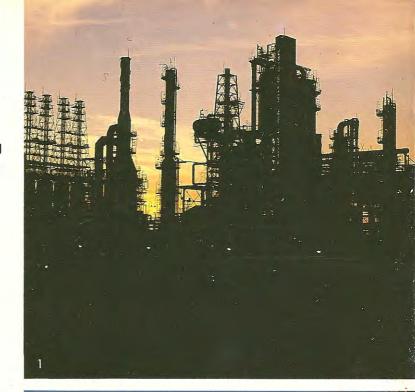


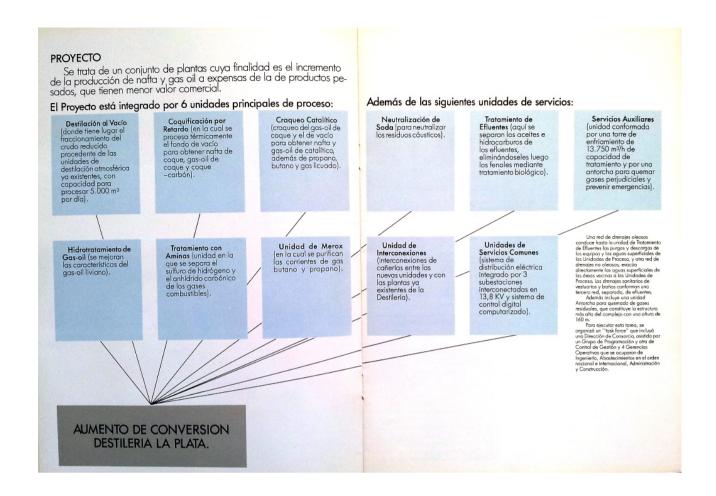
En agosto de 1988 se concluyeron las Obras Civiles y Montaje Electromecánico y se dio comienzo a las operaciones de Puesta en Marcha del mayor emprendimiento industrial encarado en los últimos tiempos por Y.P.F.: la Obra de Aumento de Conversión de la Destilería la Plata.

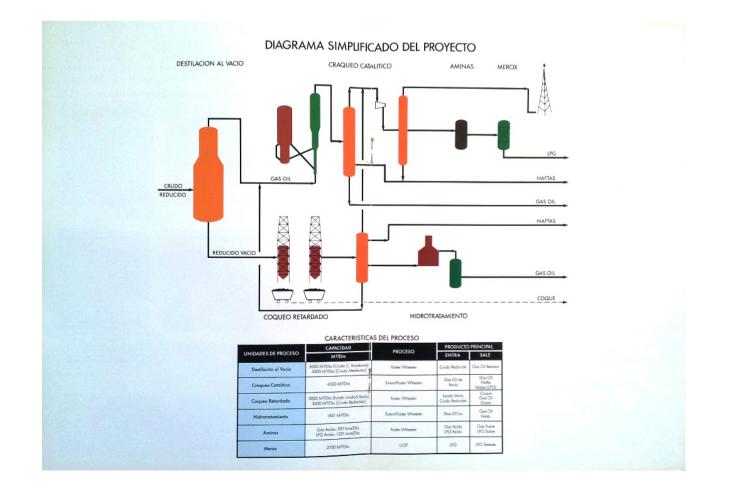
La Obra fue ejecutada por un Consorcio liderado por SADE S.A.C.C.I.F.I.M., e integrado por ésta y JGC, empresa japonesa de Ingeniería y Construcciones, y fue financiada con empréstitos del Banco Mundial complementados con el Eximbank de Japón y fondos propios de Y.P.F.







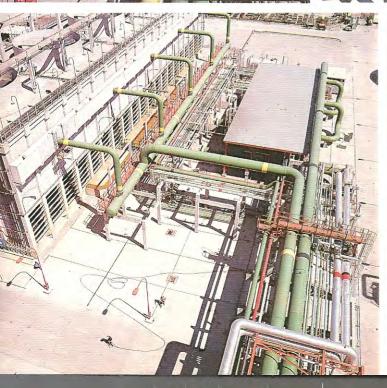








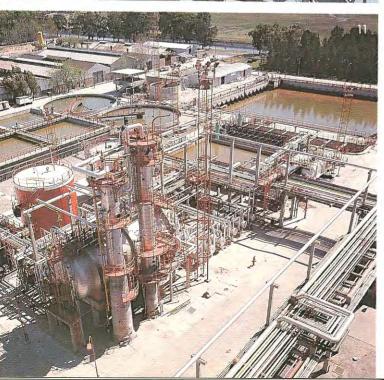












INGENIERIA OBRA CIVIL Y ELECTROMECANICA

La ingeniería de detalle civil y electromecánica del Proyecto Aumento de Conversión fue realizada por el Consorcio SADE/JGC, con excepción de parte de la unidad de Coqueo Retardado que estuvo a cargo de Foster Wheeler Iberia, empresa consultora de YPF y autora de la ingeniería básica de proceso de todas las unidades.

SADE y JGC participaron con un 86,8% y 13,2% respectivamente en el desarrollo de la

ingeniería.

Cabe destacar que obras como la presente requieren para su ejecución un volumen de documentación técnica proporcional a su dimensión y complejidad. Para este fin fue necesario desarrollar más de 11.000 documentos entre planos, especificaciones, diagramas de proceso, requisiciones y listas de instrumentos, equipos y materiales, memorias de cálculo, etc.

La cantidad de equipos de proceso y servicios instalados es de aproximadamente 730, con más de 7.800 instrumentos de campo y un Sistema Digital de Control Distribuido. Previamente a la adquisición de los mismos se evaluaron técnicamente todas las ofertas recibidas, ya fueran nacionales o extranjeras, y posteriormente —una vez definidos los proveedores— la Gerencia de Ingeniería procedió a la revisión y control de toda la documentación emitida por los adjudicatarios, antes de liberar la fabricación de sus productos.

Esta tarea, más la descripta anteriormente, requirió una dotación pico de 210 personas, estimándose el empleo de aproximadamente 900.000 hs. hombre de ingenieros y técnicos altamente calificados en las distintas especialidades

de la ingeniería participante.

Mención especial merece el empleo de sistemas y tecnología de avanzada en el campo de la computación y ploteo, intensamente utilizados en el desarrollo de la ingeniería de detalle, tanto en la realización de cálculos y cómputos de materiales como en la confección de listas de control de documentos, programas, listas de materiales, dibujo de planos, etc. A simple modo de ejemplo, citamos que más de 5.500 planos con sus listas y códigos de materiales fueron confeccionados por sistemas computados.

El staff ejecutivo de la Gerencia de Ingeniería se conformó por un Gerente y Subgerente de Ingeniería, seis ingenieros de Proyecto y los Jefes de los ocho departamentos técnicos

especializados.

Con relación a las actividades desarrolladas por cada departamento técnico, la sola lectura de los volúmenes de obra que se citan en otra parte de este folleto, dará una idea del trabajo realizado.

Particularmente en el área de la ingeniería civil,

es de destacar que a partir de análisis preliminares y de un estudio de suelos que alcanzó 17 perforaciones, se decidió fundar mediante pilotes premoldeados típicos de sección cuadrada, al primer manto o al segundo.

Para cada tipo de pilote se ejecutaron ábacos de interacción momento-esfuerzo normal (M-N) que consideraron la resistencia de la sección de hormigón y la capacidad de carga del suelo, a los efectos de la verificación de los pilotes en cada

El pilotoje de cada fundación en particular, fue definido con el auxilio de un programa de computación específico, el cual permitió calcular las solicitaciones internas y las deformaciones de un conjunto de pilotes vinculados a la fundación rígida en un medio elástico sometido a cargas externas.

El análisis estructural de los diferentes casos, llevó a reolizar modelos de elementos finitos, lineales y/o planos, sometidos a una gran variedad

de estados de carga.

Además del diseño de las estructuras de hormigón, la ingeniería civil realizó la definición del movimiento de suelos, el proyecto de los pavimentos y de los drenajes industriales y sanitarios y el diseño de todos los edificios.

El estudio de la estructura del reactorgenerador de la unidad de Cracking Catalítico fue el de mayor complejidad y magnitud. Se desarrolló un modelo espacial de elementos finitos de 5.906 grados de libertad, 1107 nudos y 2.351 elementos lineales y planos, que alcanzó a la totalidad de la estructura.

Se consideraron 33 estados de cargas elementales, con los cuales se resolvieron los 85 estados combinatorios de diseño correspondientes a las diferentes condiciones de montaje, pruebas hidráulicas, operación normal y operaciones anormales y no habituales (arrangue, parada, etc.).

Conjuntomente con el análisis global de lo estructura, se realizaron modelos de elementos finitos para el estudio de las losas planas agujereadas para apoyos de equipos.

Para la resolución de los modelos de elementos finitos, el dimensionado de los elementos de hormigón y el diseño de las fundaciones piloteadas, se utilizaron los servicios computacionales de la Gerencia de Sistemas de SADE.

MONTAJE ELECTROMECANICO

La envergadura de la obra hizo necesario el estudio detallado de las metodologías de montaje de los equipos principales de gran peso y ubicados a grandes alturas, como así también debido a su

cantidad, el prefabricado de cañerías de proceso y de servicios.

Es de destacar el parque de grúas de alto porte y menores que se necesitaron para satisfacer los requerimientos de montaje.

Entre ellas se destacan:

Grúa sobre orugas de 320 ton. de capacidad, 90 m. de pluma.

* Grúa sobre orugas de 150 ton. de capacidad, 110 m. de pluma.

* Derrick de 300 ton. de capacidad, 75 m. de

pluma. * Grúa sobre neumáticos de 150 ton. de

capacidad.

Grúa sobre orugas de 120 ton, de capacidad.

* 30 grúas de distinta capacidad entre 10 y 70 toneladas.

El corazón de la planta lo constituyen el Reactor y el Regenerador de la unidad de Cracking Catalítico. Estos equipos pesan: el reactor 135 ton., ubicado sobre su base a 40,60 m. del nivel de piso, y el regenerador, 230 ton., ubicado a 12,50 del nivel de piso.

Para su montaje se utilizó la grúa sobre orugas de 320 ton. Siendo muy elevadas las cargas de la grúa a transmitir sobre su basamento, fue necesario un estudio en particular de la fundación, debiéndose construir una base de hormigón armado de 100 m³ sustentada sobre 150 pilotes hincados sobre la primera capa de tosca a 4,50 m.

de profundidad.

El prefabricado de cañerías fue realizado en la obra, para lo cual se construyó un galpón de 2.000 m² de superficie cubierta, diseñado para procesar las cañerías en forma seriada, instalándose dispositivos de transporte, bancos de cortado de niples, de biselado, de prearmado y de soldadura semiautomática, fabricados especialmente y con diseños originales basados en la experiencia de ingenieros y técnicos especializados de lo Empresa. La concepción de este taller de prefabricado ha permitido obtener óptimos rendimientos, mejorando las productividades de otras obras similares, alcanzando una producción mensual promedio de más de 180 ton, de cañería prefabricada.

La complejidad del montaje electromecánico surge de las cantidades de distintos tipos de equipos que componen la instalación y que se indican a continuación:

> Torres: 25 Cámaras y reactores: 8 Acumuladores: 92 Tanques: 6 Hornos: 7







Separadores: 29 Intercambiadores: 248

Bombas: 299 Compresores: 10 Turbinas: 26 Equipos varios: 107

Para el seguimiento en obra de los trabajos, programación par camino crítico, certificación, control de stock y materiales, herramientas y consumibles, sequimiento de tareas, costeo por fases, control de costos, controles de calidad, etc., se prepararon programas especiales, empleándose para su procesamiento 8 computadoras.

Merece destacarse la implementación de sistemas de control de calidad, vital en obras de este tipo, para garantizar la buena ejecución de los

trabaios.

A tales efectos se montaron laboratorios para ensayos de probetas de hormigón, para ensayos no destructivos de soldadura, para control y prueba de las instalaciones eléctricas, calibración de instrumentos y pruebas de lazos de control, todos ellos dotados de elementos e instrumentos patrones necesarios, y con personal técnico altamente capacitado para realizar todo tipo de ensayos en laboratorio y en campo.

En esta obra se ha puesto especial cuidado en la alto calidad en las soldaduras, una de las tareas más críticas si se tiene en cuenta que en total se

realizaron 250,000 soldaduras.

Para lograrlo, se implementó una escuela de soldadura donde se capacitó y se calificó al personal más idóneo, llevando además estricto control de las soldaduras realizadas a través de ensayos no destructivos por gammagrafía, ultrasonido, tintas penetrantes, Magnaflux, etc., con registro de los resultados por computadora.

Ya finalizada la obra, y luego de realizadas la totalidad de las soldaduras, se puede asegurar que el cuidado puesto en esta tarea ha rendido sus frutos, por cuanto fueron mínimas las reparaciones

en soldadura que debieron realizarse.

Especial mención hacemos de la instrumentación adoptada para estas unidades, con un sistema de control centralizado por computadora (D.D.C.), que permite el control automático de las

distintas unidades de proceso.

Estos equipos, dotados de pantallas de video, hacen posible la reproducción en sala de control de los estados operativos de las distintas unidades, pudiendo el operador visualizar al instante los distintos parámetros a ser controlados, como así también, a través de programas incorporados,

disponer las tareas de operación necesarias para optimizar los rendimientos y las calidades de las

productos procesados.

la tecnología de avanzada de este sistema de control centralizado, uno de los primeros y de mayor capacidad en la Argentina, ha hecho necesaria la capacitación de técnicos argentinos en el exterior para su instalación y puesta en operación.

CHIMENEA DE QUEMA (ANTORCHA)

la chimenea de quema (antorcha) que forma parte de este proyecto dentro de la Unidad de Servicios Auxiliares, es uno de los equipos necesarios en toda planta de procesamiento de hidrocarburos.

Su finalidad es la quema de gases residuales del proceso y la quema de gases en caso de una

emergencia por el paro total de la planta.

En este último caso, los venteos de cada una de las unidades de proceso convergen a través de cañerías hacia la chimenea de quema, disminuyendo las presiones de operación hasta el restablecimiento de las condiciones operativas y/o la detención de los distintos procesos por accionamiento de las válvulas correspondientes.

En casos extremos y por instantes, este caudal puede alcanzar 380.000 m³/hora, los cuales

deben ser quemados en la antorcha.

La quema de tal caudal produce elevadas temperaturas que se irradian sobre la superficie del terreno aledaño a la implantación de la chimenea. Por tal circunstancia, la temperatura irradiada a nivel del terreno no debe superar el nivel admisible del ser humano, por lo general personal de operación. De tal cálculo surge la altura de esta chimenea que es de 160 metros.

La misma consta de:

Caño central principal de 1.70 m. de diámetro. Caño auxiliar para gases ácidos de 0.78 m. de diámetro.

Dos quemadores para cada una de las cañerías, con su tope a 160 m. de altura.

Dos filtros moleculares ubicados por debajo de los quemadores.

Una estructura soporte autoportante de 144 m. de altura, con sus plataformas y escaleras.

Cañerías auxiliares, instrumentos, iluminación, etc. Como estructura soporte autoportante, se adoptó la de planta triangular con tubos de acero

bridados, en lugar de la de perfiles normales. Esta

concepción constructiva única en el país para este tipo de estructura, ha permitido reducir en aproximadamente un 20% su peso, además de favorecer la ejecución de los nudos de intersección en ángulos menores de 90° y facilitar su montaje.

las conclusiones de las necesidades del proyecto dieron como resultado una construcción pocas veces realizada en el país, por cuanto su altura de 160 m. supera en 100 m. al Obelisco de la Ciudad de Buenos Aires, tomándolo como elemento comparativo.

Fotos de la Destilería La Plata que ilustran el presente folleto: 1 - Foto de tapa. Vista nocturna de la Destilería. 2 - Fraccionadora de Cracking. Conducto del ascensor. 3 - Cámaras de Coque. 4 - Vista general. Primer plano, planta de Vacío. Al fondo, Coque. 5 - Planta de Coqueo Retardado. Al fondo, parral de interconexión. 6 - Chimenea de quema. 7 - Torre de refrigeración. 8 - Planta de Vacío. Fraccionadora de Vacío. 9 - Cracking Catalítico. 10 - Chimenea de quema "Flair". 11 - Planta de neutralización de soda cáustica. En segundo plano, planta de Tratamiento de Efluentes. 12 - Planta de Vacío. Intercambiadores y Harno. 13 - Cracking Catalítico. Torre fraccionadora y reactor regenerador. 14 - En primer plano fraccionadora de Coque. A la derecha torre de Vacío y Cracking Catalítico.



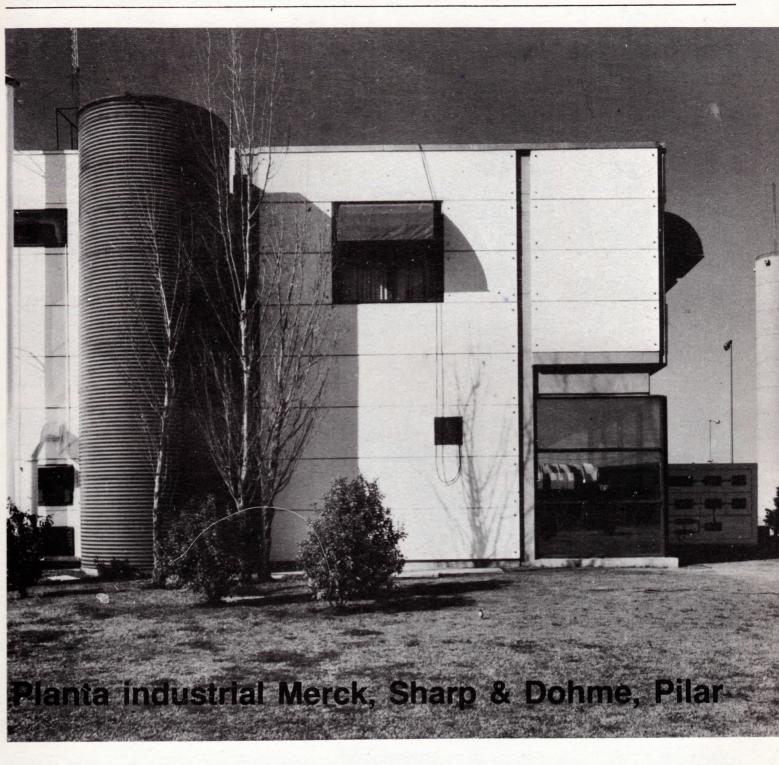
SACCIFIM.



Planta Industrial Merck, Sharp & Dohme Pilar

Provincia de Buenos Aires

Separata del Nº 206 de summa, ravista de arquitectura, **tecnología** y **diseño,** publicada en Buenos Aires, **Noviembre** de 1984.



Una acabada resolución formal a través de una síntesis en los recursos empleados, sumada a una excelente respuesta funcional a las complejas labores que en ella se desarrollan, determinan la inclusión de los laboratorios farmacéuticos Merck, Sharp & Dohme en la presente obra del mes.

Alterando nuestro habitual espacio dedicado a la crítica arquitectónica de la obra, incluimos en este único caso, un artículo técnico realizado por el arquitecto Horacio Schere, sobre diseño arquitectónico para áreas estériles.

Proyecto, dirección y construcción: SADE SACCIFIM, Gerencia Obras Civiles

Ubicación: Parque industrial Pilar, Buenos Aires

Superficie del terreno: 107.959 m². Superficie cubierta: 9.000 m² Año de proyecto: primera etapa: 1979; segunda etapa: 1982.

Finalización de obra: 1984

Vista desde el acceso; a la izquierda la planta farmacéutica; más atrás, el edificio de estériles y control de calidad 2

Vista general; en primer plano, el edificio de comedores; al fondo, la planta farmacéutica

En el Parque Industrial de Pilar se ha construido para la firma Merck, Sharp & Dohme, un establecimiento farmacéutico cuyo esquema organizativo y de crecimiento, tanto en lo que respecta a su implantación en el terreno como en cuanto al edificio en sí, responde a un criterio basado en el acople horizontal de distintos paquetes funcionales unitarios. Mediante esta premisa se posibilita el crecimiento por sectores a la vez que se obvia la previsión de estructuras reforzadas para expansiones verticales, y se consigue eiecutar nuevas obras sin perjuicio del funcionamiento de aquellas que han sido ya construidas. El acceso a la planta se concentra en un único punto, pero con entra-

das diferenciadas para personal,

proveedores, vehículos de carga, etcétera; desde allí parte una calle interna principal, eje funcional de la planta y de la composición arquitectónica del conjunto.

El orden funcional y constructivo y la necesaria unidad visual de los distintos edificios del conjunto se logró aquí mediante una trama modular ortogonal básica, de 6 m por 5 m, juntamente con la regularidad de la modulación de los elementos premoldeados del cerramiento exterior, estrechamente ligados ambos al planteo estructural y constructivo adoptado para la obra.

La unidad de tratamiento buscada se enfatiza por medio de los elementos de carpintería metálica de las aberturas exteriores, restringidos en su variedad y modulados en coincidencia con los paneles premoldeados, y a través del empleo del color en pocos y determinados detalles.

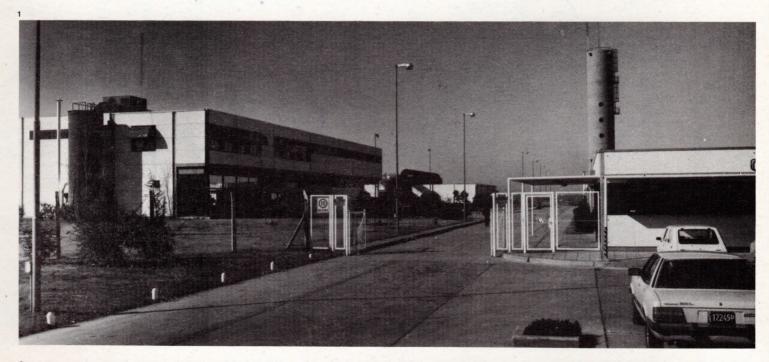
La presencia del conector como elemento característico de la planta farmacéutica se manifiesta en su propio tratamiento y en el de las cajas de escaleras que lo complementan, planteados todos como cilindros dobles de chapa metálica acanalada con aislación intermedia, pintados de color azul, tonalidad que se repite en los paños ciegos y puertas y portones de las carpinterías, cuyos sectores vidriados llevan bastidores de color blanco.

Las estructuras de hormigón de los diferentes edificios conforman

un sistema mixto de elementos in situ (fundaciones) y elementos tipificados (columnas, vigas-canaletas —que también actúan como desagües pluviales—, y losas nervuradas para los entrepisos).

Del estudio de suelos surgió la existencia, hasta los 4 m de profundidad, de un manto de arcilla expansiva no apta para fundaciones directas, lo cual llevó al empleo de pilotines unidos por cabezales y vigas de fundaciones, hormigonadas in situ. Columnas, vigas, arriostramientos, canaletas y losetas de la superestructura son premoldeados, ejecutándose in situ solo aquellos elementos cuyo reducido número de repetición lo señale como conveniente.

La cubierta es metálica, de chapa





3 Vista áreas recepción y administración planta farmacéutica

Edificios estériles y control de calidad

Detalle de los módulos de fachada

galvanizada en la planta farmacéutica, autoportante en luces de 6 m y de hormigón premoldeado en el edificio de estériles y control de calidad.

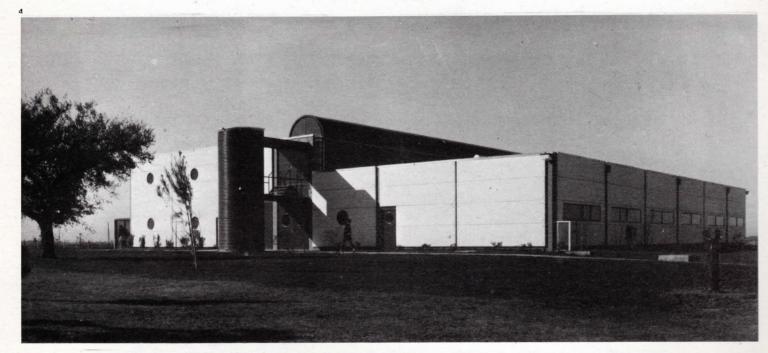
En la zona de depósitos la iluminación natural se asegura por medio de lucernarios plásticos continuos y en los locales que requieren cierta altura, terminación y/o aislación, se ha optado por cielorrasos suspendidos como complemento, los cuales, al igual que todos los elementos colgados de la cubierta se enganchan a ella por medio de aditamentos especiales estándard diseñados para ese fin.

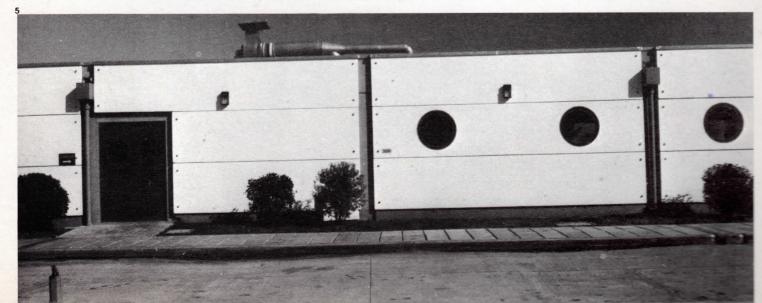
En los cerramientos exteriores se han utilizado placas premoldeadas de hormigón, abulonadas a las

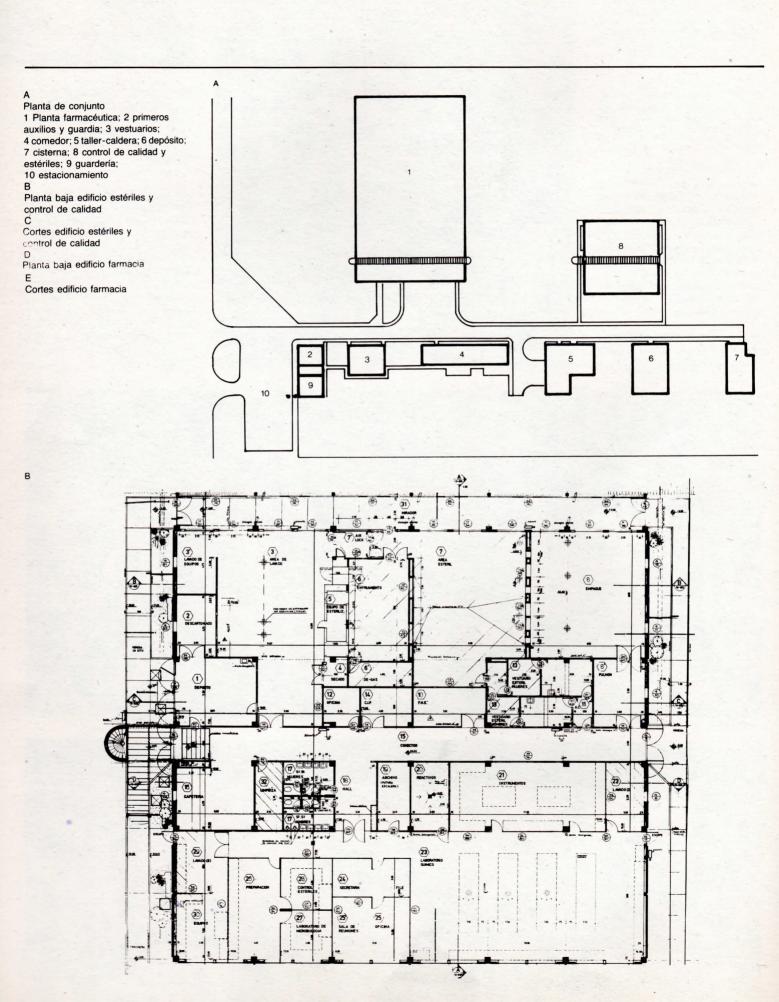


columnas periféricas, sistema que se repite en los muros cortafuego ubicados entre los depósitos y los demás sectores, pero esta vez con placas sujetas en acanaladuras de las columnas.

Las zonas que demandan mayor aislación térmica o plenos para conductos, se han previsto de un muro interior complementario que deja entre él y los paneles exteriores una cámara de aire. Tanto las carpinterías como las puertas y portones exteriores y de las zonas industriales, son de chapa doblada protegida con antióxido y esmaltadas. La planta cuenta, asimismo, con portones cortafuegos ubicados en correspondencia con el muro de igual fin.







P Detalles constructivos edificio estériles y control de calidad

1 Fijación: 2 embudo de chapa doblada; 3 bajada pluvial Ho Fo Ø 4"; 4 respaldo de poliéster; 5 sellador elástico butílico; 6 junta de dilatación perimetral; 7 babeta de chapa galvanizada (típica); 8 anclaje; 9 barrera hidrófuga horizontal; 10 loseta premoldeada (módulo 1,25 m); 11 contrapiso de perlita; 12 capa de compresión espesor 4 cm; 13 carpeta de nivelación espesor 3 cm; 14 junta de dilatación cada 30 m2 en coincidencia con los ejes; 15 material base poliestireno expandido espesor 1"; 16 sellador elástico; 17 banda de papel siliconado; 18 impermeabilización típica; 19 tronco columna para futura ampliación; 20 estructura caño de acero Ø 3"; 21 vinculación caño de acero Ø 11/2"; 22 chapa translúcida autoportante;

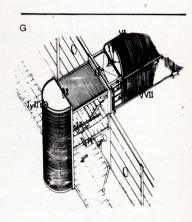
23 chapas acanaladas y 1" aislación: 24 chapa doblada 70 x 25 x 3 mm; chapa doblada L 50 x 50 x 3 mm; 26 hierro ángulo L 50 x 50 x 6 mm; 27 placa metálica empotrada c/50 cm: 28 espuma de poliuretano perimetral; 29 viga dintel con pasaje para cañerías; 30 cielorraso suspendido especial; 31 cielorraso acústico antiflexionante; 32 proyección ventana; 33 cemento alisado y rodillado; 34 mosaico y zócalo graníticos; 35 resina sintética autonivelante; 36 piso vinílico y zócalo madera; 37 baldosones de cemento 60 x 40 x 5 cm; 38 hormigón de limpieza y nivelación espesor 5 cm; 39 membrana impermeable; 40 aislación hidrófuga; 41 losa Ho Ao c/malla Ø 6" c/20 cm en el centro; 42 mortero de asiento; 43 azotado hidrófugo típico; 44 revoque grueso y fino a la cal; 45 cámara de aire; 46 caño negro Ø 3/4" desagüe condensación:

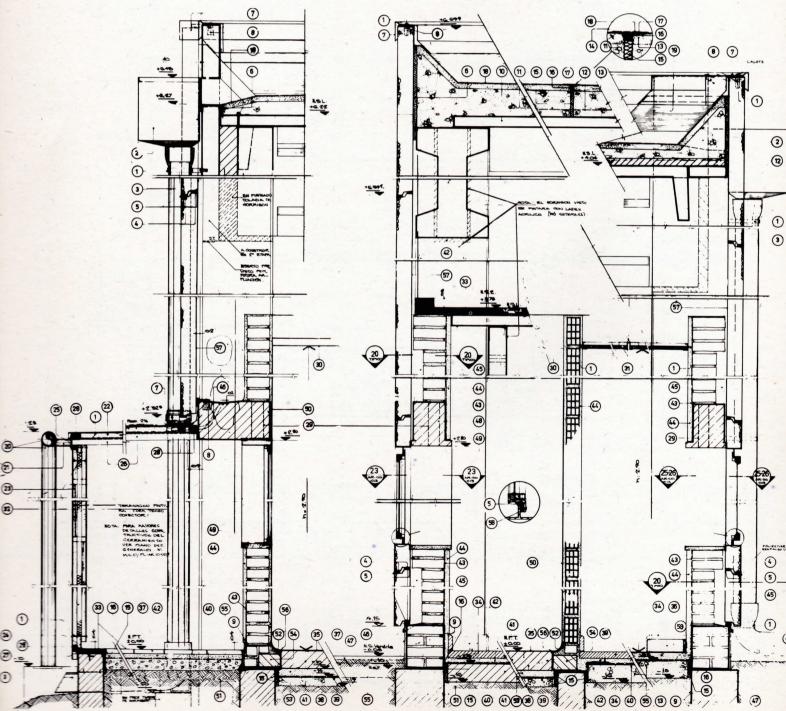
47 zócalo exterior de cemento alisado; 48 dintel de hormigón in situ 18 x 25; 49 marco suplementario chapa doblada; 50 revestimiento resina sintética sobre enlucido de cemento; 51 tosca compactada: 52 zócalo sanitario radio 50 mm; 53 protección impermeabilización espesor 4 cm; 54 dado H° A° c/2 Ø 6 longitudinal y estribos Ø 4,2 mm c/20 cm; 55 contrapiso de hormigón pobre, espesor 10 cm; 56 junta de 5 x 5 mm sellado elástico con siliconas; 57 pintura asfáltica: 58 burlete de neoprene: 59 tacos para fijación

G
Detalle escalera y conectores
metálicos, edificio estériles y control
de calidad
6

Detalle caldera edificio sala de máquinas

Vista conector y escalera de escape





Areas limpias

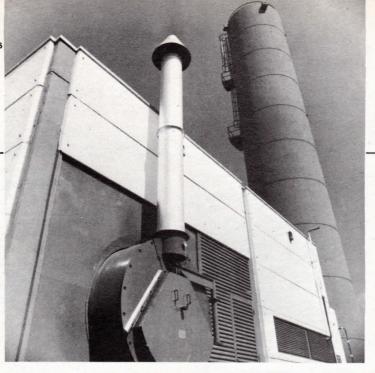
Horacio Schere, arg.*

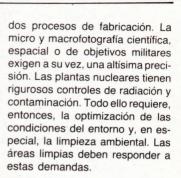
Introducción

El control de los componentes propios y externos en relación con un producto es característico del adelanto tecnológico en las ciencias. La Medicina fue la primera de ellas en reconocerlo y, para controlar el entorno creó la sala de cirugía. En el siglo pasado los bisturíes y la camilla con correas eran los elementos principales de su equipamiento. El uso de la anestesia permitió al cirujano concentrarse en su operación y, a partir de ello, en mejorar su ámbito de trabajo. Los hospitales de este siglo perfeccionaron rápidamente las condiciones de los locales y las de los cirujanos. Las dos guerras mundiales dieron mayor impulso a este desarrollo, que continúa aceleradamente en nuestros días.

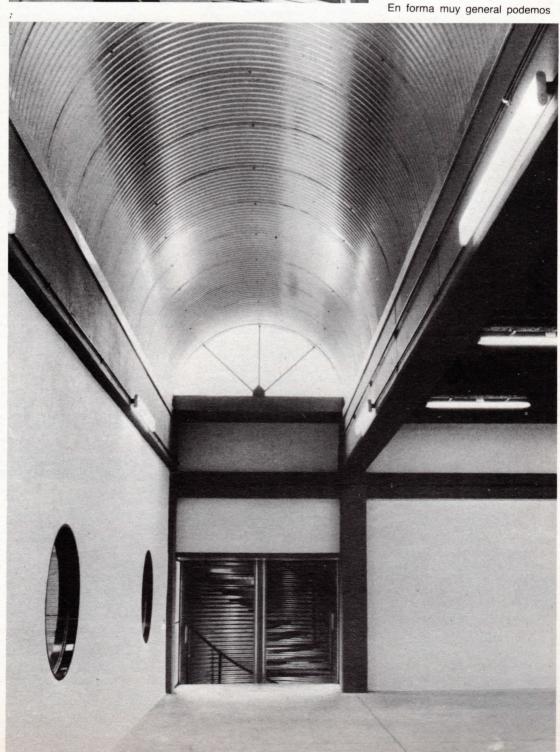
En forma paralela, la evolución de ciertas industrias se enfrentó con una problemática similar. Los antecedentes de las actuales áreas limpias datan de principios de este siglo. Eran en realidad simples áreas controladas, dentro de fábricas o laboratorios, cuya actividad requería evitar la contaminación. La limpieza facilitaba desde el almacenamiento de los componentes hasta su armado. La inspección, prueba y calibración resultaban así más simples y efectivas y el producto final más confiable. Las primeras aplicaciones a escala industrial fueron en la producción farmacéutica y de instrumental aeronáutico. También aquí detectamos la influencia de las querras en la evolución de estas áreas (el 50% de las áreas limpias en EE.UU. es de uso militar).

Posteriormente a estas primeras aplicaciones, en lo que va del siglo han surgido nuevas industrias con crecientes exigencias de control ambiental. El avance de la era espacial y, consecuentemente, el de la microelectrónica y mecánica de precisión, entre otros, ha dado origen a elementos tales como pastillas de circuitos integrdos o minúsculos rodamientos de muy delica-





Definiciones



^{*} El arquitecto Schere es integrante del Departamento de Estudios y Proyectos de la Gerencia de Obras Civiles de la empresa SADE SACCIFIM.

llamar área limpia a aquella en que se intenta controlar y limitar la contaminación, entendiendo por esta última a toda partícula o sustancia que tenga efectos en detrimento de un mecanismo o proceso. Cuando el control tiene como objetivo bacterias o materia séptica hablamos de áreas estériles.

La contaminación se produce por:

Incorporación desde el exterior.Generación interior.

Y se efectúa mediante:

☐ Contacto directo entre objetos.☐ Transferencia por fluidos.

☐ Movimiento de partículas en el aire (la mayor parte de la contaminación es de este último origen).

Las partículas son de dimensiones del orden del micrón y se mantienen en el aire por tiempo prolongado, recorriendo grandes distancias antes de depositarse en alguna superficie. El papel que juegan en una zona controlada es relevante, aunque a veces se minimiza en comparación con la contaminación que genera la operación de las áreas. Sin embargo, una vez logrado el control de las partículas en el aire, el operador queda liberado para concentrarse en los procesos en sí mismos, perfeccionándolos. Según la cantidad de partículas contenidas en la unidad de volumen (pie cúbico), las áreas se clasifican en "clases". Así tenemos, por ejemplo: locales "clase 100" o "clase 100.000". El aire exterior es de "clase 5.000.000" aproximadamente y un local donde se fuma es "clase 50.000.000".

Areas limpias convencionales

Como hemos visto, ciertas actividades debieron superar el problema del control de las partículas del aire, principales causantes de la contaminación. La primera medida en tal sentido fue colocar filtros en los sistemas de aire acondicionado. Así surgieron las primeras áreas limpias. Hasta la década del 50 las soluciones se basaron en el filtrado del aire y su tratamiento con germicidas (ultravioleta) a su paso por los conductos.

Los filtros HEPA (High Efficiency Particulate Air) o absolutos (99.97 % de eficiencia) permitieron un gran avance, lográndose áreas de clase 100.000. En estas "áreas limpias convencionales", el aire se

introduce a través de filtros absolutos, ubicados en los cielorrasos. Los retornos se localizan en la parte inferior de los muros. Aunque la distribución es más uniforme que la de un sistema común de aire acondicionado, existen turbulencias y zonas con aire quieto donde se depositan partículas que deben ser quitadas manualmente. Aquí el personal debe extremar sus cuidados para reducir la contaminación. El diseño y la selección de materiales para la construcción de estas áreas deben tener como obietivo la reducción de generación de partículas (fig. 1).

Areas limpias de flujo laminar

Existen operaciones de gran complejidad para las cuales las condiciones como las arriba descriptas son insuficientes. Los filtros absolutos permitieron solucionar la contaminación proveniente del exterior. Una vez logrado esto, los estudios se encauzaron hacia la creación de un sistema que permitiera la autolimpieza de la contaminación generada en el interior. Esto se logró en la década del 60, mediante el flujo laminar. Se denomina así al movimiento de una masa de aire incorporada a través de filtros absolutos, que se desplaza de manera continua según líneas paralelas, a una velocidad tal que produce el "barrido" de las partículas que intercepta sin permitir su decantación. De allí su capacidad autolimpiante. Como vemos, el aire en contacto con los procesos es evacuado rápidamente sin pasar por otros operadores o equipos. Esto permite a su vez reducir las precauciones del personal.

Con este sistema se logran locales de "clase 100", con tan reducida cantidad de partículas que un haz de luz, en su paso por el área, es invisible como tal. Dado el alto costo de estas instalaciones tiende a utilizarse en lo posible equipos de flujo laminar localizados sobre los sectores críticos de proceso (figs. 2 y 3).

Diseño de áreas limpias

Las salas de cirugía constituyen un ámbito con cuyas características la mayoría hemos tenido contacto, directa o indirectamente. Un breve análisis de las mismas ayudará a la comprensión de las áreas limpias, dada la analogía de la natura-

leza del trabajo desarrollado en ambas.

En el sentido más amplio, en ambos casos se trata de lugares donde se ejecuta un trabajo con un producto. En la sala de cirugía el "trabajo" es el del cirujano y el "producto" es el cuerpo humano. Tienen como fin la elaboración de nuevos "productos" y la "reparación y mantenimiento" de otros (partos, prótesis, por ejemplo). La sala de cirugía fue creada para proveer un ámbito que redujera las posibilidades de infección del paciente. Es función principal de ella el control de partículas en el aire y de transferencia de contaminación. El cirujano y sus auxiliares deben trabajar cuidadosamente en los procedimientos preparatorios y durante la operación en sí misma.

El control ambiental es necesario para el paciente dentro de la sala, pero esta también debe asegurar aislación respecto de otros sectores y pacientes. En el área se concentra el equipamiento de cirugía y de apoyo necesario para una operación y, además, las instalaciones para asegurar la limpieza de los instrumentos y equipos, cirujano y paciente. Si remplazamos los términos cirujano por operador y paciente por producto estaremos refiriéndonos a áreas limpias o estárilos

Haremos aquí mención a generalidades sobre su diseño, enunciando solamente los aspectos distintivos, propios de ellas. El proyecto podrá variar según condicionantes particulares de cada actividad pero siempre le serán comunes:

- ☐ El especial énfasis en los flujos recíprocos entre áreas normales y limpias
- ☐ La exacta respuesta a las exigencias operativas de las áreas críticas.
- ☐ El diseño para la limpieza.

Una consideración de importancia es que una vez decontaminados y en régimen de limpieza, esta debe mantenerse durante largos períodos. Es común, por ejemplo, una sólida interrupción anual de tales condiciones, por lo que debe evitarse que consecuencias más o menos comunes de su operación puedan producir contaminación que obligue a cortes no programados en su funcionamiento.

Materiales y aspectos constructivos

Los objetivos para su elección son:

☐ Reducción de partículas.☐ Simplificación de la limpieza.

Enunciaremos aquí las condiciones que deben reunir para cumplir esos fines. Primordialmente tienen que ofrecer superficies lisas, no porosas, continuas. Deben sellarse las zonas de posible acumulación de partículas (juntas, contravidrios) o potenciales entradas de aire exterior. Es importante la estabilidad y capacidad de absorción de movimientos a fin de evitar fisuras. Su resistencia mecánica al impacto y abrasión debe ser alta. Su composición química será apta para resistir la agresión de los agentes decontaminantes.

Permitirán fácil lavado (ángulos redondeados) y simplicidad y rapidez para su reparación. Deben reducirse las superficies de decantación de partículas. Los pisos, máximos colectores de ellas presentarán la menor cantidad posible de juntas y resistirán el tránsito de los elementos de transporte. Son soluciones comunes los epoxis autonivelantes o los vinílicos en rollo y con juntas soldadas.

Las exigencias de resistencia mecánica son menores para las paredes, pudiendo optarse entre revestimientos epoxi, pinturas resistentes, revestimientos vinílicos, laminado plástico, acero inoxidable, etcétera. Las soluciones con paneles aseguran mejores terminaciones pero exigen el sellado riquroso de las juntas, que serán preferentemente verticales. Los cielorrasos están menos exigidos dada la menor posibilidad de contactos e impactos y escasa exposición a partículas. Su aspecto más comprometido es que frecuentemente se desarrollan sobre ellos los entrepisos técnicos, que suelen ser las zonas más sucias de los edificios. Se resuelven comúnmente con pinturas epoxi o resistentes o paneles plásticos con juntas selladas.

Instalaciones (generalizadas)

Es requerimiento esencial para las mismas la flexibilidad y la facilidad de acceso, sea para mantenimiento, reparaciones o para modificaciones, sin interferir con la operaFiguras 1, 2 y 3
Areas limpias, convencional y con flujo laminar; equipo de flujo laminar móvil
Figura 4
Niveles de contaminación en área limpia convencional



ción de los locales críticos. En consecuencia, la distribución generalmente adoptada es el tendido aéreo, sobre cielorrasos, en entrepisos técnicos.

Aire acondicionado

Es la instalación clave, produce las condiciones de temperatura y humedad adecuadas al proceso y controla la limpieza ambiental.

Las áreas limpias deben estar a sobrepresión respecto de su entorno, previéndose un gradiente decreciente desde las zonas más críticas hacia las menos críticas, cuando los locales sean varios. De esta forma se evita el riesgo de entrada de contaminantes. Un equipo de generación de emergencia debe asegurar la continui-

dad de marcha de este sistema. Es necesario prover instrumentos de control para asegurar el mantenimiento de las condiciones fijadas para el proceso. Como viéramos anteriormente pude optarse por sistemas convencionales o de flujo laminar según las exigencias del caso.

Instalación eléctrica

El tema específico de esta instalación suele ser el uso de artefactos herméticos, accesibles desde el entrepiso técnico, de modo que permitan su atención sin afectar a la limpieza o esterilidad de los locales.

Los tomacorrientes en muros deben ser estancos, por seguridad durante las operaciones periódicas de decontaminación.

Cañerías de servicios

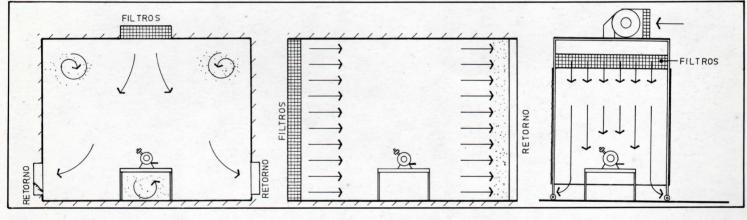
Como viéramos anteriormente, el tendido aéreo o por plenos es el más adecuado para estas instalaciones. Para reducir la cantidad de penetraciones es conveniente agrupar los puntos de alimentación de los distintos servicios. Se utilizan elementos distribuidores -ubicados en cielorrasos dan gran flexibilidad de uso-que reciben las cañerías de servicio por un extremo y que tienen puntos de conexión hacia el área limpia (generalmente acoples rápidos para cañerías flexibles). Las instalaciones embutidas se evitan pues tienen el inconveniente del polvo que generan las roturas para su mantenimiento o modificación. No se admiten bocas de desagüe pues son fuentes de contaminación.

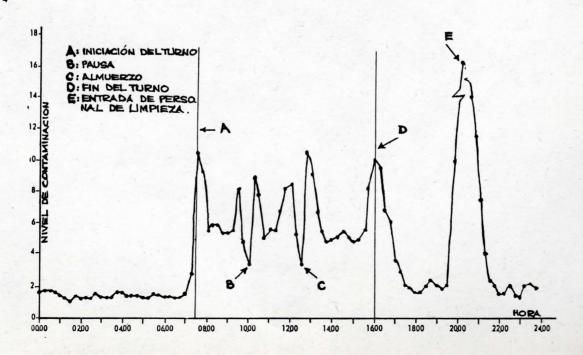
Operación

Es menester recordar que la actividad y el movimiento son contaminación. Es fundamental entonces el papel que cumple el entrenamiento del personal; el control de su higiene, circulación y movimiento, su disciplina operativa.

El acceso a las áreas controladas se produce a través de zonas crecientemente limpias (negra o exterior - gris - blanca), y requiere procedimientos especiales para la limpieza y para la colocación de máscaras, guantes y uniformes de material de baja generación de partículas y que actúan como verdaderos "filtros personales".







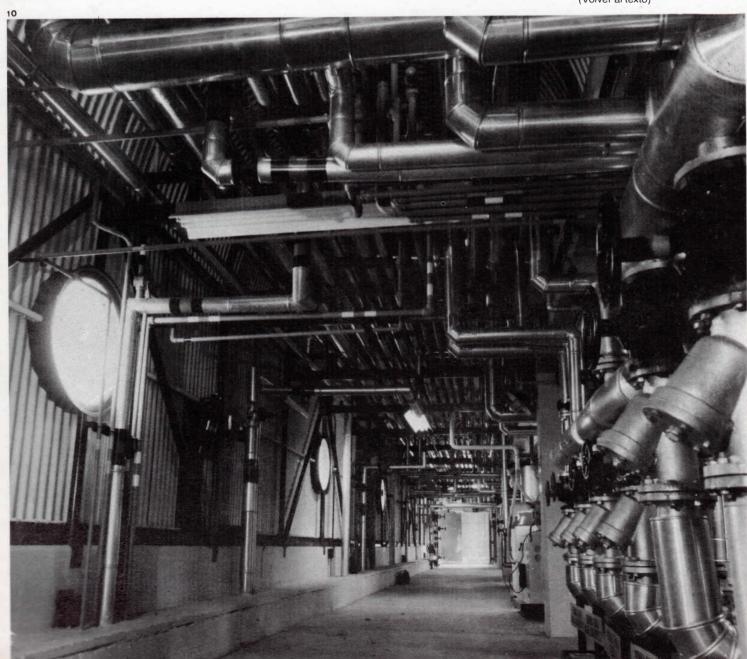
8
Vista desde los locales
complementarios de la planta
farmacéutica hacia los depósitos
q

Vista de los depósitos de la planta farmacéutica hacia los locales complementarios en planta alta



10 Vista entrepiso técnico edificio estériles y control de calidad Fotos: Jorge Hauret

Todos los materiales y equipos deben decontaminarse antes de entrar y su acceso se efectúa a través de antecámaras o cajas de paso con enclavamientos que impiden que se dé el contacto directo entre los distintos sectores. Existen otros dispositivos tales como diafragmas para comunicación verbal, cajas de guantes y brazos mecánicos para accionamientos sin contaminación desde el exterior de los locales. Los procedimientos de limpieza forman parte de la rutina operativa y comprenden desde los instrumentos hasta la envolvente de las áreas. Los métodos son variados, coexistiendo sistemas portátiles centrales de vacío, decontaminación manual con paños y agentes químicos, calor, ultrasonido, etcétera (fig. 4). (Volver al texto)





Proyecto: Giselle Graci, Héctor Lavorato, arqs.

Dirección: Giselle Graci, arq.

Jefe equipo de diseño: Carlos Bolón Fernández, arq.

Coordinación de proyecto: María Acuña, arq. Empresas constructoras: SADE SACIFIM, IAASA SA

Ubicación: **Rivadavia** y Maipú, Buenas Aires Superficie del terreno: **1.929** m². **Superficie** cubierta: **29.996** m² **Año** de proyecto: 1979. Finalización de obra: 1983

Memoria descriptiva

Las pautas que orientaron el diseño, surgen de un análisis riguroso de las necesidades del comitente que nuclea a distintas empresas que conforman uno de los grupos empresarios más importantes del país. Para la solución del edificio se optó por una torre sin basamento. que permite una gran transparencia en toda la planta baja, que a través de distintas zonas de recorrido, une Rivadavia con Maipú; así como también un total reconocimiento del volumen propuesto.

El criterio de implantación adoptado se basó en el análsis del terreno en el entorno, resultado de sucesivas legislaciones, reñidas habitualmente con los buenos criterios urbanísticos, y en las posibilidades de esa esquina de convertirse en un hito importante dentro de una.zona muy maltratada. Esta implantación permite ofrecer a la comunidad una plaza pública constituida por el diedro formado por las medianeras, que contiene una caída de agua de singulares proporciones, y donde se han cerrado las áreas mínimas para accesos diferenciados al edificio.

El criterio adoptado, y las características de sus medianeras, permitió a los proyectistas recrear también en ellas la escala peatonal, diseñando las mismas de tal ma-



nera, que no solo materializan un eie, sino que protagonizan la plaza. Se demolió la medianera norfe y se dejó a la vista la fachada interior del edificio de ENCOTel, ya que la misma ha sido resuelta de tal manera que enriquece notablemente el espacio resultante de ese hecho. Respecto de la misma medianera, cuando se llega a la línea municipal de Maipú, se recompuso, simplificándolos: la modulación, las cornisas, el almohadillado, etcétera, del edificio vecino, logrando de esta manera reconstituir su volumen e integrarlo naturalmente al pulmón del nuevo edificio. En ambas medianeras se creó una trama de rnaceteros de hormigón armadoque alcanzan, el más alto, el nivel del piso 4 del edificio y desde los cuales, surje el follaje que escalando altura, cubrirá las mismas.

En la planta baja, caracterizada por la plaza pública, se localizan dos accesos, uno para personal jerárquico con dos ascensores y escalera, y otro p g a empleados y público en general, dotado de una batería de seis ascensores, escaleras y dos escaleras mecánicas de acceso al piso 1. La planta de 824 m² tiene dos caras totalmente' vidriadas (norte y sur), una parcialmente ocupada por el acceso de funcionarios (este) y la oeste bloqueada por el acceso general, bateríade ascensores, sanitarios, escaleras, montacargas y



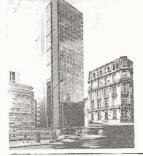


office, lo que disminuye las cargas térmicas excesivas. Esta planta se repite can las mismas características en diecinueve plantas tipo, desde el piso 2 hasta el 20 inclusive. En el primer piso se ubicaron todas aquellas oficinas del grupo, que tienen gran afluencia de público, cuyo acceso se agiliza a través da las escaleras mecánicas que vinculan ambos niveles.

En lo alto del edificio hay tres pisos destinados a oficinas de directorio de las distintas empresas, salas de reuniones y recepciones; y tres niveles de salas de máquinas, que rodean al jardin existente en el piso 23. Hay por último un entrepiso de control y vigilancia donde funciona un ordenador central que recoge toda la información nececaria, para realizar, a partir de sus datos, el control y regulación de Yodos los sistemas del edificio. En el primero de los cuatro subsuelos, se ubicó el centro de cómputos de todo d grupo empresario y, en los fres restantes, se localizaron las cocheras y servicios generales del edificio.









Vista parcial del edificio

2 Acceso sobre calle Maipú

Acceso sobre calle Rivadavia

4 Vista parcial exterior del hall público de acceso

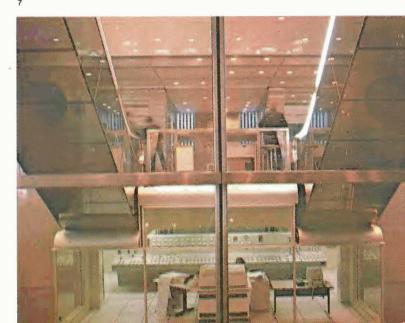
vista de detalle de la circulación vertical, las barandas de las escaleras mecánicas y circulaciones son de cristal espejado

6/7
Espacio abierto sobre planta baja, vistas desde el primer subsuelo y de la sala de cómputos

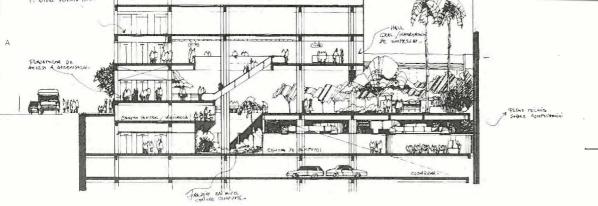
Totos: Alejandro Leveratto)

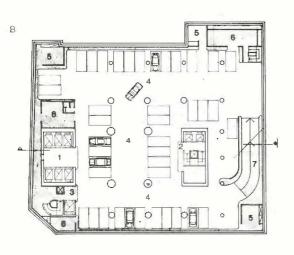
Plano de ubicación

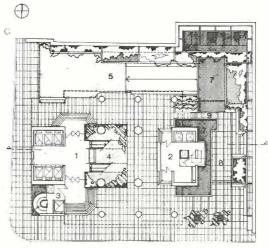


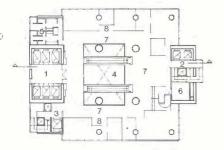


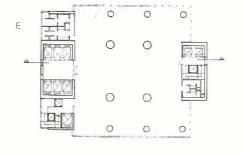
6



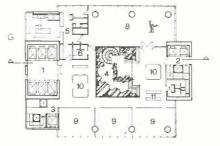












Corte preliminar del nivel accesos

Tercer subsuelo

1 Acceso público; 2 acceso
funcionarios; 3 acceso montacargas y
escalera de escape; 4 estacionamiento;
5 sala de máquinas; 6 depósito;
7 rampa

Planta baja 1 Acceso público; 2 acceso funcionarios; 3 acceso montacargas y escalera de escape; 4 vacío sobre primer subsuelo; 5 acceso estacionamiento; 6 cascada; 7 espejo de agua; 8 plaza pública; 9 puente

Planta piso 1 1 Acceso público; 2 acceso funcionarios; 3 acceso montacargas y escalera de escape; 4 vacío sobre primer subsuelo; 5 sanitarios publico; 6 sala de tableros; 7 espera; 8 oficinas

E Planta tipo

F Planta piso 21. directorio 1 Acceso público; 2 acceso funcionarios; 3 acceso montacargas y escalera de escape; 4 recepción y espera; 5 sanitarios Público; 6 sanitarias funcionarios; 7 secretarias; 8 despacho; 9 directorio; 10 oficina con sala de reunión

G Planta piso 23 1 Acceso público; 2 acceso funcionarios; 3 acceso montacargas y escalera de escape; 4 patio; 5 cocina, vestuarios, depósito; 6 sanitarios presidencia; 7 sanitarios funcionarios; 8 sala de reunión presidencia; 9 sala de reunión; 10 espera; 11 guardarropa

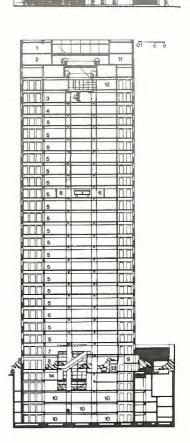
H Vista sobre calle Maipú

cómputos

Corte longitudinal

1 Sala de máquinas; 2 sala de
máquinas de ascensores; 3 reuniones
directorio y presidencia; 4 directorio.

5 oficinas; 6 piso técnico, central
telefónica; 7 atención público; 8 hall
acceso: 9 control y vigilancia;
10 cocheras: 11 sala de máquinas de
ascensores de funcionarios;
12 recepción presidencia; 13 hall de
acceso funcionarios; 14 centro de



8/10 Vistas general y parcial de la plaza publica

 /11
 Vistas de la cascaday del puentesobre el espejo de agua (Fotos: Alejandro Leveratto)



Memoria técnica

La resolución estructural es simple: se resuelve con apoyo en dos núcleos circulatorios y columnas que perforan las plantas. Su liberación significaríael uso de gruesos casetonados con la consecuente perdida de niveles útiles. El curtain wall es de aluminio anodizado con terminación exterior de acero inoxidable. Los cristales, templados, de 6 mm de espesor. Interiormente. el módulo que plantea la ubicación de los mullions ha sido respetada eligiendo un cielorraso tronco-piramidal cuyos lados coinciden en almbos sentidos con la separación de aquellos.

Instalaciones

Fue intención de proyecto, dotar al edificio de una tecnologia de avan-

zada, buscando optimizar los servicios desde los puntos de vista de la economía de uso y del confort. Fue así como se incorporaron sistemas, alguno de los cuales se utilizan por primera vez en nuestro pars: regulación electrónica de iluminación de acuerdo con el uso de cada área, balanceando la luz artificial con el aporte de luz exterior mediante sensores que remiten a un ordenador central. La deteccion y extinción de incendio, previstas con sistemas combinados de control manual y remoto. Aprovechando ciertas ventajas del sistema de aire acondicionado, se generó la posibilidad de modificar la presión en los pisos que se encuentran por encima y por debajo del que registra la alarma de incendio, evitando la propagación del humo. Parlantes para música funcional y busca personas emiten "sonido rosa" contribuyendo al enmascaramiento de la voz humana y aumentando la privacidad de las oficinas. La central telefónica se caracteriza por la programación a través de una consola central de la asignación de facilidades a los internos y un sistema de cinta magnética que permite contabilizar el tráfico saliente de llamadosy lograr así una correcta asignación de los gastos de facturación.

La limpieza exterior del edificio ha sido prevista mediante dos equipos de mantenimiento que constan de: un tren de traslado, un tren de izaje y una cabina de trabajo o góndola de fibra de vidrio. Los trenes permiten el traslado de la cabina a lo largo del perímetro del edificio y su ascenso y descenso desde la terraza hasta el nivel cero. Este trabajo se realiza en óp-

timas condiciones de seguridad, con libertad de movimientos y posibilitando el transporte de los elementos necesarios para las siguientes operaciones: limpieza de cristales, de carpintería de tabiques de hormigón. sellado de juntas, remplazo de cristales, etc.

La alimentación eléctrica se produce en 13,2 KvA y se transforma en los dos puntos de mayor carga del edificio. Ladistribución se hace por medio de blindobarras. La alimentación de ascensores y la calificada de "esencial" (ventilación, bombeos, iluminación parcial en los pisos, etcétera) no se interrumpe por falta de corriente, debido a la incorporaciónde dos grupos electrógenos de 750 y 1.000 KvA respectivamente.

(sigue en página 90)

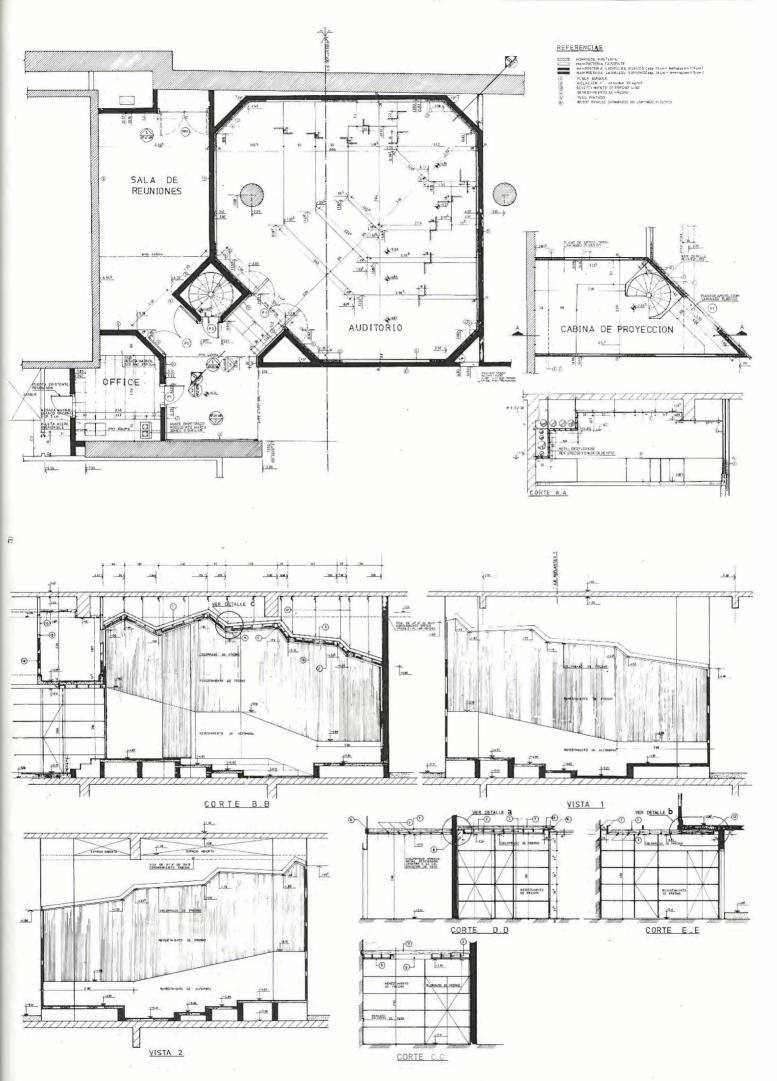


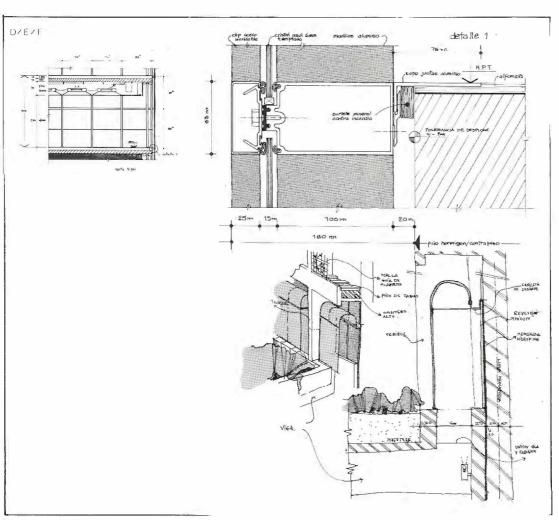














A Auditorio y sala de reuniones planta

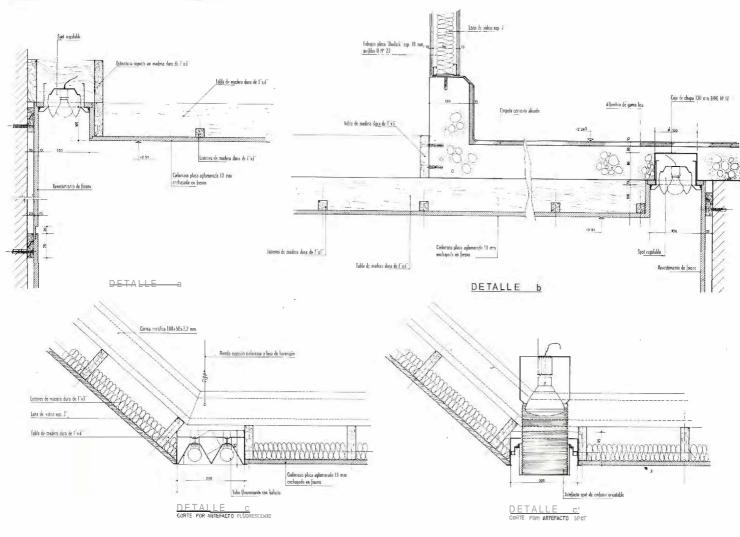
Auditorio y sala de reuniones. cortes. vistas

C Auditorio y sala de reuniones. detalles de cielorraso

D Corte tipo de cada planta

Detalle 1

Encuentro de lucarnas y canteros sobre plaza publica



12/13

El exterior, el cuidado en los detalles y la introducción del espacio público dentro del predio

14/15
El interior, funcionalidad y confort al servicio del usuario

16

La estética de una refinada tecnología forma parte del conjunto de un todo armónico

Un testimonio de nuestra época

Juan Manuel Llauró, arq.

Los arquitectos ejercemos dos tipos de crítica, una (la más ácida) es verbal, cáustica, breve y demoledora; alcanza por lo general a todo lo realizado por nuestros colegas y se cubre con un manto de brillante juego dialéctico. En realidad es un ejercicio superficial con el que amenizamos nuestras conversaciones ya de por sí cargadas de hipérboles, contrastes y divertidas exageraciones. El otro tipo de crítica que realizamos es más serio y nos asusta un poco, ya que nos obliga a reflexionar sobre nuestro quehacer y definir nuestro pensamiento para poder evaluar sobre la base de ciertos parámetros. Generalmente el resultado de este esfuerzo lo utilizamos para definirnos, respecto de la arquitectura, frente a colegas o estudiantes, ya sea en cursos, clases o mesas redondas.

Súbitamente summa nos pide algo por escrito para publicarlo, y entonces nos arrepentimos totalmente de haberle solicitado, exigido y reclamado a sus directivos la necesidad de hablar y criticar sobre los proyectos y obras de nuestro medio.

La dificultad que representa para un arquitecto, concentració principalmente en el diseño, acometer una evaluación crítica, es en gran medida el temor por la falta de manejo de los actuales mecanismos de análisis, en el véo de la terminología retinada y el autocuestionamiento de sus principios y obsesiones particulares.

En el caso que nos ocupa reconozco mis falencias y en particular un cierto dualismo que experimento respecto de los ejemplos del llamado international Style y de la ambigüedad que campea en la crítica arquitectónica de nuestros días. Por otra parte y para complicar más el juicio, es inegable la aceleración y cambio de los patrones teórico-arquitectónicos en los últimos años y la dificultad para ser imparciales desde hoy hacia un proyecto realizado varios años atrás.

El Estilo Internacional cuidadosamente fundamentado en la función y el aporte tecnológico como principios inmutables de la génesis de la arquitectura del siglo XX, en realidad ha sido a nuestro juicio casi lo inverso, una imagen simbólica del siglo al que se reconoció en la eficacia y en la técnica; imagen que hacía descansar en la dinámica del progreso y la supuesta innata bondad de la ciencia. el futuro cierto de una humanidad en eamino de perfección. Esta imagen simbólica fue luego apuntalada técnica y funcionalmente. La geometría platónica expresaba con precisión este despojamiento de complejidades culturales, una comprensión esquemática de la realidad se entroncaba con la puneza de los volúmenes elementales buscando un contraste deliberado con la "obsoleta" ciudad preexistente.

Los que no compartimos en su momento el utopismo corbusierano, aunque sí la necesidad de una nueva arquitectura para una nueva sociedad, enredados en nuestras disquisiciones principistas, vimos crecer a nuestro lado el esquema práctico de una arquitectura que trasladaba - Mies van der Rohe mediante- toda la problemática cultural y ética al campo impoluto de la perfección técnicaestética, y vimos también a esa arquitectura convertirse en la manifestación más difundida y aceptada del mundo moderno. Y en verdad si supiéramos describir esta era desde un futuro, dificilmente encontraríamos una mejor imagen de la misma.

Los arquitectos líderes de esta línea encuentran aún aprobación
por parte de colegas y estudiantes
pues su propuesta es clara, nada
ambigua, y han aceptado con realismo representar lo que el hoy de
la metrópolis es y no la perpetua
indagación de lo que debería ser;
creen en lo que hacen, su posición
es estructurada y firme, los agudos
dardos lanzados contra ellos no
merman su confianza, pues son
conscientes de que los mismos no
están inspirados en una posición
de igual robustez.

Dentro de este marco deseo plantear mis reflexiones sobre la obra que nos ocupa; veamos entonces si: a) el edificio es un símbolo de poder; b) cuida su pureza formal; c) nos ofrece una sorprendente gama de refinamiento tecnológico; d) funciona correctamente; e) resuelve su inserción urbana.





Respecto del punto a) no hay duda de que sus imponentes dimensiones lo destacan; curiosamente se lo aprecia mejor desde una gran distancia dentro del paisaje urbano que desde la calle. Cualquier lugar ubicado a más de 20 metros del suelo permite distinguirlo precisamente y su envergadura habla claramente de su importancia; además no es temeroso, marca un acento agresivamente azul en los tímidos colores de nuestra Buenos

No puede dudarse mirándolo que

corresponde a un centro de potencia, a una concentración de poder. Se impone sobre el viejo tejido, emergiendo de él y relegándolo a una escala menor. Es una expresión moderna que se propone como modelo alternativo a la antigua y que dialoga físicamente con sus pares por encima de lo anterior mente construido.

Respecto de su esquema formal, la total asepsia de la caja vidriada encuentra en sus circulaciones verticales, en sus "espacios sir-

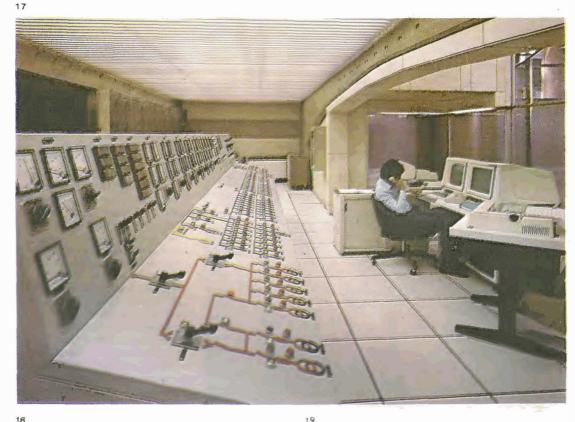


El equipamiento del acondicionamiento de aire se define sobre la base de las siquientes premisas: mantener en condiciones de constante confort al conjunto y a los distintos locales, no obstante las fluctuaciones de las cargas térmicas (sól, vientos, temperatura exterior, iluminación o número de personas amparadas); producir barridos de aire desde las áreas de ocupación hacia las áreas denominadas sucias; y ajustarse a los sistemas que tienden a un mejor aprovechamiento de la energía. Se optó por un sistema central con unidades de tratamiento por piso del tipo de caudal variable de aire v unidades de tratamiento propios con control de caudal automático. La instalación se hizo con dos máquinas enfriadoras centrífugas de 550 TR cada una, dos calderas de 1.000.000 cal/hora cada una, un grupo de bombas circuladoras, la torre de enfriamiento. los tableros eléctricos y las consolas, todo ubicado en el piso 24.

En cada una de las veintitrés plantas para Oficinas hay dos unidades de tratamiento de aire y diecinuave cajas da caudal variable (VAV)

El control es de tipo neumáticacon una subestación en cadaplanta A través de este sistema, mediante el controlcomputarizado, se logra, en caso de incendio, el aislamiento de alguna planta, por presurización. El equipamiento se complementa con una instalación de acondicionamiento de aire para el centro de cómputos, de 150 TR. Se instalará en la obra un sistema centralizado para manejo de edificios, basado en un microprocesador. Reúne información Pierca del funcionamiento de equipos eléctricos, termomecánicos y de seguridad y efectúa las acciones de comando necesarias para hacer óptima su operación sobre la base de programas preestablecidos. Tiene paneles recolectores de datos distribuidos por todo el edificio cuya función es la de obtener la información que entregan los censores y detectores. codificarla y enviarla a la unidad central de procesamiento, donde se comparan esos datos con los que se encuentran en la memoria del procesador, el que emite señales & corrección correspondientes a los paneles recolectores para que estas accionen las lazos de control asociadas.

La consola central de operación







incluye una terminal w n tubo de rayos catódicos y teclado alfanumérico, un proyector automático de diapositivas y un impresor de carro ancho y alta velocidad. A través de ellos los operadores tienen acceso al sistema para obtener e introducir información a los 1.520 puntos del mismo. Entre las funciones de control y supervisión que realiza pueden citarse arranque y parada de ventiladores. bombas, máquinas enfriadoras, calderas etcétera; conexión y desconexión de interruptores y sec-

cionadores eléctricos; mediciones de temperatura y humedad relativa en equipos de aire acondicionado, y de magnitudes eléctricas en cámaras transformadoras; alarmas de mantenimiento y de seguridad; control de accesos por tarjetas magnéticas; alarma de incendio con interconexión con una central wmpuesta por 128 circuitos de detección, 32 circuitos de parlantes de evacuación y 32 circuitos telefónicos para bomberos; programas para manejo de energía, y rutinas de mantenimiento.

A la izquierda pupitre de control de todo el sistema eléctrico; a la derecha centro operativo del sistema centralizado por computador

18
Consola de comando general del aire acondicianado y banco de bombas

Vista parcial de torres de enfriamiento y alimentaciones

(Fotos: Alejandro Leveratto).

(Volver al texto)

Edificio Pérez Companc Transferencia de Tecnología

Ingeniero Jorge Alberto Coqueugniot SADE, Gerente de Obras Civiles

EDIFICIO PEREZ COMPANC

- 1. El Edificio Perez Companc es una obra civil, una obra de arquitectura e ingeniería estructural, en la que por cierto intervienen las ingenierías eléctricas y termomecánicas, aunque con características distintas a las preponderantes que tienen en las obras industriales.
- 2. Se trata por lo tanto de una experiencia en verdad diferente a la de una planta nuclear como la tratada recién en esta mesa y dife rente, en principio, a la generalidad de los emprendimientos in dustriales, los que involucran ingeniería de proceso. En estos emprendimientos los procedimientos de transferencia tecnológica son un componente corriente, no así en obras civiles como en EPC.
- 3. Por ello se considera interesante analizar como, en circunstancias propicias y con enfoques apropiados, se produjeron procesos de transferencia en un tipo de obra cuya tradición local no transita habitualmente esos carriles, constituyendo así un ejemplo dife renciado con relación a los comunmente tratados.
- 4. Las circunstancias propicias fueron las condiciones socioeconómi cas durante el período de proyecto y construcción de la Obra -(1979 a 1982).
 - El enfoque apropiado consistió en que, en lugar de solamente adicionar a los métodos convencionales componentes de tecnología avan zada en la condición de paquetes cerrados, se procuró, en general, incorporar dichos componentes a través de un proceso conciente de adquisición de know-how.
- 5. Los rubros fundamentales del EPC en los que se manifiesta la in -

corporación del know-how y tecnología no convencionales son los siguientes:

- * Proyecto arquitectónico
- * Curtain wall
- * Cielorrasos modulares con instalaciones integradas
- * Aire acondicionado
- * Protección contra incendio
- * Alimentación y distribución eléctrica
- * Operación y mantenimiento.
- 6. En términos generales, y con excepción de los convenios forma les, la transferencia tecnológica se ha realizado por los mis mos caminos mencionados por el Ingeniero Diaz en su exposición, es decir:
 - a) Por la experiencia acumulada a través de la aplicación de conocimientos obtenidos como asesoría o bien a través de la aplicación de componentes de tecnología a vanzada adquiridos a terceros.
 - Por inducción del proceso de transferencia en contratistas:
 - c) Por experiencia adquirida en la etapa de operación y mantenimiento.
- 7. Se analizará brevemente a continuación, para cada uno de los rubros mencionados cuales son los resultados diferenciales obte nidos con respecto a lo que habitualmente se hace en el medio local y cuales los procesos que produjeron una transferencia tecnológica.

8. En el área del proyecto arquitectónico, la experiencia pasó por la concepción general del mismo, en cuanto edificio de gran altura - con curtain wall integral.

A fin de evaluar los criterios rectores en obras de este tipo, el equipo proyectista y constructor realizó viajes a USA y Canadá, así como a Francia, a fin de analizar edificaciones de carácter similar a la que se encaraba.

En este aspecto es difícil determinar con verdadera precisión aspectos definidos de adquisición de know-how, pudiendo decirse que ésta se refiere más que nada a los conceptos básicos de diseño que informan este tipo de obras y a la toma de conocimiento de los problemas que implica el proyecto y construcción de los mismos y de los medios tecnológicos con que se los resuelve en los países con tradición en la ejecución de este tipo de edificios. En tal sentido resultaron ilustrativas las visitas a construcciones en Nueva York, Chicago, Toronto y la Defense en Paris.

9. El curtain wall que constituye el cerramiento exterior del EPC es integramente importado de USA, cristales incluídos.

Las características relevantes del mismo son las siguientes:

- Está construído con parantes y travesaños de tubos y perfiles de aluminio extrudado.
- Fué preparado totalmente en taller en USA y luego enviado para su montaje a la manera de un "meccano".
- Los vidrios fueron cortados y templados en USA.
- Se realizó una prueba de hermeticidad en túnel de viento en Miami.

- Se tuvo la asistencia de un supervisor y dos ayudantes durante 3 meses, en la etapa de montaje.
- Contrariamente a la experiencia local, los vidrios fueron montados desde el exterior. Esto, si bien más complejo y costoso, garantiza la estanqueidad del sistema.
- Las experiencias incorporadas consistieron en:
- * Poseer los planos de detalle como para reproducir los perfiles extrudados localmente, si la rentabilidad lo justificase, re-emplazando la tecnología de chapa de hierro doblada.
- * Tener personal entrenado para el montaje, a través de su formación junto al grupo traído de USA.
- * Haber asimilado el valor del ensayo en túnel de viento y el del montaje de los vidrios desde el exterior.
- 10. Cielorrasos con instalaciones integradas.

Se hizo un exhaustivo análisis de las opciones que ofrecía el mercado local y de USA, e incluso se contrató allí los servicios
de un especialista en luminotécnica quien diseñó un tipo espe cial de cielorraso que también fué comparado con el resto.

Se seleccionó la tecnología propuesta por Day-Brite, división - del grupo Emerson.

El cielorraso consiste en módulos suspendidos con barras regulables lo que permite una perfecta nivelación del conjunto. Estos módulos son troncos de pirámide, de bases cuadradas. En la base superior (base menor) está el artefacto de iluminación. Las cuatro caras laterales son de chapa metálica perforada y esmaltada lo que las hace reflejantes de la luz e isonoacústicas.

Este efecto se refuerza con placas aislantes adosadas por encima de las caras. La amortiguación del sonido resultaba especialmente importante por el carácter abierto que se pensaba dar al equipamiento de oficinas (sistema tipo "action office"). En los la dos de la base inferior (base mayor) por los cuales los módulos entran en contacto entre sí, están los inyectores lineales del aire acondicionado. Todo el espacio por encima del cielorraso, entre éste y la losa estructural, sirve como pleno de retorno del aire acondicionado.

El cielorraso admite también el acomodamiento del resto de las instalaciones: sprinklers, sensores de humo, sensores para el - dimming de la iluminación, etc.

Todas las conexiones se realizan por sistemas de enchufes, sin usar cajas empotradas ni cinta aisladora, lo que permite desmontar cada módulo sin afectar a los demás ni al cableado eléctrico.

Los módulos del cielorraso llegaron desarmados por piezas,acompañados de planos. En el mismo obrador se instaló un taller de armado y se formó personal para realizar esta tarea.

Hoy se estaría en condiciones, si el mercado lo permitiese, de reproducir localmente estos componentes bajo licencia. En ese sentido, incluso hubo tratativas de EMA, empresa del Grupo SADE con Day-Brite.

11. Aire acondicionado

El sistema de aire acondicionado del EPC es de características tales que lo hacen único en el medio local. Se trata de un sistema denominado VAV o de volumen de aire variable.

En los sistemas comunes se regula la temperatura de los ambientes mediante la mayor o menor temperatura del aire inyectado.

En el sistema VAV se regula cambiando la cantidad de aire in - yectado a temperatura, en principio, constante.

Esto permite una gran ductilidad, tanto, que se logra crear 16 zonas diferenciadas en plantas del orden de los 600 m2.

La regulación de la inyección es automática y funciona por medio de sensores de ambiente que regulan la mayor o menor apertura de dampers de entrada de aire. Estos, punto de salida de las cajas VAV, tienen comandos neumáticos.

Como refuerzo del control ambiental, existe además la posibilidad de interactuar con la temperatura del aire y de complementar ciertas zonas con calefacción.

En esta instalación se produce el caso de inducción de la - transferencia tecnológica en los contratistas por cuanto se lla-mó a licitación local especificando los requerimientos del servicio y que se deseaba tener un sistema VAV.

Uno de los oferentes, luego el contrastista, viajó a USA, se puso en contacto con especialistas en el tema y sobre la base de un compromiso preliminar de compra de componentes, realizó con ellos el cálculo del sistema. La ingeniería de detalle se realizó localmente al igual que la provisión de los componentes convencionales.

Hoy se está en condiciones de repetir la experiencia de diseño localmente y aún de fabricar algunos de los componentes entonces importados.

12. Protección contra incendios

Se contó con el asesoramiento de consultores de USA, ex integrantes del cuerpo de bomberos de Nueva York. En USA, dada la cantidad de edificios de gran altura y el tipo de construcción (estructu - ras metálicas y panelerías livianas) así como la experiencia de grandes siniestros, la preocupación por la protección anti-incendios es muy acentuada y ha llevado a desarrollar un know how su - mamente consistente.

En princípio, el edifico cuenta con instalación de "sprinklers" lo que no es muy frecuente aunque tampoco es novedad en nuestro me - dio.

Lo novedoso consistió en que se desaconsejó la presurización de la caja de la escalera como medio de escape, por cuanto si se produjese un incendio en un piso determinado la presurización por - igual del conjunto no garantizaría evitar la propagación del humo o fuego.

Se aconsejó, y así se hizo, aprovechar que los ventiladores del sistema de aire acondiconado estén duplicados en cada piso (uno en stand by) para proceder de la siguiente manera: producido y detectado un incendio en un piso se invierte el sistema y se procede a la extracción con ambos ventiladores generando una depre - sión y una merma de oxígeno. Por el contrario,

en los pisos inmediatamente superior e inferior se inyecta con ambos ventiladores, generando una sobrepresión, con lo que el piso incendiado queda aislado en cuanto a la posibilidad de propaga ción.

Este sistema, con variantes de acuerdo a cada caso, podría apli - carse sin inconvenientes en otros edificios, y es experiencia in-corporada.

13. Alimentación y distribución eléctrica

Con criterio semejante al del diseño arquitectónico, se viajó a USA para analizar en detalle como se encaraba este tema en los edificios de gran altura. Una preocupación fundamental fué la seguridad del servicio y evitar todo riesgo de incendio originado en la instalación.

Se introdujo un criterio básico novedoso, consistente en alimentar el EPC en media tensión (13,2 kV). En este caso la transformación a corrientes de servicio (FM y 220 V) queda a cargo del - usuario así como el mantenimiento de los transformadores, que en las instalaciones comunes está a cargo de SEGBA en sus cámaras. Esto encarece la instalación, pero se compensa porque las tarifas son más bajas puesto que SEGBA se libera del mantenimiento de transformación. Asimismo tiene la ventaja de que, en caso de falla, no se depende de dicha empresa para la restauración del servicio.

Este criterio permitió, además, eliminar los habituales transformadores e interruptores en baño de aceite, reemplazándolos por otros que funcionan en vacío, eliminando así mantenimiento y riesgo de incendio.

Los interruptores en vacío fueron importados de Japón y los - transformadores de Alemania. En este caso, el contratista que los proveyó recibió las bobinas de Alemania y el resto del transformador se realizó localmente. En la actualidad, Tubos Transelectric, empresa del Grupo SADE, produce este tipo de transformado - res.

Posteriormente, en el Edificio del Banco Río, se utilizaron los mismos criterios de alimentación y SEGBA propugna actualmente - este tipo de servicio.

En cuanto a la distribución a partir de los transformadores, el criterio empleado en USA consiste en llevar, desde la barra del transformador, cables independientes a cada piso, asegurando el servicio en cada uno separadamente. En el EPC se reemplazó esta tecnología por un sistema de blindo barras que recorren el edificio en altura, a partir de las cuales se deriva la alimentación a cada piso, aumentando la seguridad. Se instalaron, además, dos transformadores en lugar de uno, de modo que desde uno de ellos se alimentan los pisos inferiores y desde el otro, ubicado en el último nivel, los superiores, donde están los mayores requerimientos de servicio por cuanto la sala de máquinas del EPC está en el último piso.

En los tableros seccionales se emplearon llaves termomagnéticas de gran calidad procedentes de Alemania y el cableado se realizó en forma diferente a la convencional. Habitualmente se deja incluído en las losas de hormigón los conductos y cajas para pasar los cables. Esto tiene el defecto que durante el hormigonado estos conductos suelen sufrir aplastamientos que dificultan luego el pasaje de los cables y, a veces, al forzarlos, se dete riora su aislación con los riesgos consiguientes.

En el EPC se prepararon conductos flexibles con el cable ya pasado por su interior y se los dispuso exteriormente, aprove - chando el espacio entre la losa y el cielorraso suspendido. Además, se empleó el criterio ya explicado al hablar del cielorraso, de hacer las uniones por medio de enchufes, evitando - los empalmes con cinta aisladora, mejorándose así la seguridad y el mantenimiento.

Este criterio se generalizó, haciendo el resto de las conexiones mediante bornes y no con empalmes con cinta.

Se utilizó en toda la instalación cables antillama, y se separó completamente el tendido de corriente común del tendido de corrientes débiles; cada uno de los cuales recorre montantes independientes.

Para la generación de emergencia, se reemplazó el sistema común de motor diesel alternativo (ruidoso y con vibración) por un - sistema de turbina rotativa importada de Japón, capaz de res - taurar el servicio en 30 segundos en forma segura y silenciosa. Este sistema se volvió a aplicar luego en el Banco Río.

Finalmente, corresponde mencionar que todos y cada uno, los componentes de la instalación fueron ensayados antes de su instalación, asegurando la calidad de la misma.

14. Para completar este panorama, se debe decir que en el caso de la instalación de ascensores, de origen japonés, y de la del sistema de control computarizado de las funciones y seguridad del edificio, no fué factible realizar un proceso análogo a - los explicados, por lo que se incorporaron a la obra como un paquete cerrado.

15. Finalmente, las tareas de mantenimiento de los diferentes sistemas han llevado a formar equipos de personal idóneo, que se ha beneficiado con la incorporación de experiencia y conocimiento a través de sus tareas cotidianas. Esto excluye los dos casos recién mencionados, en los que dichas tareas están a cargo del personal de los proveedores.—