

EDIFICIO FOSTER WHEELER. MADRID/ESPAÑA.

(FOSTER WHEELER BUILDING. MADRID, SPAIN.)

José María Arangüena, Arquitecto.
Director de Obra.

131-150

RESUMEN

Este artículo describe, con detalle, las características de un edificio construido en Madrid, cuya estructura se ha realizado en hormigón armado y cimentada sobre el suelo mediante zapatas individuales.

El núcleo donde se encuentran los servicios es un elemento de hormigón, cuya misión estructural consiste en estabilizar el conjunto de la estructura frente a los esfuerzos horizontales.

Todos los elementos del edificio han sido realizados de acuerdo con la Normativa Vigente.

SUMMARY

This article describes in detail the characteristics of a building in Madrid whose structure, in reinforced concrete, is set into the foundation with individual footings.

Services are found in a nucleus made up of a concrete element, designed to stabilize the whole of the structure with respect to horizontal forces.

All parts of the building have been designed and constructed in accordance with existing regulations.

Estructura

Toda la estructura es de hormigón armado y está cimentada directamente sobre el suelo mediante zapatas individuales.

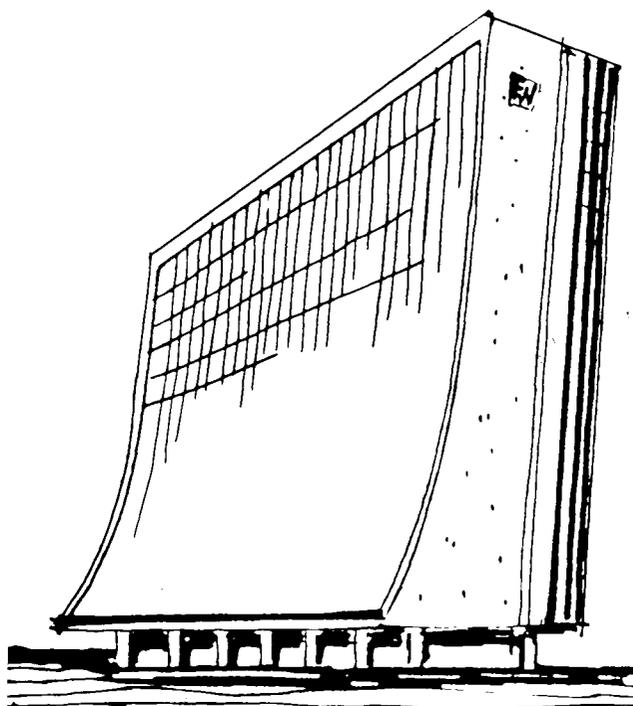
Los forjados son placas de hormigón aligeradas mediante la inserción en ellas, durante la ejecución, de moldes recuperables que dan como resultado un artesonado de vigas ortogonales separadas 0,8 m y de 0,35 m de altura.

El núcleo donde se alojan los servicios del edificio, tales como la escalera, ascensores, cuartos de aseo, etc. es un elemento de hormigón con sección en cajón, con paredes de 0,30 m de espesor, cuya misión estructural es estabilizar el conjunto de la estructura del edificio frente a los esfuerzos horizontales.

Todos los elementos de hormigón están dotados del recubrimiento de armaduras necesario para soportar los efectos de un previsible fuego, durante 180 minutos, de acuerdo con la Normativa Vigente.

La sobrecarga de uso para cualquier elemento horizontal de la estructura se ha previsto en 400 kg/cm², pu-

diéndose introducir una carga permanente debida a tabiquería en adición e independiente de la anterior.





El tipo de hormigón en las zapatas de cimentación y en los muros de cierre de los sótanos de garaje es del tipo H-175, de resistencia característica 175 kg/cm^2 . El resto de la estructura es de hormigón tipo H-200, de resistencia característica 200 kg/cm^2 . La armadura de refuerzo del hormigón es de acero tipo AEH-500, el límite elástico $5.100 \text{ kilogramos centímetro cuadrado}$.

El control de calidad de los materiales ha sido realizado en los laboratorios del Instituto Nacional para la Calidad de la Edificación (INCE).

Garajes

El edificio dispone de tres sótanos destinados fundamentalmente a garaje (aparcamiento de 142 vehículos).

El acceso rodado se realiza desde una rampa proveniente de la calle Príncipe de Vergara, con la salida por la calle Pechuan.

Las rampas están soladas con baldosa de "punta de diamante". Las zonas de aparcamiento han sido soladas con microasfalto de 3 cm colocado en caliente.

Los techos, pilares y paredes de garajes se han tratado con pintura blanca al silicato, fácilmente lavable y disponen de iluminación, ventilación, protección contra incendios y señalización según se requiere en las Normativas Vigentes.

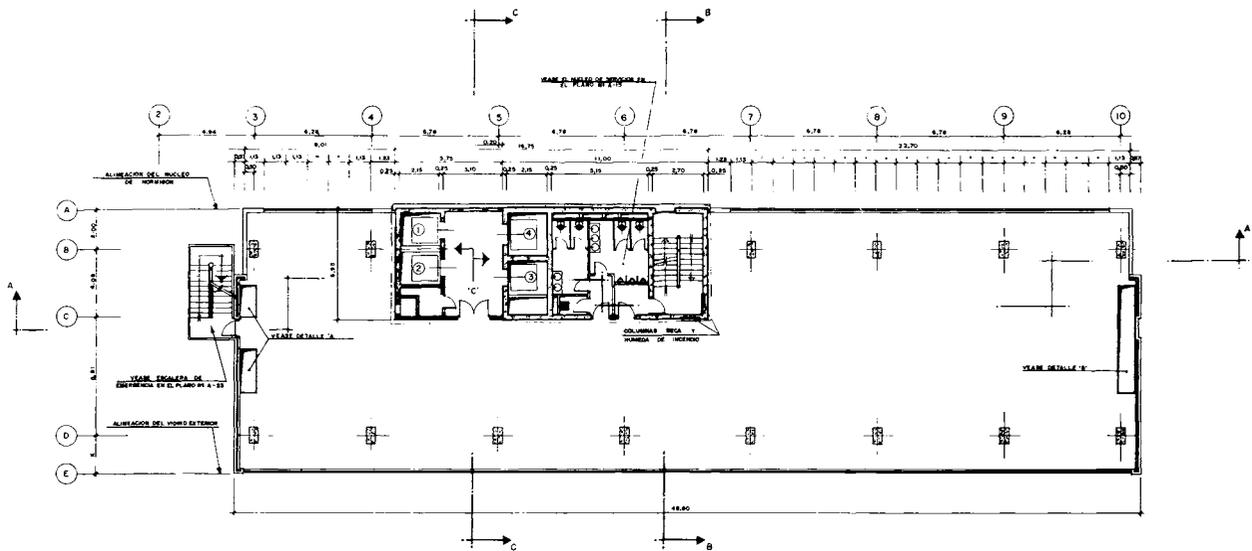
Planta diáfana

Esta planta de acceso peatonal está diseñada como una gran plaza de, aproximadamente, 1.500 m^2 , acabada con pizarra negra en losas de tamaño variable entre $0,40-0,50 \times 0,80-1,00$ metros.

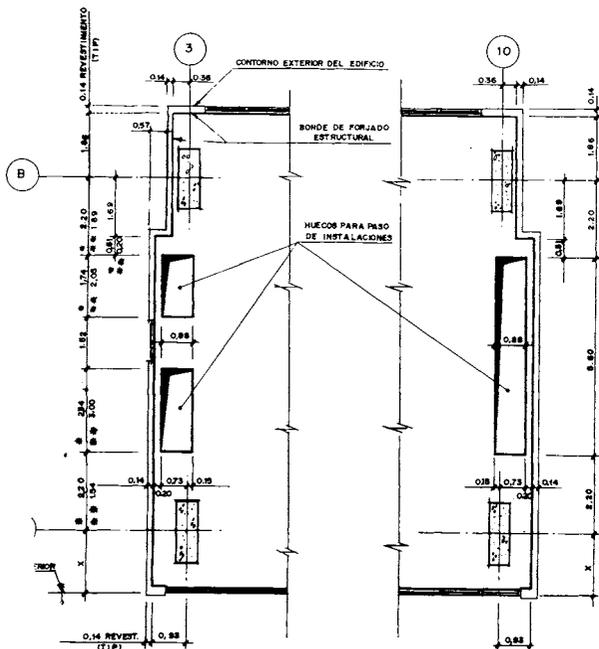
Sobre esta planta, que tiene amplias zonas ajardinadas, se asienta el edificio sobre pilares de hormigón visto, con un tratamiento al chorro de arena.

El techo de esta planta diáfana bajo el edificio es de paneles de GRC (Glass Reinforced Concrete), con iluminación a base de luminarias de vapor de sodio.

El acceso a la primera planta se realiza mediante una escalinata monumental de hormigón visto y tratado al chorro de arena, con peldaños de granito gris.



Planta tipo



Detalle A

Detalle B

En esta planta se encuentra el módulo de información y control de seguridad y comunicaciones de todo el edificio, con un servicio de 24 horas.

Los visitantes que ingresan en el edificio, a través del garaje, llegan a la planta primera mediante dos ascensores hidráulicos que tienen su última parada en la planta 1.^a, debiendo transbordar en ésta, y, por tanto, pasar el control de seguridad, para tomar uno de los cuatro ascensores principales que llevan a las demás plantas del edificio.

Planta Típica. 2.^a a 12.^a

Accesos

Los vestíbulos de ascensores tienen suelos y paredes de mármol "blanco Italia", con embocaduras de ascensores en acero inoxidable al igual que las puertas de los mismos.

La escalera interior y su correspondiente vestíbulo de independencia, dispone de peldaños, solados y rodapié de mármol "crema marfil", con paredes y techos tratados con pintura pétreo.

Áreas de Oficina

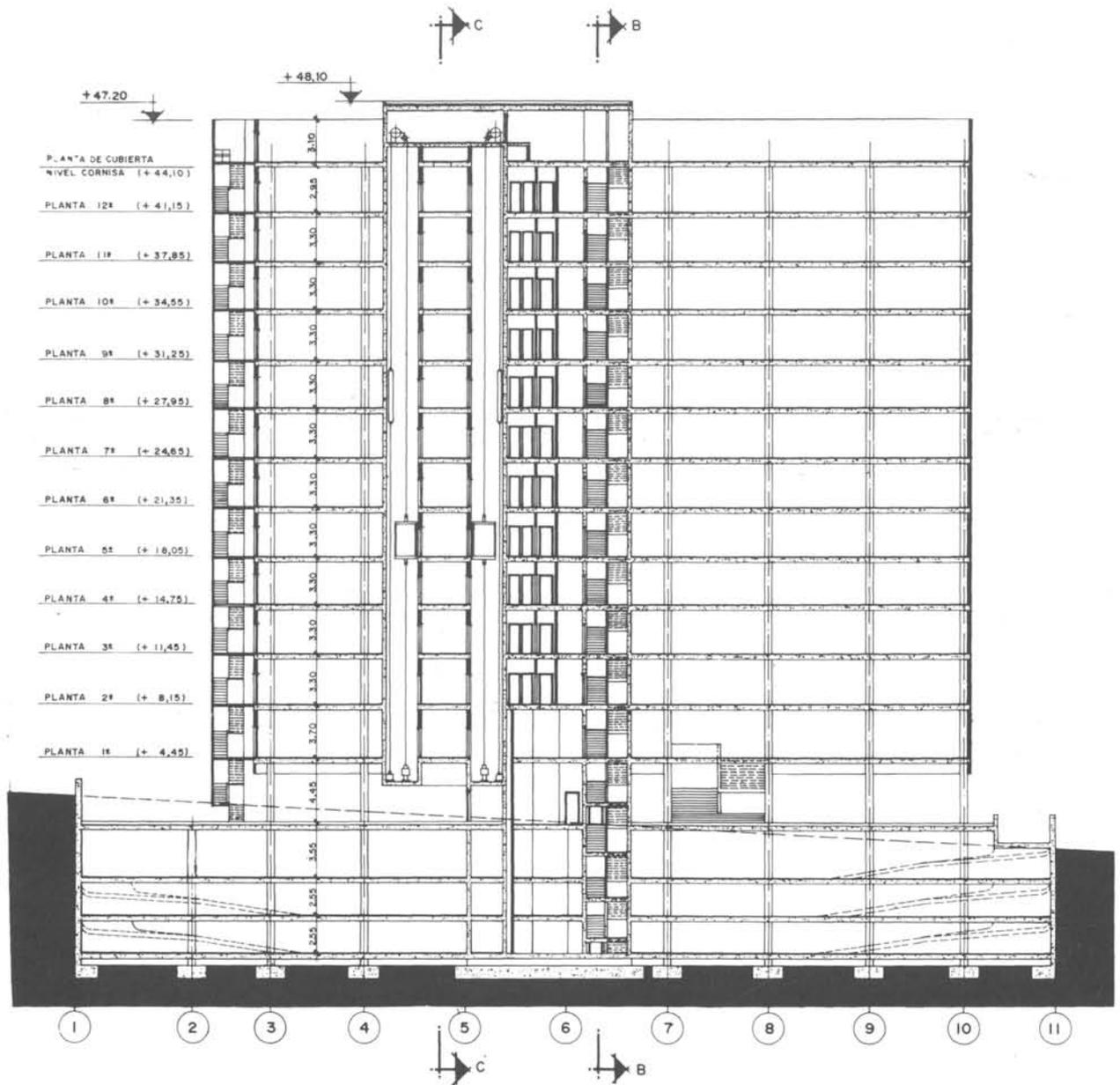
Los suelos son de material vinílico, RHINOFLOOR CONTRACT, en anchos de 4 m y de 1,8 mm de espesor. Este solado es de gran calidad, con total resistencia al tráfico, y también puede ser usado como base para pegar moqueta en aquellas áreas que, por su destino final, así lo requieran.

Las paredes de estas áreas han sido pintadas con gotelet plastificado.

Acabados interiores

Planta 1.^a Acceso

La escalinata principal de acceso está construida por peldaños de granito de una sola pieza, desemboca en un vestíbulo acristalado a través del cual se accede a esta planta. Los suelos son de mármol "blanco Italia", así como las paredes del núcleo central.



Sección A-A

Los techos suspendidos son de gran absorción acústica, y modulado a $1,20 \times 0,60$ m, con perfilera vista para un mejor registro de las instalaciones. Esta modulación asegura, también, una posible y futura subdivisión en despachos individuales.

Aseos

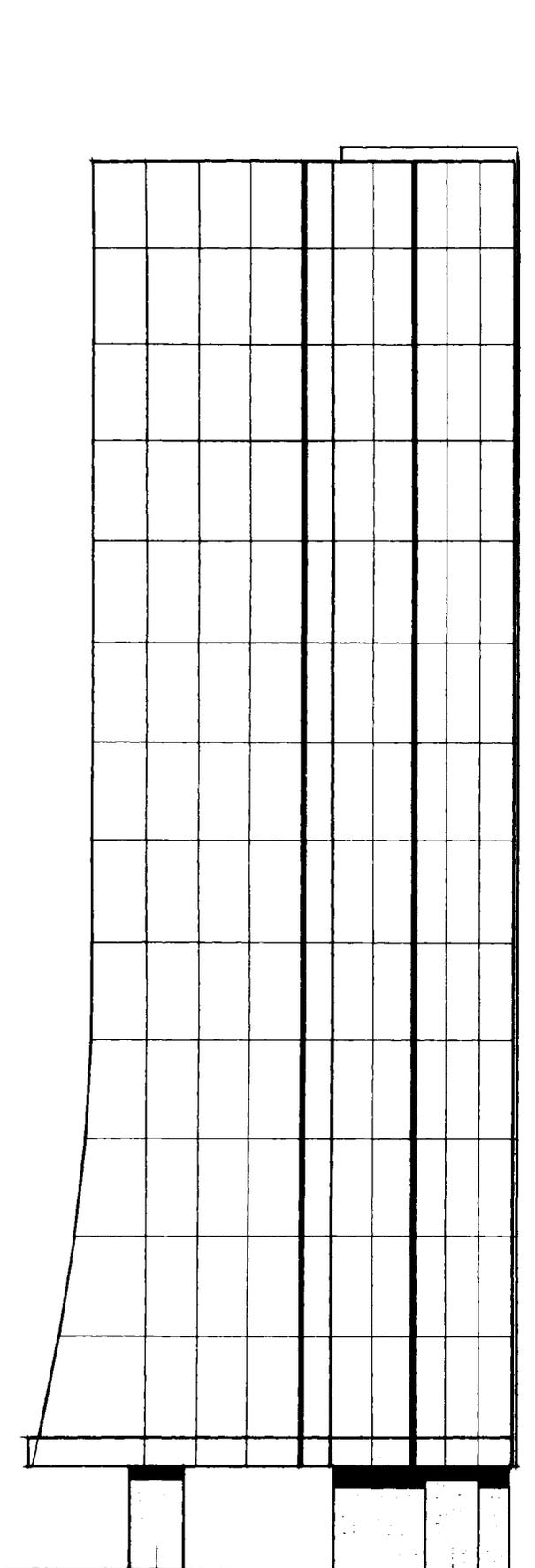
A través de un vestíbulo de independencia se accede a los aseos de señoras, caballeros y cuarto de limpieza. Todas estas áreas están soladas y alicatadas con cerámica italiana modulada a 30×30 cm en suelos y 15×30 cm en paredes. Los lavabos se han montado sobre encimeras de mármol de una sola pieza, llevando un espejo em-

potrado de amplias dimensiones.

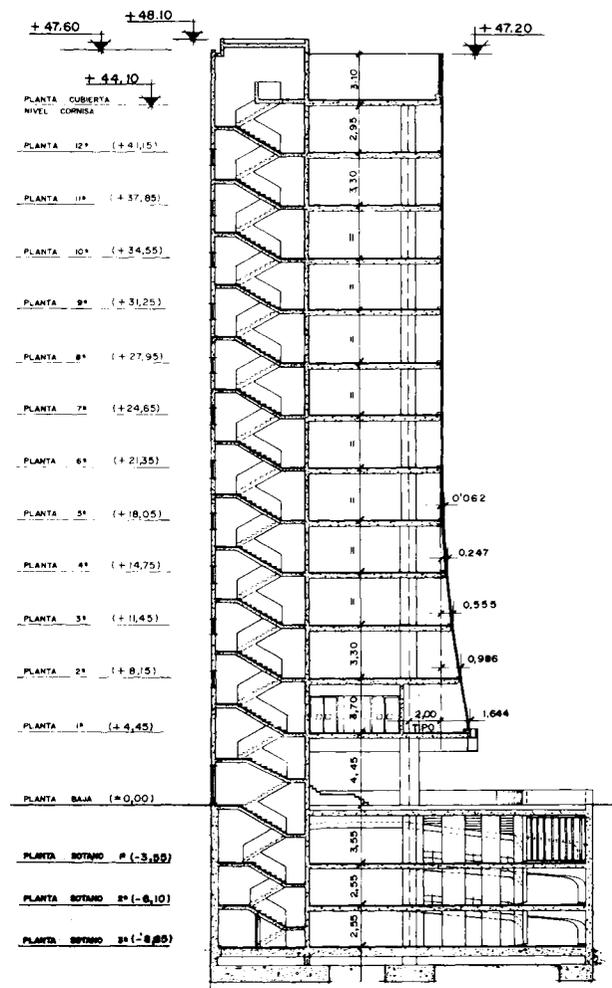
Los techos son similares a los de las oficinas, y facilitan el registro de todas las instalaciones eléctricas y de fontanería.

Las cabinas de los inodoros están formados por paneles de PVC, montados sobre bastidores metálicos. Estos paneles de alta resistencia a la abrasión y los ácidos son de fácil limpieza.

Son dignos de mencionar, en los aseos, los fluxómetros en inodoros y urinarios, así como los temporizadores variables en la grifería de los lavabos. También se incluyen secamanos eléctricos.



Alzado lateral



Sección B-B

Carpintería Metálica

Todas las puertas y marcos son metálicos y cumplen las normativas contraincendios. Los acabados de las puertas son de SKINPLATE; los marcos van pintados al ducó. Todos los herrajes, pomos, cerraduras, bisagras, etc. llevan alma metálica y revestimiento de nylon. Todas las puertas del edificio han sido equipadas con muelles de recuperación.

Planta cubierta

Esta planta, sobre la cual se han instalado todos los equipos de climatización, lleva un tratamiento especial de insonorización e impermeabilización que incluye lo siguiente.

- Elementos especiales KINETICS, de alto poder absorbente en todas las frecuencias.
- Fibra de vidrio en planchas de espesor de 50 milímetros.
- Tablero de aglomerado de 19 mm protegido con lámina de plástico.

- Losa de hormigón armado de 10 cm de espesor para absorción de frecuencias bajas.

Todo este conjunto permite asegurar la mínima transmisión acústica y vibratoria de los equipos a la planta inmediata inferior.

La impermeabilización se ha resuelto mediante una cubierta invertida formada por:

- Capa de fieltro de 200 g/m².
- Lámina de PVC armado de 1,2 mm de espesor y juntas soldadas continuas.
- Capa de fieltro de 400 g/m².
- Losa filtrante con aislamiento de poliuretano, con una resistencia a la compresión de 3 kg/cm² y en piezas de 1,00×0,50 metros.

Se ha previsto una estructura metálica de soporte de tuberías y conductos que permite, al mismo tiempo, la colocación de un tejado translúcido para protección de todos los equipos de climatización, con excepción de las bombas de calor.

En cubierta también se encuentran los cuartos de máquinas de ascensores y de mantenimiento de los equipos de aire acondicionado. Estos cuartos van solados con terrazo, y tratados con pintura pétreo sobre enfoscado.

Finalmente, sobre el lateral oeste de la cubierta, se ha instalado un camino de rodadura de perfiles galvanizados, sobre el cual se mueve la góndola de limpieza de esta fachada.

Fachadas

Fachada Oeste, sobre c/ Príncipe de Vergara

Esta es la fachada principal del edificio. Está compuesta por un muro-cortina de diseño y fabricación norteamericana, del tipo conocido como "silicona estructural", y que consiste en un acristalamiento virtualmente pegado a una estructura base de aluminio que permanece invisible desde el exterior. Los vidrios dobles, con cámara de aire interior de 12 mm, se han tratado, cobreado, y templado para obtener las condiciones óptimas de absorción y reflexión solar, y que permiten el mayor ahorro energético posible.

Por ejemplo, el factor K de este muro-cortina es de 1,6 kcal/hm² °C, y el factor solar es de tan sólo 0,26.

Este muro-cortina, de color gris oscuro, ocupa una superficie total de 2.000 m² y se ha enmarcado, en todo su perímetro, por paneles prefabricados de GRC.

Fachada Norte y Sur

Los paneles de GRC están formados por un sandwich de láminas de hormigón armado con fibra de vidrio, que recubren por ambos lados un panel de poliuretano de 10 cm, con lo cual se obtiene un panel ligero con alto poder aislante, tanto de la temperatura como del ruido.

Las fachadas Norte y Sur están formadas íntegramente en su exterior por estos paneles, trasdosados internamente con fábrica de ladrillo N/D, enyesado y pintado.

Fachada Este

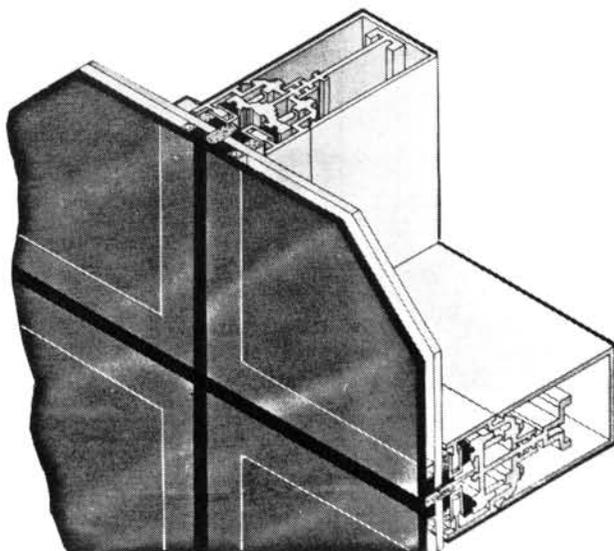
Esta fachada está compuesta de unas bandas horizontales de ventanas fijas y practicables de aluminio anodizado negro y vidrios CLIMALIT gris oscuro. La carpintería de aluminio tiene la característica especial de ser oscilobatientes en los módulos practicables y estar dotada en su totalidad de rotura de puente térmico.

El resto de la fachada es de paneles de GRC, en su parte exterior, y de PLADUR de 15 mm en su parte interior, habiéndose instalado un aislamiento adicional de fibra de vidrio con barrera de vapor en la cámara intermedia.

Escalera Exterior de Emergencia

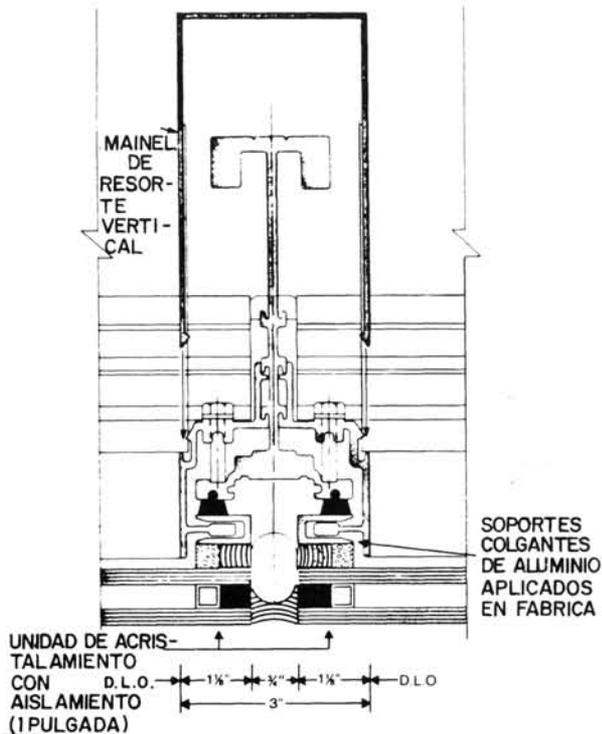
Esta escalera de emergencia, adosada a la fachada Norte, va desde el nivel de calle hasta la planta de cubierta.

La construcción, totalmente metálica y perimetral, está protegida por una celosía de tubos verticales rectangulares de 80×20 mm, pintados al horno en color gris, con un espesor total de protección de 120 micras.

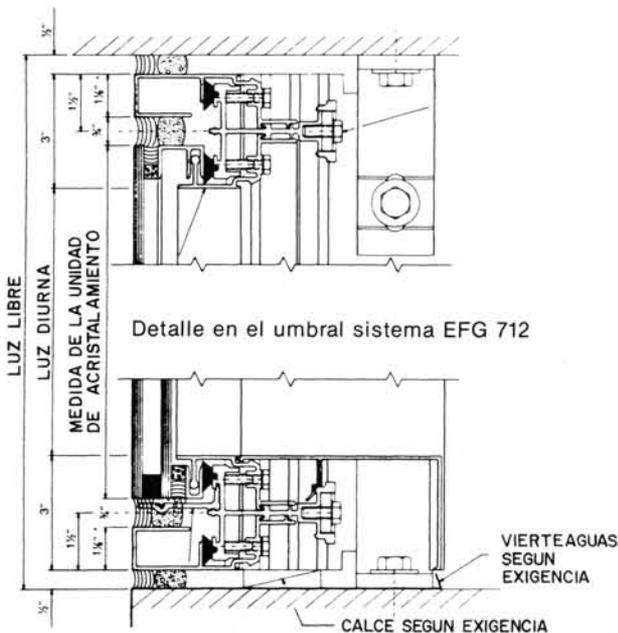


Sistema EFG 711/712

Detalle de sección horizontal intermedia sistema EFG 712



Detalle en el dintel

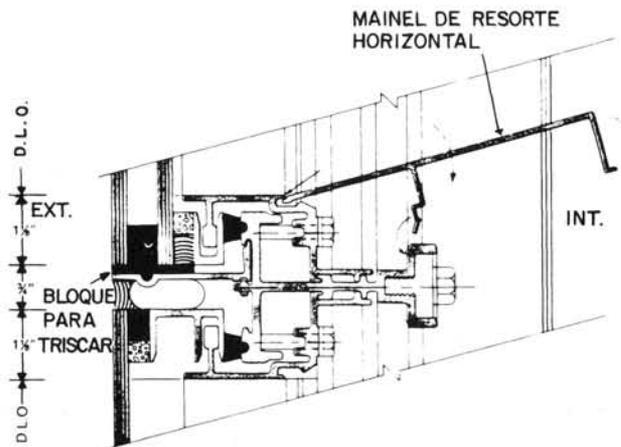


Aire acondicionado/extracción

Constituido por los siguientes elementos principales:

- Central termofrigrífica integrada por:

Detalle de sección vertical intermedia sistema EFG 711/712



- Tres bombas de calor, CRV, de 217.120 frig/h - 196.277 kcal/h.
- Tres grupos motobomba duplex, de 43 m³/h a 18 m c.d.a.
- Dos depósitos de inercia en acero negro, de 3.000 litros/5 kg/cm².
- Resistencias eléctricas de 200 kw.
- Dos depósitos expansión de membrana, 300 litros y 150 litros, respectivamente.
- Válvulas, elementos de seguridad y medida, aislamientos, etcétera.

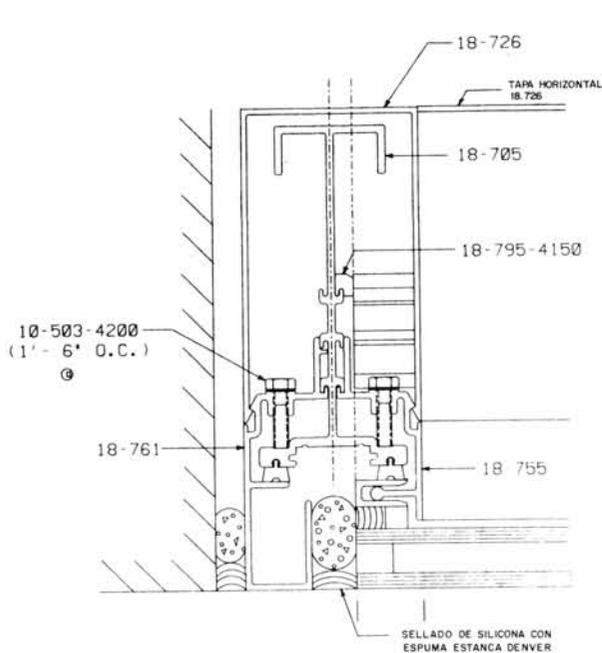
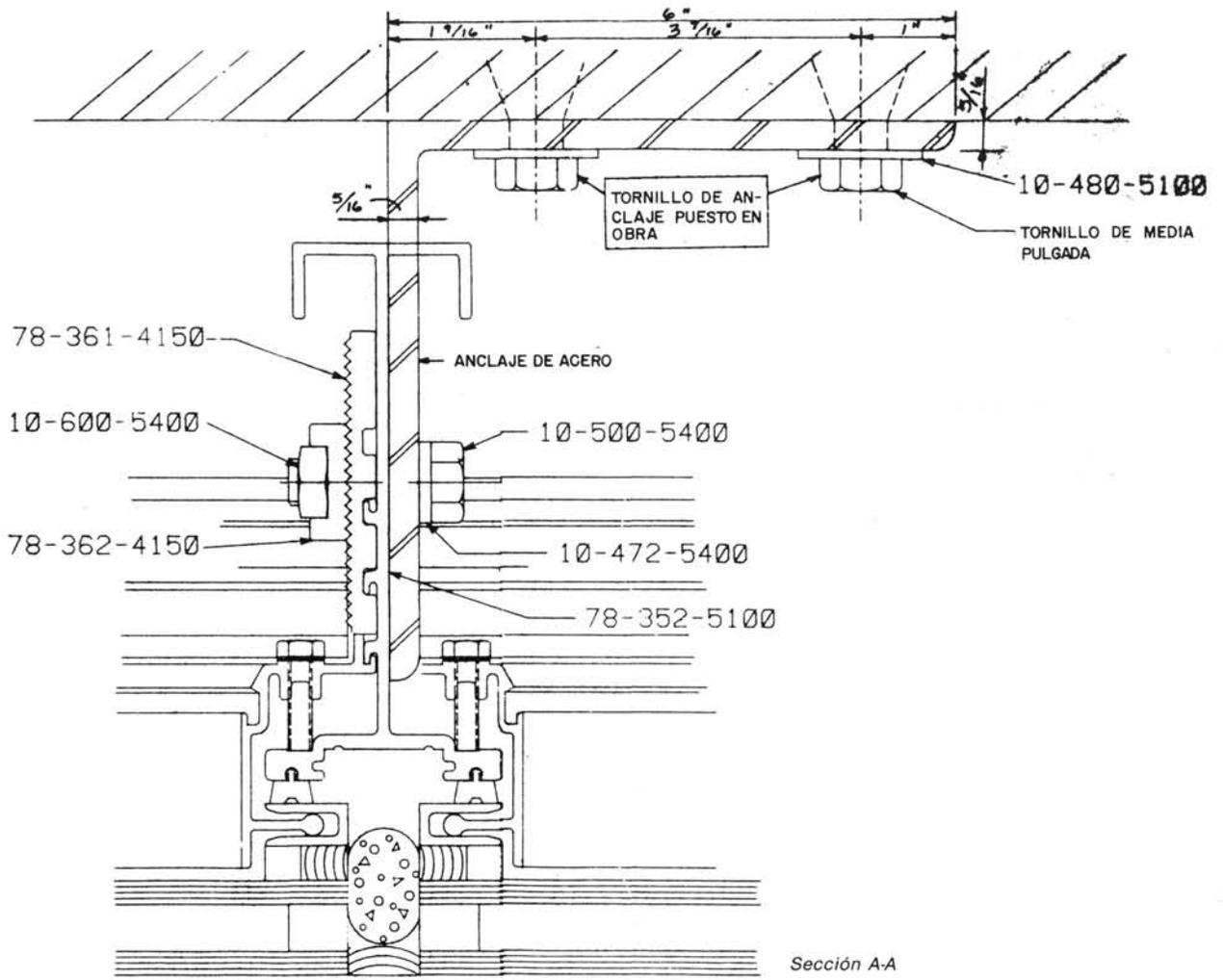
- Dos climatizadores de volumen variable; batería de calor (65.000 kcal/h) y batería de frío (276.360 frig/h); ventilador centrífugo en retorno de 47.000 m³/h/20 milímetros c.d.a. y en impulsión 19.000 m³/h/90 mm c.d.a.

- Climatizador de volumen constante; batería de calor (190.000 kcal/h), batería de frío (85.000 frig/h); ventilador centrífugo de 19.000 m³/30 mm c.d.a.

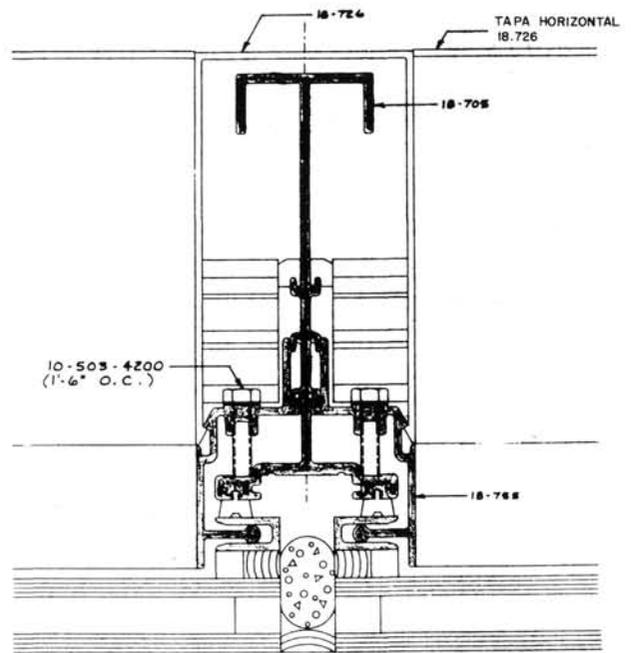
- Climatizador de volumen constante; batería de calor (60.000 kcal/h) y batería de frío (70.000 frig/h); ventilador centrífugo de 9.000 m³/h/35 mm c.d.a.

- Recuperador entálpico, 11.000 m³/hora.

- Conductos necesarios en fibra de vidrio CLIMAVER en zonas interiores y conductos en chapa galvanizada para circuito de soplado en volumen constante y retornos, todos con su correspondiente aislamiento.



Unidad de acristalamiento prefabricada EFG.



Unidad de acristalamiento prefabricada EFG.

- Reguladores de caudal constante, TROX; rejillas, difusores, compuertas de regulación y cortafuegos en las cantidades requeridas.
- Dieciocho unidades de convectores eléctricos de 1.500 W.
- Tubería de acero negro DIN-2440; valvulería y aislamiento en las cantidades requeridas.
- Regulación y control de todos los equipos, con cuadro eléctrico de control y sinóptico en toda la instalación.
- Sistema de extracción de aseos y garajes constituido por un ventilador centrífugo (11.000 m³/h/30 mm c.d.a.) y cuatro ventiladores (13.000 m³/h y 10.000 m³/h, respectivamente) con parte proporcional de conductos de chapa galvanizada, rejillas y compuertas, así como cuadros eléctricos correspondientes.
- Sistema de calefacción complementario por medio de losa radiante en la primera planta.

DetECCIÓN Y EXTINCIÓN DE INCENDIOS

Constituido por los siguientes elementos principales:

- Equipo de bombeo compuesto por dos electrobombas principales, de 68 m³/h a 98 m.c.a. y una electrobomba auxiliar JOCKEY, de 5,8 m³/h a 105 m.c.a., acumulador antiarriete y cuadro de automatismos y control.
- Sistema de detección automática en sótanos de garaje mediante detectores termovelocímetros y pulsadores de alarma con campana.
- Sistema de alerta constituido por pulsadores de alarma, con sirena en todas las plantas del edificio.
- Instalación de bocas de incendio, con 30 m de manguera en sótanos de garaje y plantas; columna húmeda con toma de fachada.
- Columna seca con toma de fachada y bocas de salida en plantas.
- Red de rociadores, en sótanos de garaje, integrada por sprinklers, puesto de control, detectores de flujo y tubería de acero negro DIN-2440 correspondiente.
- Instalación de cortina de agua por electroválvula en rampas de garajes.

- Detección y extinción automática por Halon en sala de bombas; centro de transformación, sala de generador de emergencia y sala de cuadros de baja tensión.
- Hidrante exterior con acometida directa del Canal.
- Partida de extintores portátiles de acuerdo con la reglamentación.
- Señalización automática.

Fontanería y saneamientos

Constituido por los siguientes elementos principales:

- Aparatos sanitarios de porcelana con grifería alemana temporizada y mezcladora y fluxómetros.
- Termos eléctricos de 30 litros de capacidad, incorporando bandeja para recogida de fugas.
- Grupo de presión para agua sanitaria integrado por dos bombas, 8,5 m³/h a 80 m.c.a., dos depósitos de membrana (220 litros), regulación, motocompresor y cuadro eléctrico.
- Depósito de almacenamiento de agua sanitaria (2.000 litros), válvula de flotador y sonda de nivel mínimo.
- Instalación de red general en acero galvanizado DIN-2440 y ascendentes y distribuidores en plantas de cobre con aislamiento en coquilla tipo ARMA-FLEX.
- Red general de bajantes pluviales en PVC-TERRAIN de 6 kg/cm² y bajantes fecales con ventilaciones en PVC-TERRAIN.
- Red de desagües constituida por tubería PVC-TERRAIN, sumideros sifónicos y botes sifónicos aéreos.

Ascensores, montacargas y montapapeles

Constituidos por los siguientes elementos principales:

- Tres ascensores eléctricos de capacidad 750-900 kg, 29,2 kw; puerta automática; cabina con línea de intercomunicación y extractor de humos; maniobra electrónica con microprocesador computable; regulación de velocidad por sistema Ward-Leonard.
- Un montacargas eléctrico de capacidad 1.200-1.500 kg, 47,2 kw; características idénticas a los ascensores descritos con anterioridad.



- Dos ascensores hidráulicos de capacidad 600 kg, con central de 20 CV; puertas automáticas; maniobra automática universal.
- Un montapapeles de capacidad 50 kg con motor de 1 CV; puertas manuales con maniobra electromagnética automática universal.
- Dispositivos de seguridad, según lo requerido por las Normas Vigentes.

Góndola para limpieza y mantenimiento de fachada

Constituido por los siguientes elementos principales:

- Una góndola para una carga útil de 200 kg, con plumas abatibles y cesta de 1.700×600×1.100 milímetros.
- Un cabrestante desmontable con capacidad para 150 kilogramos, con equipo eléctrico y mando integrado con la góndola.
- Circuito de traslación constituido por doble carril de rodadura con placas de reparto sobre cubierta.

Instalación eléctrica

Acometida eléctrica

El suministro eléctrico al edificio se realiza mediante una línea enterrada de 15 kV, de la Compañía Unión Eléctrica Fenosa conectada, en forma de anillo (entrada-salida) al centro de seccionamiento.

Centro de Seccionamiento

El centro de seccionamiento construido según normas de U.E.F., mediante celda prefabricada de Cabimetal de 15 kV consta de:

- Celda de entrada línea.
- Celda de salida línea.
- Celda de seccionamiento.

Centro de Transformación

El centro de transformación consta de los siguientes equipos:

Cuadro 15 kV

El cuadro de 15 kV está formado por cabinas prefabricadas de Cabimetal que incluyen lo siguiente:

- Celda de interruptor general tipo SF-6.
- Celda de medida Compañía.
- Dos celdas de protección del transformador mediante ruptofusible.

Transformadores

El centro de transformación incluye:

- Dos celdas de transformación, protegidas mediante puertas.
- Lamas de ventilación.
- N.º de transformadores: 2

Potencia	:	800 kVA
Fabricante	:	Diestre
Aislamiento	:	Seco
Relación	:	15/0,38/0,22 kV

Cuadro de Medida

La medida del edificio se realiza en 15 kV; no obstante en el centro de seccionamiento se ha previsto espacio para que U.E.F. pudiese instalar en el futuro un transformador y así alimentar el cuarto de contadores previsto en un futuro y, desde el cual, se pudiese alimentar las plantas en Baja Tensión.

Generador Diesel de Emergencia

El edificio incluye un generador diesel de emergencia de 150 kVA de INDAR, con arranque automático ante posible fallo de tensión, del cual se alimentan las siguientes cargas:

- Un ascensor (evacuación por turno de los ascensores)
- Consola de seguridad.
- Alumbrado de emergencia.
- Ventilación de garajes.

Cuarto de Cuadros Generales en B.T.

En este local se encuentran instalados el cuadro general de fuerza normal, desde el cual se alimentan los cuadros auxiliares de las respectivas plantas y garajes, y el cuadro general de emergencia. También se incluyen dos baterías de condensadores para mejorar el factor de potencia de la instalación.

Distribución de Fuerza y Enchufes

Las alimentaciones eléctricas a todos los cuadros del edificio se realizan mediante cable VV 0,6/1 kV, protegida mediante canalización metálica, excepto la alimentación eléctrica al cuadro general del Aire Acondicionado en cubierta, que se realiza mediante conducto de barras IBERICA BD de 1.300 A.

En cada planta hay un cuadro general de alumbrado y enchufes con protección magnetotérmica y diferencial. Para las tres plantas de garaje hay uno común.

Los enchufes de cada planta tipo se llevan mediante canalización Ackerman. La canalización Ackerman consta de 3 divisiones, una para enchufes, otra para telefonía y otra para ordenadores.

Alumbrado

El alumbrado en plantas se realiza mediante luminaria ERCO, tipo Visionair de fabricación alemana, de 2×36 W, alto factor con un nivel medio de iluminación de 736 luxes y una uniformidad del 57 %, con un rendimiento del 74 %, un deslumbramiento directo prácticamente nulo y un deslumbramiento reflejado muy bajo.

El alumbrado de planta baja se realiza mediante luminaria Lledó estanca SAP, empotradas en los paneles de GRC, con sistema registrable para mantenimiento.

El alumbrado en garajes se realiza mediante luminarias estancas de 2×36 de Mazda.

El encendido y apagado del alumbrado de garajes es automático, mediante fotocontroles.

Todo el edificio tiene alumbrado de emergencia bien conectado al grupo diesel, con luminarias fluorescentes normales o grupos autónomos mediante batería para señalización.

Megafonía

El edificio incluye instalación de megafonía, mediante un rack de amplificadores en la 1.ª planta y altavoces distribuidos en todo el edificio con posibilidad de realizar llamadas generales y por grupos. En cada planta serán instalados atenuadores de control de volumen.

Canalizaciones Telefonía y Ordenadores

El edificio se ha previsto con canalización general por tubo de PVC para acometida de telefonía, según requerimiento de Telefónica, y se ha previsto canalización a todas las plantas, así como una caja repartidor homologada por Telefónica por cada planta. Dentro de cada planta se ha previsto una división de la canalización ACKERMAN, para posterior instalación del cableado telefónico a los distintos aparatos.

Para ordenadores se ha previsto canalización de comunicación B.J.C. entre las diversas plantas, y una división de la canalización ACKERMAN, en cada planta.

La canalización B.J.C. está dividida en dos canalizaciones, una para ordenadores y la otra para señales y alarmas.

Red de Tierras

El edificio se ha previsto mediante una red general de tierra conectada a picas por cables de 1×35 mm², a la cual se han conectado estructura, equipos, cuadros eléctricos, pararrayos, etcétera.

Adicionalmente se han previsto dos redes de tierra independientes para ordenadores.

Sistema de control centralizado por ordenador localizado en portería

Constituido por los siguientes elementos principales:

- Ordenador central PC de IBM, con pantalla de alta resolución gráfica en color, impresora y sistema de comunicaciones con estaciones remotas.
- Equipos locales de adquisición de señales, con capacidad de reserva para posibles necesidades de ampliación.
- Línea de comunicaciones entre equipos locales y ordenador y cajas para concentrar señales y enviarlas a los equipos locales próximos.

Sistemas de televisión en circuito cerrado y protección contra intrusión

Constituido por los siguientes elementos principales:

- Sistema de circuito cerrado de TV constituido por tres cámaras motorizadas, protección a la intemperie, con sus correspondientes monitores.
- Sistema de contraintrusión integrado por detectores de alarma por apertura de puertas y transmisión de señales "vía cable" al sistema de control centralizado del edificio.
- Instalaciones auxiliares como intercomunicadores en puertas de acceso a garajes, sirena con foco lanza destellos de exterior, transmisor de alarma a la policía y pulsador de atraco.
