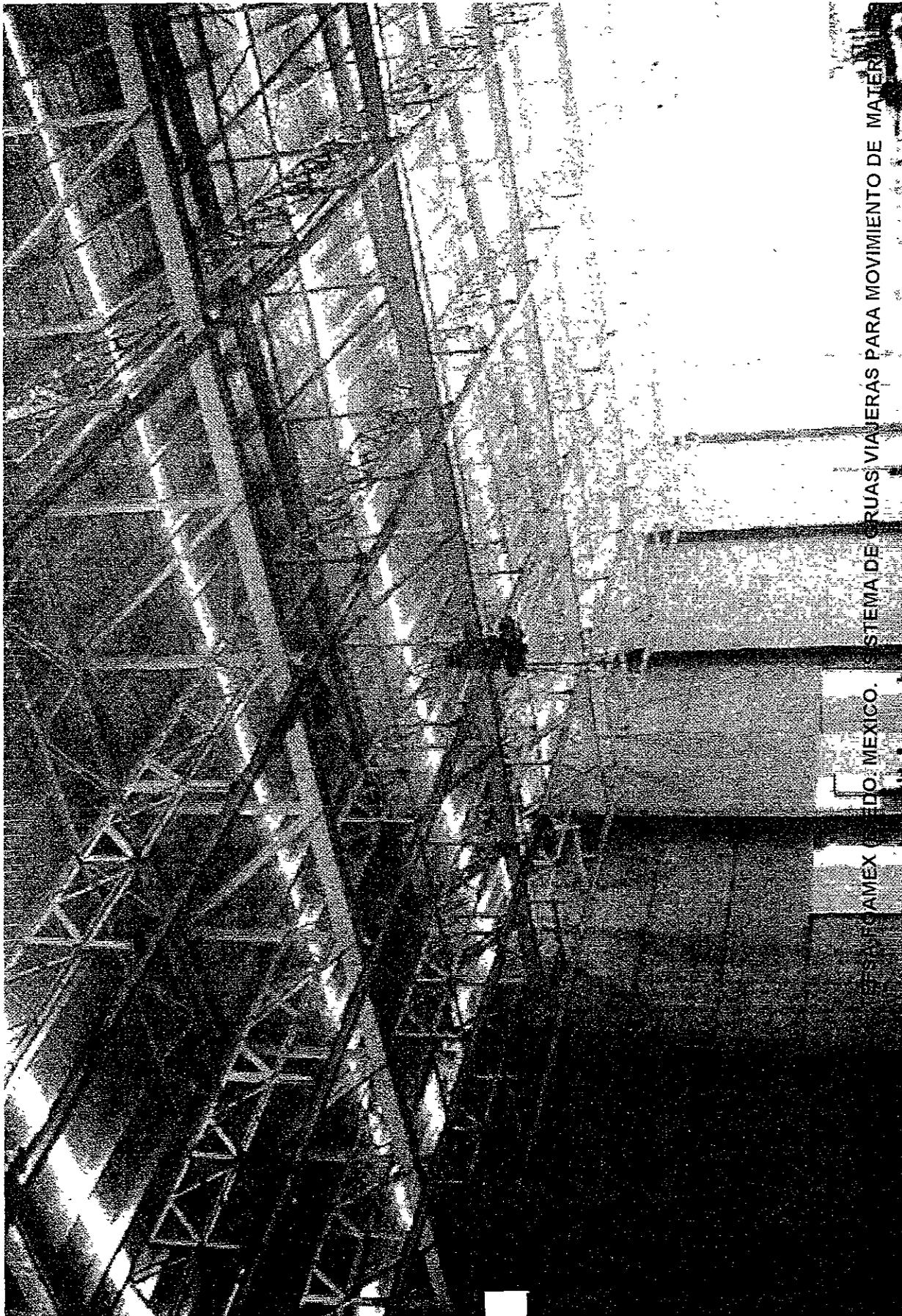
TABLA IV

FABRICA	MONT.	GRUA VIAJ.	TRANS. ROD.	PATIN	NEUMATICO	POLIPASTOS	TRANS. CAD.	C/RIEL P.	BOMBEO
ALPURA	X			X			X		X
TEFSA FOAMEX	X	X	X						
TETRA PAK	X				X				
POLYNOVA	X			X					
EL HÉRCULES	X			X					
LA FAMA	X			X					
GENERAL MOTORS	X					X			
ALUMEX	X	X							
RENAULT	X					X			
CUMMINS									
GALVAK	X							X	

MONT.	MONTACARGAS
GRUA VIAJ.	GRUA VIAJERA
TRANS. RED.	TRANSPORTADOR DE RODILLOS
PATIN	
POLIPASTOS	
C/RIEL P.	CON RIEL EN PISO
BOMBEO	
TRANS. CAD.	TRANSPORTADOR DE CADENAS

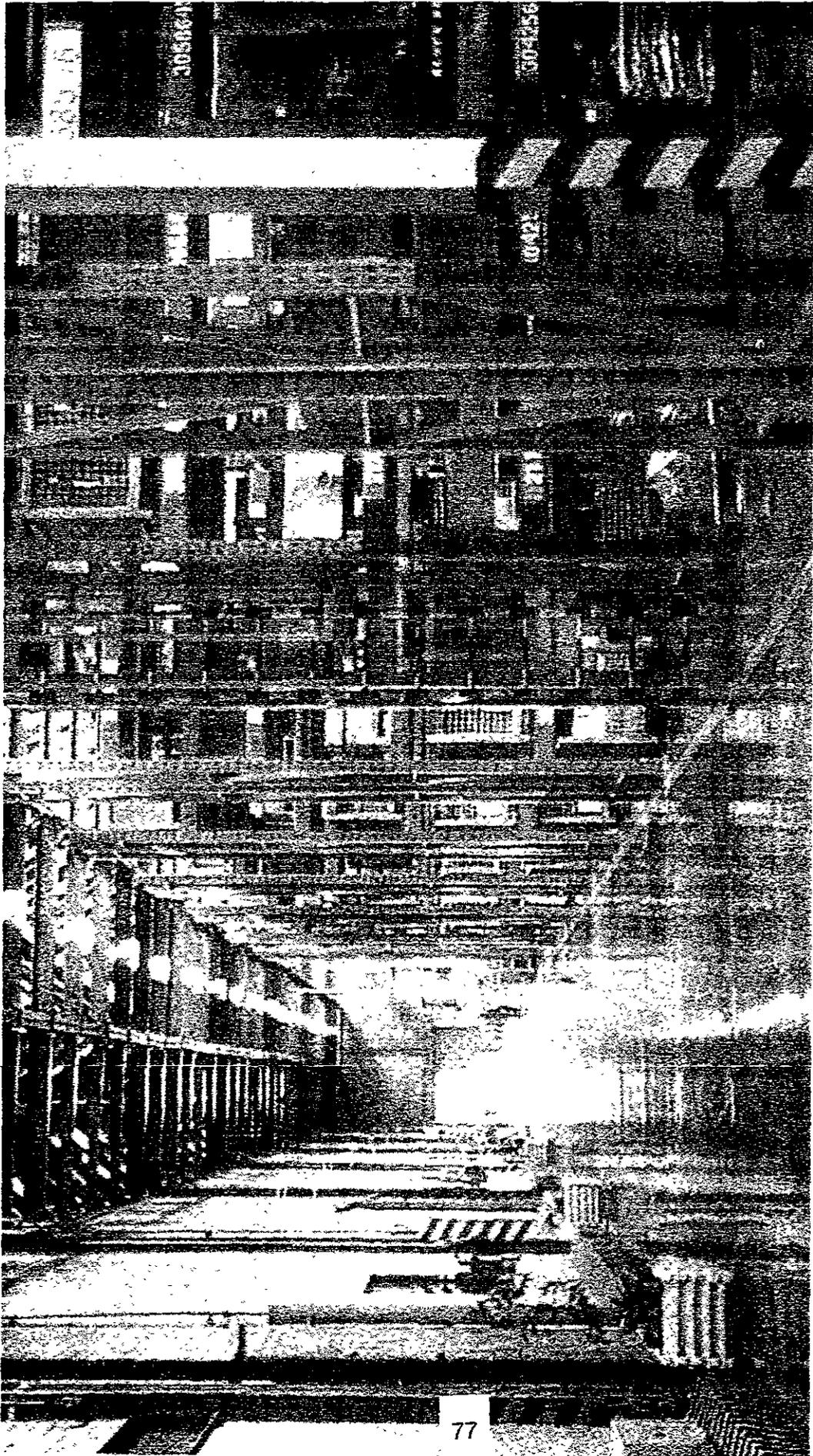


TEFSA-FOAMEX (6) EDO. MEXICO. TRANSPORTADOR DE RODILLOS PARA MOVIMIENTO DE MATERIAS



GRUAS VIAJERAS SUSPENDIDAS DE LA ESTRUCTURA
QUE LIBRA UN CLARO DE 60 Mts.

No. 42 TEFSA FOAMEX
GRUAS VIAJERAS



ORDEN Y PULCRITUD COMO CONCEPTOS EN EL DISEÑO INDUSTRIAL.

VISTA INTERIOR

No. 43 CUMMINS MEX.

RACKS



GRANDES PANELES
TRANSPARENTES QUE FUNCIONAN
COMO PUERTAS AUTOMATICAS

No. 46 FABRICA DE CERVEZA SUFFOLK G. B.
ANDEN DE CARGA.

III.6.- SERVICIOS COMPLEMENTARIOS.

Se podrían dividir en dos grupos: en el primero se encuentran los servicios que son de apoyo tanto para la administración como para los trabajadores; y en el segundo grupo quedarían los servicios de apoyo a la maquinaria y al proceso productivo.

Los espacios que pertenecen al primer grupo de alguna manera son los más conocidos, ya que son los que con mayor frecuencia aparecen en las publicaciones, por lo que no se consideró necesario la elaboración de una tabla; dentro de éstos se encuentran:

Oficinas,

Baños Vestidores

Comedor

Servicio Médico

Laboratorios de Control de Calidad

De éstos destacan las oficinas que es donde más se aprecia la participación de arquitectos, aunque no siempre atinadamente, ya que en algunos casos, cuando están bien resueltos no se integran al conjunto ó al contrario se puede apreciar al igual que en la nave una gran pobreza formal y plástica.

En el segundo grupo están todos aquellos locales donde se encuentran los equipos que permiten el adecuado funcionamiento de la fábrica, y que son espacios también olvidados, ya que son a los que menos atención se les presta; dentro de éstos se pueden enlistar los siguientes:

Subestaciones eléctricas principal y derivada

Cuartos de aire acondicionado

Cuarto de compresores

Depósitos de combustible

Calderas

Talleres

Plantas de tratamiento de aguas residuales

Pozos

Cisternas de agua potable y tratada

Casa de bombas

Almacenes

Como ya se mencionó en el rubro de instalaciones, y de acuerdo a comentarios de algunos Ingenieros de mantenimiento; resulta conveniente el tener todos estos servicios adosados a la nave de producción, por lo que será un punto importante a considerar en el diseño.

III. 7.- ÁREAS EXTERIORES..

Se pueden dividir en espacios distributivos o de circular; en este rubro se encuentran áreas de circulación peatonal, vehicular, patios de maniobras, calles de acceso; así como áreas jardinadas y libres, que se pueden considerar como complementarias, e instalaciones. (ver tabla V)

Las circulaciones peatonales unen los diversos edificios del conjunto y pueden ir adyacentes o separadas de las naves de producción, es usual que estos andadores circunden las naves de producción cuando los servicios se encuentran adosados a esta; no es común ver cubiertas las circulaciones peatonales, o cuando lo están se considera solo en la parte de acceso.

Las circulaciones vehiculares se pueden dividir en dos grupos: para tránsito pesado y para tránsito ligero. En el primer grupo se encuentran los patios de maniobras, calles de acceso, andenes de carga y descarga, donde pueden circular vehículos de peso considerable, ya sea con materia prima o producto terminado, combustible o maquinaria, por lo que resulta importante considerar el tipo de vehículo y carga para hacer una correcta proposición en el material del pavimento.

En cuanto a las áreas libres, jardines y circulaciones es importante resaltar que pocas ocasiones existen estudios de arquitectura del paisaje que ayuden a solucionar correctamente estos espacios. Debido a las dimensiones de los conjuntos, son difíciles de mantener, por lo que en la mayoría de los casos, las áreas jardinadas son reducidas, recurriéndose algunas veces a tener zonas de cactáceas con tezontle (Tetra Pak), recubrimiento con piedra en todas las áreas libres en (Renault), piedras del lugar y cactus en (General Motors), pasto y arbustos silvestres en (Polynova).

De los casos analizados sólo se tienen datos de General Motors y Renault, donde existió la participación de arquitectos paisajistas, siendo notoria la solución de conjunto lograda, ya que se trató de continuar y complementar el paisaje circundante.

.Se elaboró la tabla No. VI que nos permite ver la ocupación en el terreno de los principales componentes del programa arquitectónico; sólo se incluyeron 7 industrias, ya que de éstas se contaba con información suficiente; habiéndose detectado lo siguiente: El área libre en general es del 50%; el área de producción es del 15%, aunque se detectó una con el 30%; los servicios que incluyen todas las instalaciones ocupan el 2% y en dos casos el 5%; para estacionamientos el promedio es del 5% en México mientras que en Gran Bretaña es del 11 y 18%, para los almacenes el porcentaje varía mucho, dependiendo del producto.

AREAS EXTERIORES

TABLA V

FABRICA	G.P.	C.V.	PM.	E.V.	E.C.	A.J.	A.C.	A.D.
ALPURA	X	X	X		X	X	X	
TEFSA FOAMEX	X	X	X	X	X	X	X	X
TETRA PAK	X	X	X	X	X	X	X	
POLYNOVA	X	X		X		X	X	
EL HERCULES		X		X			X	
LA FAMA		X						
GENERAL MOTORS	X	X	X	X	X	X	X	X
ALUMEX	X	X	X	X		X	X	
RENAULT								
GRUPO ROUSSEL	X	X	X	X		X	X	
FORD MICH.	X	X	X	X	X	X	X	
PLANTA TALHUAC	X		X			X	X	
F. CERVEZA								
CUMMINS ESCOCIA	X	X	X	X	X	X	X	
CUMMINS MEXICO	X	X	X	X		X	X	X
FIPSA IZTAPALAPA							X	
MICROPROCESADORES	X	X	X	X		X	X	
GALVAK								

C.P.	CIRCULACION PEATONAL
C.V.	CIRCULACION VEHICULAR
P.M.	PATIO DE MANIOBRAS
E.V.	ESTACIONAMIENTO VEHICULAR
E.C.	ESTACIONAMIENTO DE CAMIONES
A.J.	AREAS JARDINADAS
A.C.	ANDEN DE CARGA
A.D.	AREA DEPORTIVA

TABLA VI

PROGRAMA BASICO

PORCENTAJE DE OCUPACION EN EL TERRENO

INDUSTRIA	AREA LIBRE	PRODUCCION	ALMACEN	ANDEN	PATIO DE M.	OF - COMEDOR - B	SERVICIOS	ESTACIONAMIENTO	CIRCULACION VEHICULAR	OTROS
INMOS G B MICROPROCESADORES	51.70	19.30	X	X	X	6.00	1.90	18.20	2.90	X
CUMMINS G B MOTORES	57.50	15.40	7.20	1.00	2.40	3.20	0.80	11.00	1.50	X
RENAULT MEX MOTORES	67.00	14.60	3.80	1.00	X	2.90	1.50	5.00	2.60	1.60
GENERAL MOTORS MEX MOTORES	63.30	16.30	X	0.50	3.70	1.70	5.30	6.40	2.70	X
TEFSA - FOAMEX MEX PARTES AUTOMOTRICES	33.20	29.70	11.40	1.90	14.90	3.10	X	5.70	X	X
POLINOVA MEX TEXTIL	56.70	16.40	1.40	0.70	X	2.00	2.30	2.80	13.90	3.50
TETRA PAK MEX MAT PIENVASES	29.00	15.00	10.00	4.00	X	7.50	5.50	5.80	X	22.90

X NO SE TIENE INFORMACION

SE APRECIA QUE EL AREA LIBRE ES EN GENERAL DEL 50 % Y EN DOS CASOS EL 30 %

EL AREA DE PRODUCCION ES DEL 15 %

LOS SERVICIOS QUE INCLUYEN TODAS LAS INSTALACIONES SON DEL 2 % Y EN DOS CASOS 5.3 %

PARA ESTACIONAMIENTOS EL PROMEDIO ES DEL 5 % MIENTRAS QUE EN GRAN BRETA ES DEL DOBLE

EN LOS ALMACENES ES MUY VARIADO EL PORCENTAJE DEPENDIENDO DEL PRODUCTO

III.8.- NORMATIVIDAD

En éste capítulo sólo se anotarán los títulos de algunas de las normas relativas a la industria y que aparecen en los diversos reglamentos de nuestro país:

III.8.1.- SEDESOL

Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección Ambiental (junio 1989)
Reforma a la Ley (diciembre de 1996).

Esta ley define la Contaminación como: La presencia en el ambiente de diez o más contaminantes, o la combinación de ellos que cause desequilibrio ecológico.

Normas oficiales Mexicanas en materia de Protección Ambiental.(octubre 1993)
RESIDUALES. 2ª Sección (octubre de 1993).

En esta norma se mencionan los máximos permisibles de contaminantes en descargas de aguas residuales.

AIRE 2ª Sección (octubre de 1993)

Establece los niveles máximos permisibles de emisiones a la atmósfera en lo relativo a: partículas, gases y humos.

RESIDUOS PELIGROSOS 3ª Sección (octubre de 1993)

Se clasifican en : Corrosivos, Reactivos, Explosivos, Tóxicos, Inflamables, Biológicos, Infecciosos.

ALCANTARILLADO (NOM-002-ECOL-96)

Límites máximos de descargas residuales en aguas y bienes nacionales

EVALUACIÓN AMBIENTAL. (L.G.E.E.P.A. ART. 28)

Establece el procedimiento a través del cual SEDESOL establece las condiciones a que se sujetará la realización de obras que puedan causar desequilibrio ecológico.

III.8.2.- REGLAMENTO DE CONSTRUCCIONES PARA EL DISTRITO FEDERAL.

Por ser del conocimiento de todos el acatamiento del reglamento de construcciones; sólo se anotarán los artículos en que se incluya a la industria, mencionando el tema alusivo:

Titulo V Proyecto Arquitectónico.

Artículo 77. Superficies construidas máximas permitidas en los predios.

Artículo 80. Espacios para estacionamiento.

Artículo 81. Requerimientos de habitabilidad

Artículo 82. Requerimientos de higiene, servicios y acondicionamiento ambiental.

Artículo 116 Previsiones contra incendio.

Artículo 122 Edificaciones de riesgo mayor.

Artículo 127 Ductos para instalaciones.

Artículo 143 Servicio Médico

Artículo 156 Relativo a los desagües

Artículo 165 Instalación Eléctrica.

Artículo 170 Instalaciones de Combustibles.

TITULO VI Seguridad Estructural de las construcciones

III.8.3.- MANUAL DE ESTUDIOS Y PROYECTOS PARA DESARROLLOS INDUSTRIALES. SAHOP.

Segunda Parte NORMAS TÉCNICAS.

VOLÚMEN I

- 1.- Criterios Técnicos de Microlocalización de Desarrollos Industriales
- 2.- Estudios Básicos de Ingeniería
- 3.- Normas Urbanísticas y Plan Maestro.

VOLÚMEN II

- 4.- Proyecto de Obras de Infraestructura
 - Diseño de Pavimentos
 - Geometría de Calles
 - Agua
 - Alcantarillado

VOLÚMEN III

- 5.- Energía Eléctrica
 - Alumbrado Público
- 6.- Gas
- 7.- Teléfono

En general la normatividad se restringe a las condiciones básicas de infraestructura y de contaminación ambiental, aspectos que en general son considerados por las industrias analizadas: Por lo regular no existen normas que se encarguen de la adecuación al contexto, hecho que podrían lograr que los parques industriales tuviesen cierto carácter regional, que en mucho ayudaría a la imagen urbana de las ciudades.

IV.- CONCLUSIONES

Es un hecho que en nuestro país la mayoría de las edificaciones industriales no son diseñadas con la participación de arquitectos, salvo raras excepciones, en la actualidad estos diseños han caído en mentes pragmáticas controladas por las ingenierías especializadas, que poco o nada se preocupan por la condición humana durante la actividad laboral; y mucho menos se ponen a pensar que una vez construido el edificio se convierte en un medio de divulgación de las cualidades de la empresa. Estos edificios deberían impresionar por un lado al obrero al crearle espacios con ambientes adecuados que le digan lo importante que es él para la empresa; y por el otro al transeúnte a quién también deben decirle algo.

Resulta evidente que estas mentes pragmáticas (industriales e ingenieros), la mayoría de las veces sólo se preocupan por construir espacios suficientes donde se pueda acomodar la maquinaria que con flujos óptimos permitan la elaboración del producto, todo ésto complementado sólo con los servicios básicos y necesarios como son agua, luz y ventilación, olvidándose por completo del ser humano que tiene necesidades de otra índole, y que de satisfacerse propiciarían un mejor desarrollo durante la actividad laboral, ya que podría sentirse parte de la empresa y no sólo un ser utilizado.

Aquí cabría la pregunta de ¿porqué? salvo raras excepciones, en nuestro país no existe una conciencia o actitud para la solución adecuada de este género de edificios; mientras que si se hojean libros o revistas donde aparecen estos edificios en otros países y donde se hace alusión a las naves de producción como el edificio representativo (y no sólo al edificio de oficinas como acontece en las publicaciones nacionales); se nota una preocupación por hacer de este género, diseños donde resulta claro que son tomados en cuenta tanto el bienestar del obrero no creándole solamente espacios salubres, sino

atendiendo a su condición humana; así como la imagen que se pretende emitir al exterior, y donde se manifiestan los conceptos vertidos por arquitectos como Behrens, Gropius y Kahn en el pasado, o Padilla en México en el presente; ya que son conceptos de carácter universal y que siguen siendo vigentes.

Algunas de las explicaciones a este cuestionamiento podrían ser: el factor económico, hecho que permite que en los países del primer mundo sea posible realizar estos proyectos con calidad; mientras que en México agobiado por las constantes crisis económicas, la falta de interés por parte de los industriales, las erróneas políticas gubernamentales, los impuestos, las leyes, la inseguridad, orillan a los empresarios, a no pensar en otra cosa que cubrir los requisitos mínimos para seguir siendo competitivos, no permitiéndoles ver otras alternativas.

Otra explicación pudiera ser la falta de interés de los arquitectos sobre este género arquitectónico, ya que como comenta el arquitecto Eduardo Padilla estos edificios no permiten hacer monumentos para el reconocimiento ni del empresario ni del arquitecto.

Se puede apreciar en los edificios fabriles de países del primer mundo que el diseño ha sido cuidado hasta el menor detalle, situación que propicia acertadas soluciones, que no son realizadas en tiempos castigados, hecho que sí acontece en México donde el tiempo y la economía siempre están en contra.

De no verse modificada esta actitud principalmente por parte de los industriales y donde se vea la necesidad de la participación de los arquitectos en este género de edificios, que demanda de éstos claridad de pensamiento, por las particularidades que el diseño de este género demanda, el estancamiento en que ha caído el diseño de estos edificios, no variará, y esto hará que siga existiendo un abismo entre las edificaciones de empresas transnacionales y las

nacionales.

Es de vital importancia en este trabajo dejar anotados los conceptos mencionados en el desarrollo del documento, ya que se piensa que deberán ser considerados en la etapa de diseño de estos edificios; dentro de éstos se encuentran: la función, la claridad, la precisión y la sencillez, aunados al programa arquitectónico que se apoyará en criterios de flexibilidad, economía, y estandarización.

En la medida de las posibilidades deberán crearse espacios sin columnas que permitan el libre acomodo de la maquinaria (flexibilidad); por lo que a la luz del análisis, las estructuras metálicas resultan el sistema constructivo más adecuado, pudiendo ser éstas de diversa índole; se sugiere que sean lo más horizontal posible, a fin de romper con el estereotipo existente; con respecto al material de la cubierta, éste será de algún tipo de lámina, que recurriendo al engargolado permitirá la horizontalidad a que se hace referencia: Por último, resulta importante no olvidar que la estructura es un elemento determinante en el resultado plástico de estos edificios.

El edificio deberá notarse por tres factores fundamentales como son: los materiales utilizados, donde se buscará que éstos requieran el menor mantenimiento posible; por el orden y limpieza de sujeción de las instalaciones, que pueden también ser aprovechadas como un elemento plástico, se recomienda que sean registrables y de fácil acceso; por último el uso racional y adecuado de la energía, donde se procurará: cuando sea posible la iluminación y ventilación naturales, logrando con esto ahorro de energía eléctrica; así como el reuso del agua, ya sea en el proceso productivo, para los sanitarios o para el riego. Por lo que las plantas de tratamiento de aguas se volverán una instalación indispensable.

Es importante mencionar que por lo anotado anteriormente y aún cuando no exista planta de tratamiento de aguas, deberán separarse las redes de aguas pluviales, aguas negras y efluentes industriales; ya que debido a las normas de contaminación del agua, a las industrias les cobran cuotas por el volúmen de descarga de aguas servidas a las redes generales, situación que se ve incrementada en la temporada de lluvias.

Por lo que de acuerdo a lo descrito y analizado se sugiere que todos los servicios y equipos estén localizados ya sea adosados, sobre la nave de producción, o lo más cercano posible a ésta, hecho que permitirá un mayor control, así como menores recorridos.

Un punto relevante dentro del rubro de las instalaciones es el aspecto térmico ya que en muchos casos la temperatura controlada resulta un requisito indispensable en el proceso productivo y como consecuencia de ésto los equipos de aire acondicionado son instalaciones indispensables, que deberán ser apoyadas buscando materiales con características térmicas, a fin de reducir en lo posible la disipación o ganancia de temperatura, por lo que los materiales con cualidades térmicas serán necesarios.

La geometría de la nave será de forma regular, por lo que el posible desfaseamiento de los cuerpos aunado a la volumetría y al color, deberán solucionarse pensando en la resultante plástica de todo el conjunto; ya que de acuerdo a lo anotado resulta difícil pensar en formas complejas que no facilitarían el acomodo de la maquinaria. Por otro lado se sugiere que la nave de producción, sea el volúmen que principalmente identifique y hable de la empresa; por lo que deberá procurarse que éste quede en primer término, y no el edificio de oficinas u otros servicios como suele acontecer en muchos casos.

Como un factor relevante debe quedar anotado el ambiente físico (ambiente --

hecho por el hombre), que aunque no fue tratado en el desarrollo del trabajo por limitaciones de acceso a las industrias, resulta importante dejarlo anotado. En la mayoría de las situaciones el ambiente arquitectónico no es otra cosa que una parte pequeña del ambiente de la persona, sin embargo el ambiente puede ser un factor crítico si no se toma en cuenta.

La gente responde a los diseños arquitectónicos y encuentra algunos edificios más cómodos, atractivos y estimulantes que otros y se mueven y conducen de manera distinta en cada uno de ellos. La imagen del edificio tiene que ver mucho con el sentido de bienestar que es capaz de producir, aunque el participante no se percate de las inmediaciones dentro del proceso ambiental, estos alrededores continúan ejerciendo influencia considerable en su conducta.

El hombre que trabaja está entregado a una variedad de procesos innaturales, en los cuales hay tensión y ésta proviene del exceso o falta de estimulación sensorial. Pero el trabajo moderno desconoce tales requisitos, y por el contrario para que haya producción máxima y calidad óptima se requieren a veces ambientes de constancia absoluta, que no es necesariamente lo mejor. Sería mejor que el ambiente se concibiese como una infinidad de mensajes. Es pues importante que los arquitectos consideren a la psicología ambiental como un auxiliar importante en el diseño de los espacios.

Otro factor a considerar será la previsión de crecimiento futuro, que no siempre es previsible, y que en muchos casos suele ser importante.

Para el movimiento de materiales, se encuentran: por un lado los equipos como montacargas, patines etc., para los cuales se sugiere que exista un espacio para almacenaje, carga o reparación; y por otro lado están los andenes de carga y descarga, que son un factor importante a considerar, ya que de no pensarse correctamente resultan adiciones que no benefician la resultante

formal y plástica del edificio, destacándose en éstos, el desnivel que debe considerarse para que la plataforma de los vehículos quede al nivel del piso del almacén.

Con respecto a los edificios de oficinas, baños y vestidores, comedores, áreas exteriores, sería importante considerar los aspectos regionales, a fin de integrar estos edificios con el medio circundante; considerando la participación de arquitectos paisajistas dentro del equipo multidisciplinario del proyecto.

En lo referente a la normatividad se vio que es escasa, por lo que toca a los reglamentos internos de los parques industriales y a los gremios de profesionistas preocuparse por este aspecto, cuidando que existan normas para las áreas exteriores, así como el uso de ciertos materiales de la región, que le diesen identidad a los edificios con el carácter local, ésto podría ayudar a mejorar la situación prevaleciente, en lo referente a: contaminación, vialidad, imagen urbana, contexto, por mencionar algunos.

Es necesario que los industriales nacionales mediten sobre el futuro de sus empresas, y sobre la imagen que quieren dar tanto a sus edificios como a los parques industriales; ya que la competencia de las empresas transnacionales que llegan con proyectos ya desarrollados, donde el diseño es cuidado hasta el menor detalle, donde se ve la preocupación por el trabajador y donde la imagen que pretenden dar tanto al interior como al exterior son importantes, y son factores que podrían ser determinantes para los inversionistas que a la vista de dos imágenes tan disímolas, y donde el papel de la arquitectura como un medio de comunicación de la empresa, puede en un momento dado ser un factor que guíe la decisión en cuanto a la elección de una u otra empresa.

IV.1.- ESQUEMAS DE SOLUCIÓN.

Los esquemas que se muestran no pretenden ser una norma, su propósito es sintetizar gráficamente lo anotado en el documento, pretendiendo servir de guía para los interesados en el diseño de industrias.

ESQUEMA I

Muestra los diagramas de flujo mas usuales en los procesos productivos; en el primer gráfico se ven los almacenes de materia prima y producto terminado en un extremo de la nave y donde la línea de producción es en forma de U. En el segundo gráfico se muestra un proceso lineal, en este caso los almacenes se localizan en ambos extremos de la nave.

ESQUEMA II

Se indica la ubicación recomendada para la generación de servicios (instalaciones); y donde se observa que de acuerdo a lo analizado se localizan adjuntos, sobre la nave o lo más cerca posible de ésta, a fin de tener mayor control de los equipos y reducir los recorridos de las líneas troncales.

ESQUEMA III Y IV

Se muestran dos posibles soluciones de acuerdo a los diagramas de flujo del proceso productivo; cabe anotar que en el esquema III, debido a la ubicación de los almacenes, se generan dos patios de maniobras; mientras que en el esquema IV sólo existe uno. Las instalaciones en un caso quedan adjuntas y en el otro centralizadas, pudiendo ir sobre la cubierta o a nivel de piso, en todos los casos previendo accesos para mantenimiento.

Las oficinas y los servicios para empleados en ambos casos se encuentran separados de la nave de producción, existiendo una circulación para obreros claramente definida, pudiendo ser el eje vertebral y compositivo del conjunto.

Luego entonces corresponde también a los arquitectos ser cuidadosos en las soluciones de estos edificios, que son importantes tanto por el monto de las inversiones, como por el impacto que estos edificios tienen en la imagen urbana, ya que de seguir por el mismo camino estos edificios corren el riesgo de nunca ser clasificados como arquitectura.

ESQUEMA V

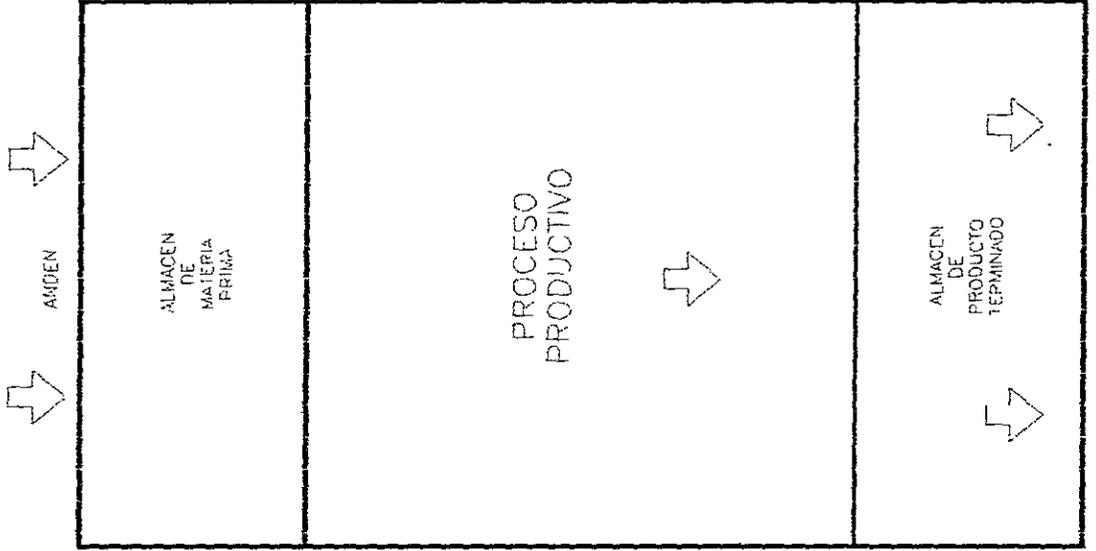
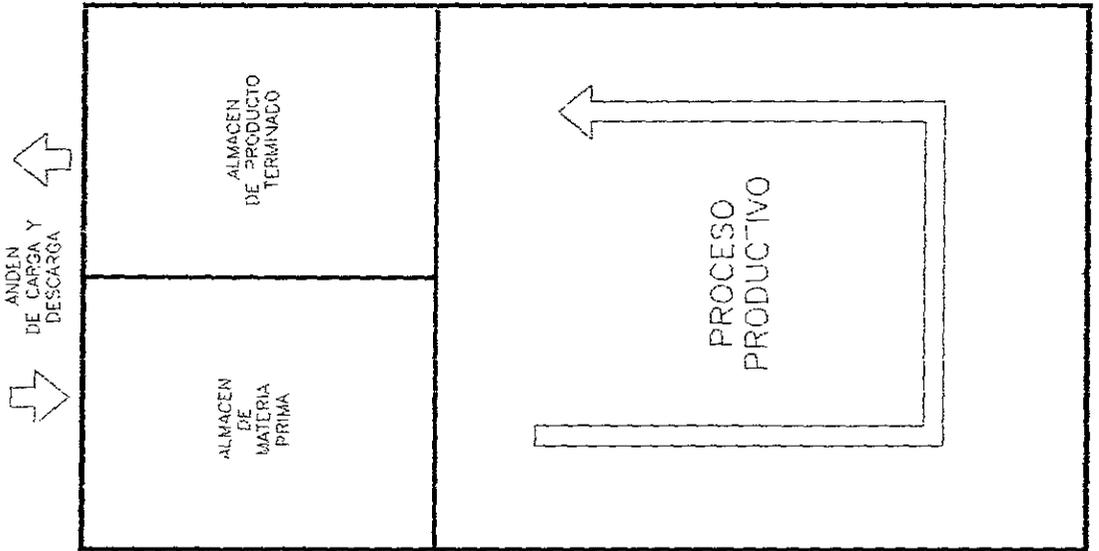
La diferencia de éste con los anteriores radica en que las oficinas y los servicios para empleados, están integrados a la nave de producción; destacándose claramente la circulación de empleados, donde a la vez corren las líneas troncales de las instalaciones.

En los tres esquemas mostrados la nave de producción siempre queda en primer o en igual plano que los otros edificios, ya que es éste el representativo de la industria. De igual manera en los tres existe la posibilidad de ampliaciones futuras; así como la separación entre automóviles y transportes pesados.

No se hace alusión al resto de los servicios como pozo, planta de tratamiento, talleres, etc., ya que cada caso requerirá de estudios y soluciones particulares.

ESQUEMA DE SOLUCION I

DIAGRAMA DE FLUJOS DE PRODUCCION MAS USUALES.

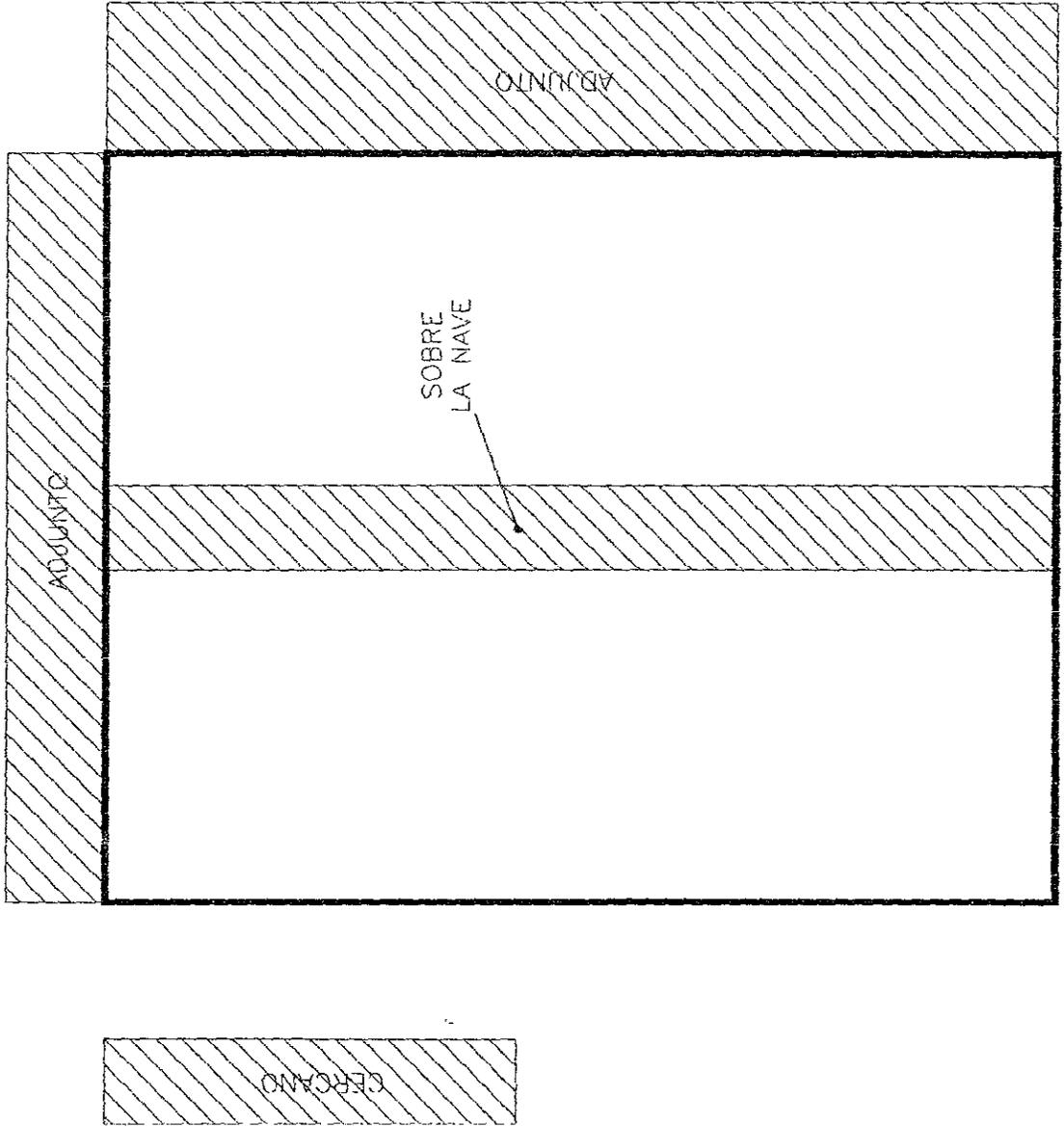


NAVE DE PRODUCCION

NAVE DE PRODUCCION

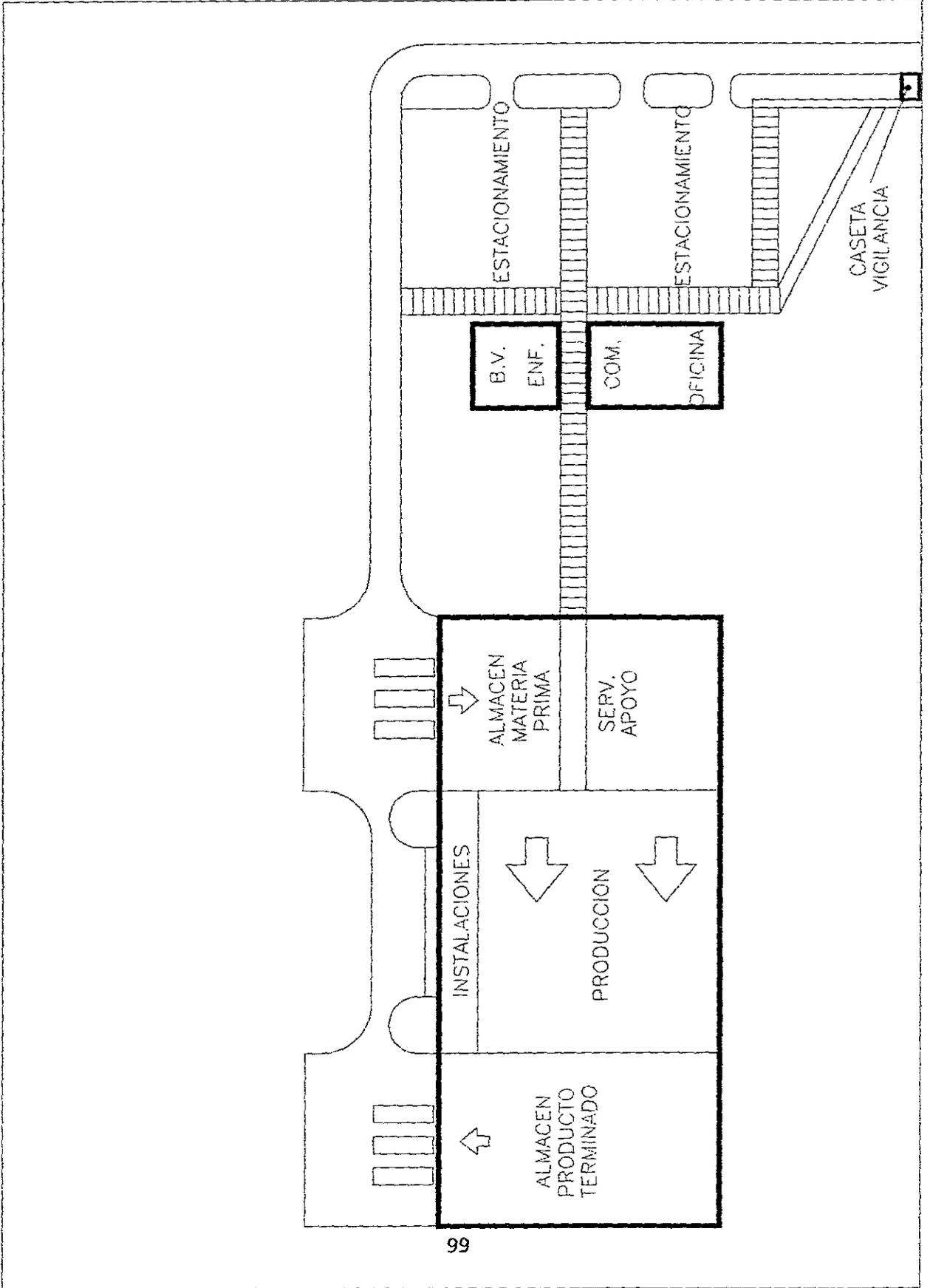
ESQUEMA DE SOLUCION II

INSTALACIONES UBICACION RECOMENDADA

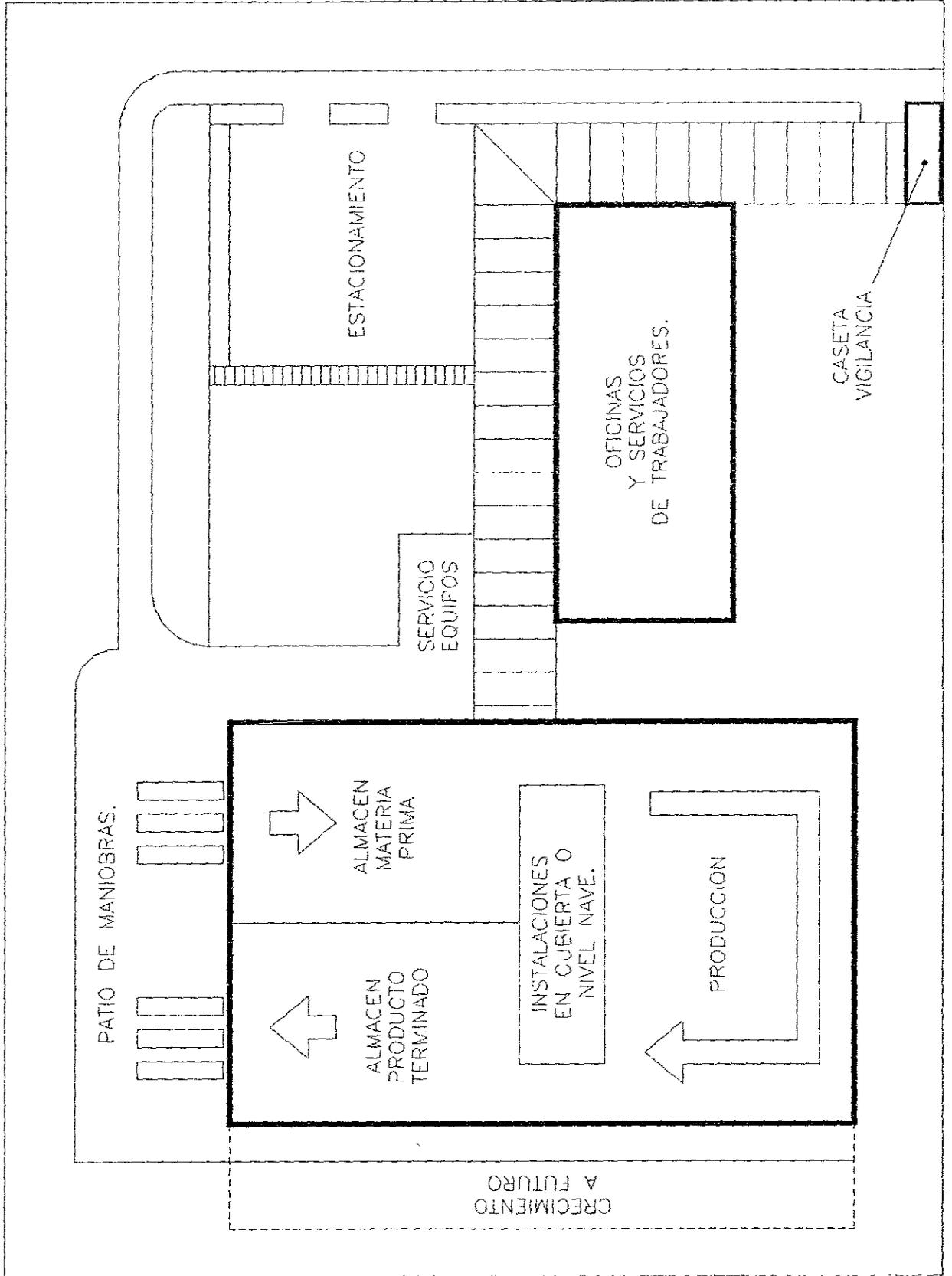


NAVE DE PRODUCCION

ESQUEMA DE SOLUCION III

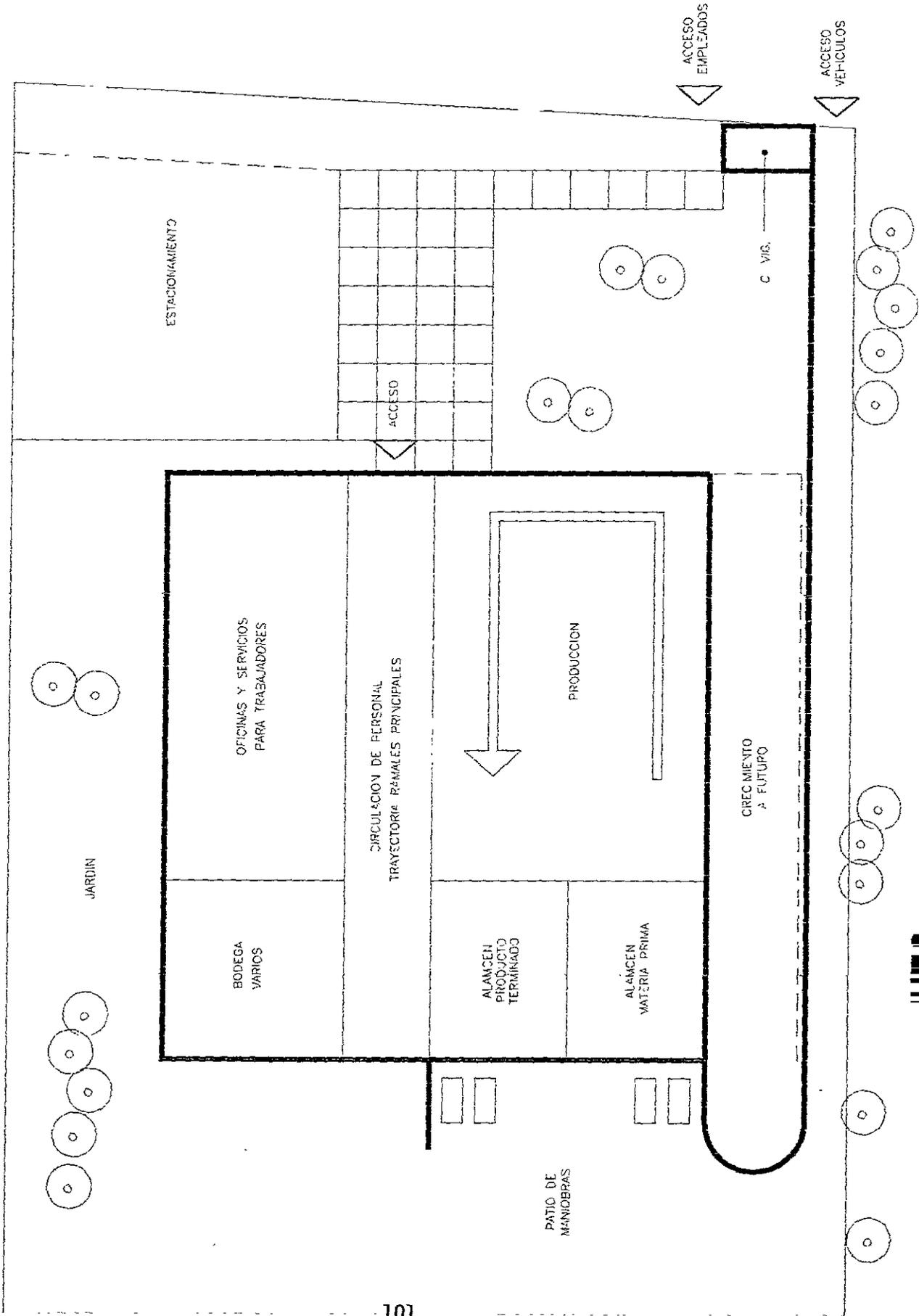


ESQUEMA DE SOLUCION IV



PLANTA DE CONJUNTO

ESQUEMA DE SOLUCION V



V.- BIBLIOGRAFÍA

Phillips, Alan.

1992 Arquitectura Industrial Edit. Gustavo Gili, Barcelona

Hildebrand, Grant

1974 Designing For Industry. The Architecture of Albert Kahn
 Edit. The Massachusetts Institute of Technology,
 Cambridge Massachusetts and London England.

Gossel, Peter y Leuthauser, Gabriele

1991 Arquitectura del Siglo XX Edit. Taschen, Alemania

ENLACE, Revista

1994 Arquitectura Industrial Año 4 No. 6, México

Gillam Scott Robert

1996 Fundamentos del Diseño Edit. Limusa

Ching Francis

1979 Arquitectura Forma, Espacio, Orden Edi. Van Nostrad Reinhold Company
Nacional Financiera

1993 Directorio Nacional de Localización Industrial México, D. F.

SEDESOL

1989 Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección Ambiental
Departamento del Distrito Federal

1991 Reglamento de Construcciones del Distrito Federal

SAHOP.

1979 Manual de Estudios y Proyectos para Desarrollos Industriales
 Primera Parte Estudios de Factibilidad

SAHOP

1979 Manual de Estudios y Proyectos para Desarrollos Industriales
 Segunda Parte Normas Técnicas. Volúmen I, Volúmen II
 Volúmen III

SAHOP

1981 Manual Sobre Estructura Urbana y Adecuación al Medio Natural

Rodríguez S. Luis

Agosto 1982 Revista CONSTRU-NOTICIAS, Artículo Ciudades Industriales

Proshansky

Psicología Ambiental Edit. Trillas

VI.- LISTA DE PLANOS.

PLANO No.	FÁBRICA
1.-	ALPURA
2.-	TEFSA FOAMEX
3.-	TETRA PACK
4.-	POLYNOVA
5.-	EL HÉRCULES
6.-	LA FAMA
7.-	GENERAL MOTORS MÉXICO
9.-	RENAULT MÉXICO
11.-	FORD MICHIGAN
13.-	CUMMINS ESCOCIA
14.-	CUMMINS MÉXICO
17.-	MICROPROCESADORES INMOS G.B.
18.-	GALVAK MÉXICO

Nota: Se eliminaron algunos planos por restricción en el número de hojas.

VII.- LISTADO DE IMAGENES.

- No. 3 Nave de Producción TETRA PAK
- No. 5 Edificio de Oficinas POLYNOVA
- No. 6 Nave de Producción POLYNOVA
- No. 7 Acceso Principal EL HÉRCULES
- No. 8 Edificio de Oficinas EL HÉRCULES
- No. 11 Oficinas LA FAMA
- No. 12 Antigua Capilla (Actual Taller Mecánico) LA FAMA
- No. 13 Conjunto GENERAL MOTORS
- No. 17 Edificio de Producción RENAULT
- No. 19 Edificio de Producción FORD
- No. 23 Fachada CUMMINS Escocia
- No. 24 Vista Parcial Edificio de Producción CUMMINS México
- No. 26 Fachada Principal INMOS G.B.
- No. 30 Nave de Producción TEFSA-FOAMEX
- No. 31 Estructura EL HÉRCULES
- No. 32 Estructura Antigua EL HÉRCULES
- No. 33 Sección Estructural FORD Michigan
- No. 34 Estructura FÁBRICA DE CERVEZA G. B.
- No. 35 Fachadas y Sección Estructural CUMMINS Méx.
- No. 37 Vista Parcial de Estructura INMOS G.B.
- No. 38 Instalaciones CUMMINS Méx.
- No. 39 Instalaciones en cubierta INMOS G. B.
- No. 42 Grua Viajera TEFSA-FOAMEX
- No. 43 Racks CUMMINS Méx.
- No. 46 Anden de Carga FABRICA DE CERVEZA G.B.

Nota: Se eliminaron algunas imágenes por restricción en el número de páginas.