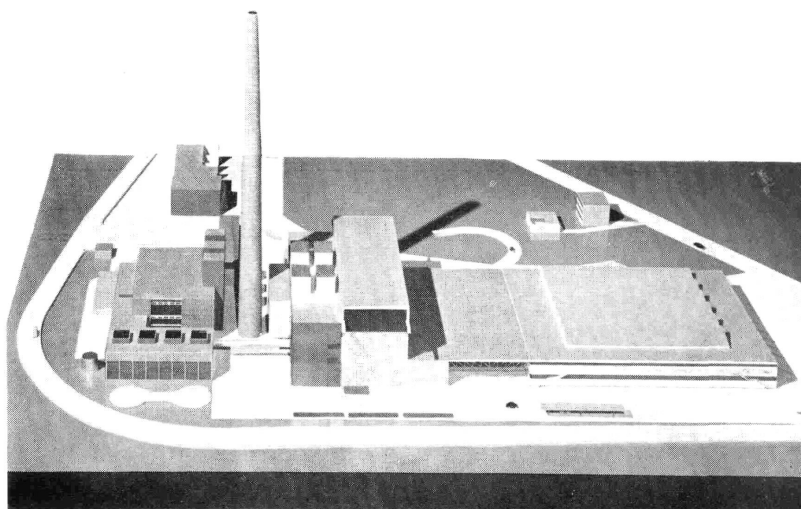


# central de eliminación de basuras

FRANCFORT - ALEMANIA, FEDERAL

arquitecto Dipl. Ing. BDA  
RAMBALD, von STEINBÜCHEL-RHEINWALL

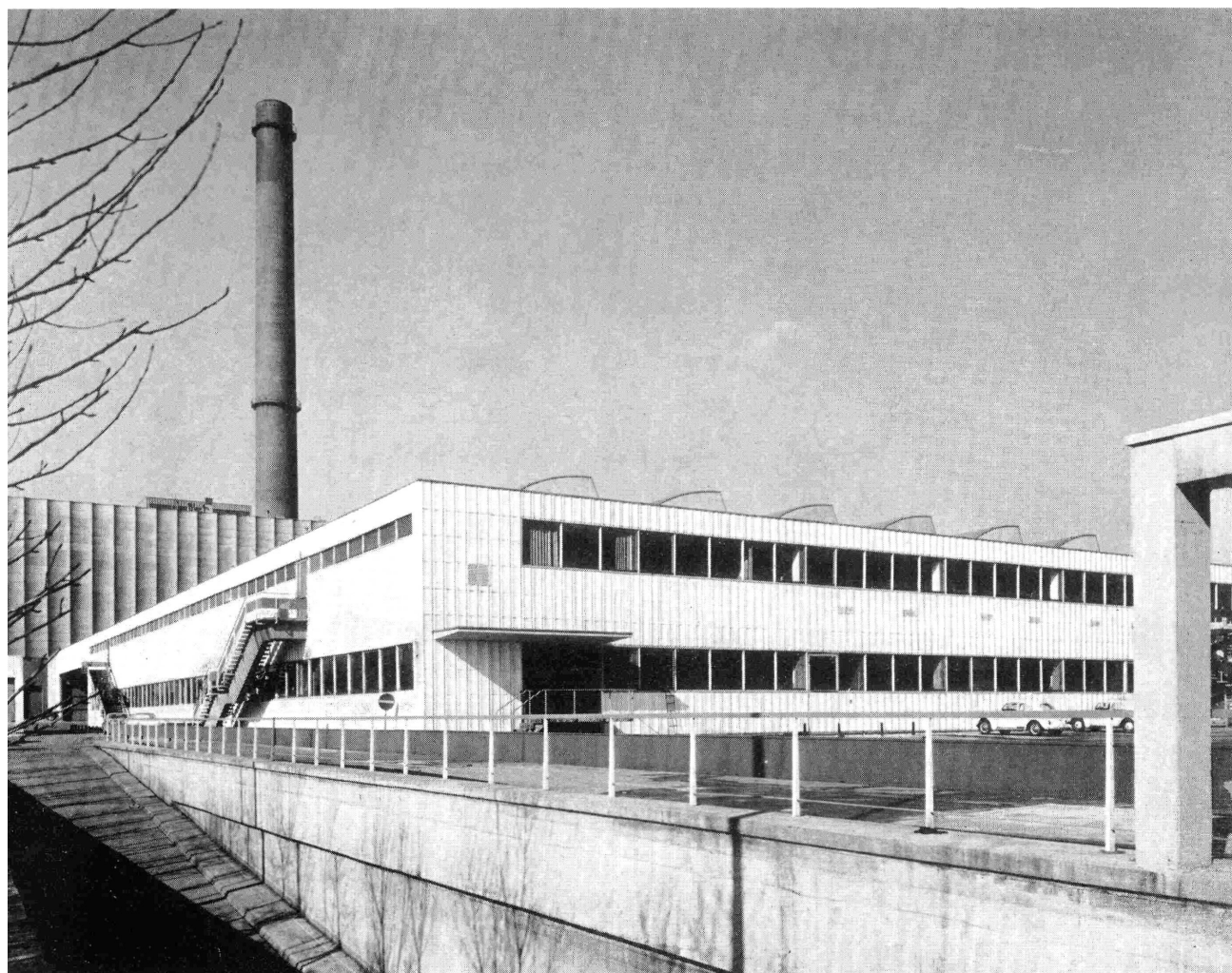


366 - 10

## sinopsis

En el artículo se describe la construcción de esta instalación singular, destinada a utilizar la combustión de las basuras de la ciudad para fines calefactores y productores de energía eléctrica al servicio de la propia ciudad. Se explica igualmente el proceso seguido para el aprovechamiento integral de residuos cuyo almacenamiento constituía, antiguamente, un verdadero problema en las grandes urbes.

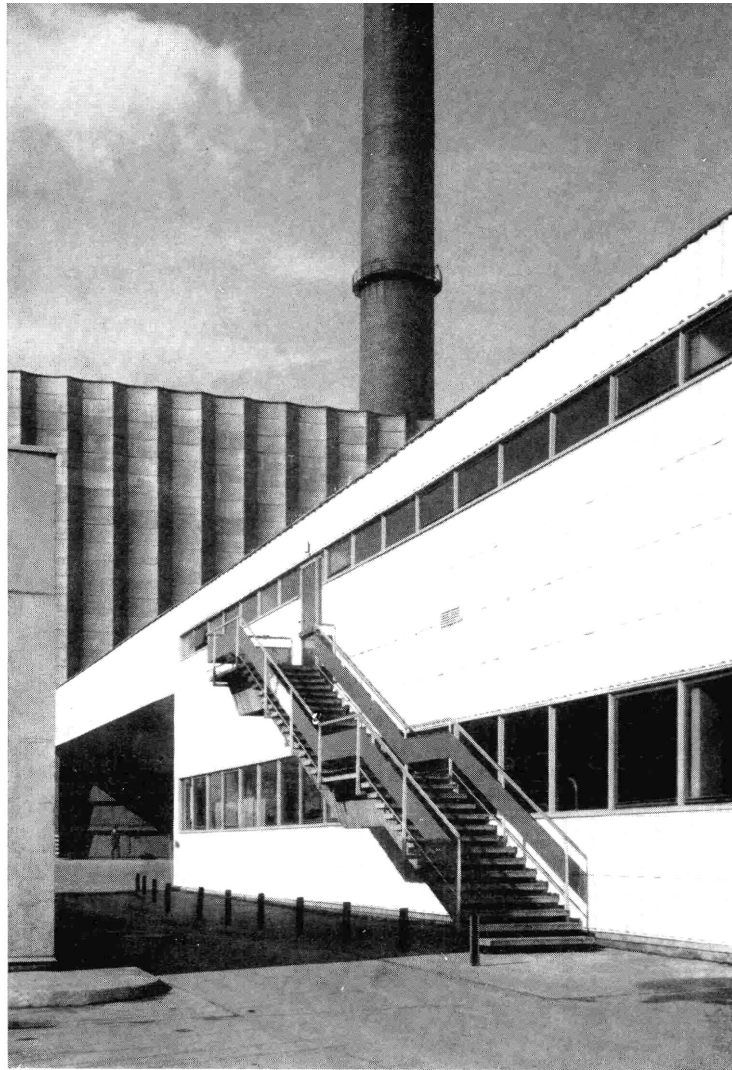
El edificio se ha realizado a base de hormigón armado, ladrillo refractario y vigas metálicas en la cubierta.



71

El emplazamiento de esta instalación para la combustión de basuras quedó determinado en función del acoplamiento de una central eléctrica con una central de calefacción, destinada a facilitar calor a la parte noroccidental de la ciudad. En este lugar han de quemarse todas las basuras de la ciudad de Francfort y de sus más próximos alrededores.

El calor obtenido en la combustión de las basuras es aportado a la central de calefacción, mientras que el calor irradiado por dichas basuras, en forma de vapor, es llevado a través de un conducto especial hasta la central productora de calefacción, donde alimenta tres turbinas, con



una potencia eléctrica de 15.000 kW, que equivale, aproximadamente, al 20 % de las necesidades máximas de electricidad de la ciudad.

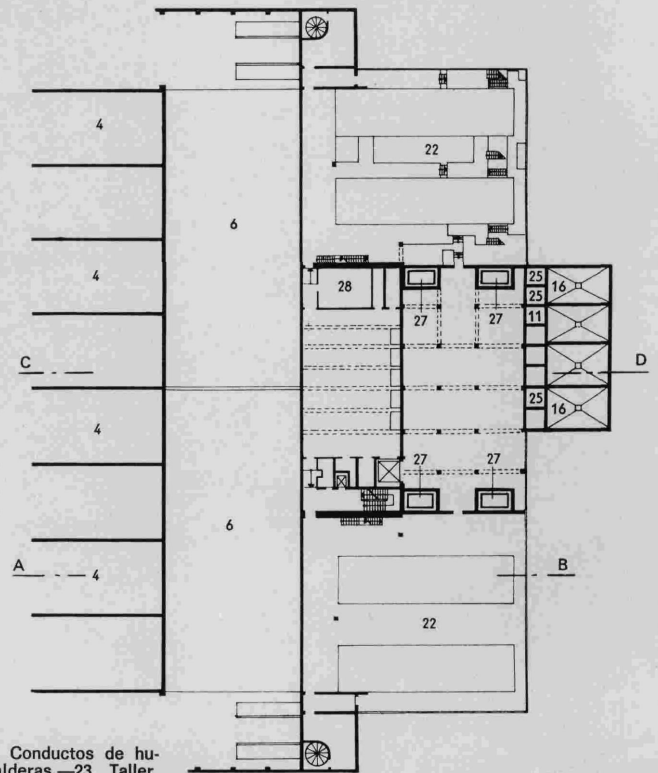
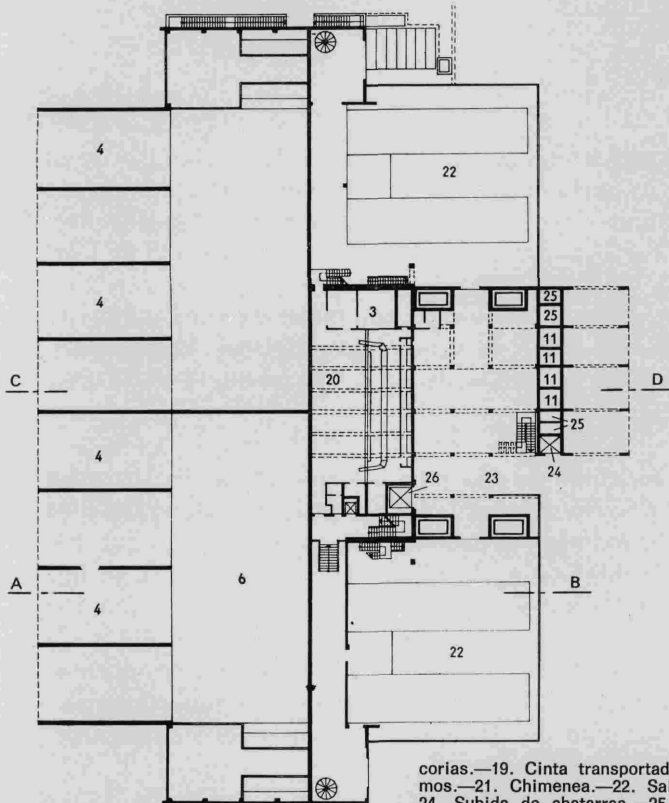
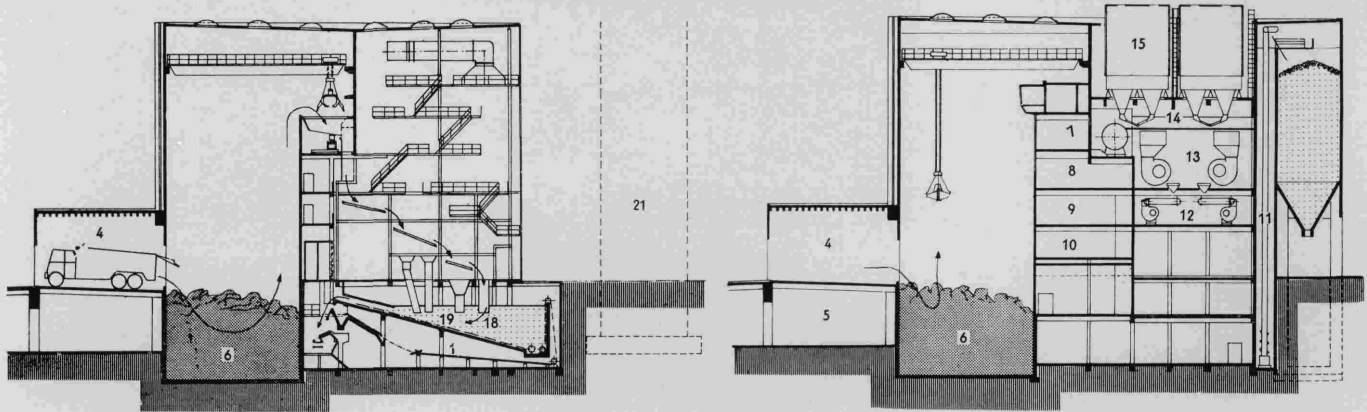
La potencia calorífica destinada a la calefacción de la parte noroccidental de la ciudad se obtiene como residuo en la producción de energía por el siguiente procedimiento de refrigeración: el agua de la red de calefacción es utilizado para refrigerar las turbinas, toda vez que la red de distribución de calor a distancia, que ha de facilitar calor a la zona citada de la ciudad, está conectada con los condensadores de dichas turbinas.

El agua de retorno, que viene a 50° C desde la red, refrigera las turbinas, recalentándose hasta los 120° C, lo que determina la temperatura de avance de la red.

1. Grúa para basuras.—2. Cabina para el encargado de la grúa.—3. Aparatos de acondicionamiento de aire.—4. Esclusa.—5. Garaje subterráneo.—6. Depósito para basuras.—7. Cuarto de aseo y vestuario.—8. Instalación de distribución.—9. Fondo de cables.—10. Central de mando.—11. Cinta elevadora.—12. Ventiladores.—13. Ventiladores de absorción.—14. Plataforma de parrillas.—15. Electrofiltros.—16. Depósito de escorias.—17. Vibrador.—18. Canal de es-

sección A-B

sección C-D



- corias.—19. Cinta transportadora.—20. Conductos de humos.—21. Chimenea.—22. Sala de calderas.—23. Taller.—24. Subida de chatarras.—25. Pozo de ventilación.—26. Ascensor.—27. Humos.—28. Sala de baterías.

planta cota ± 0

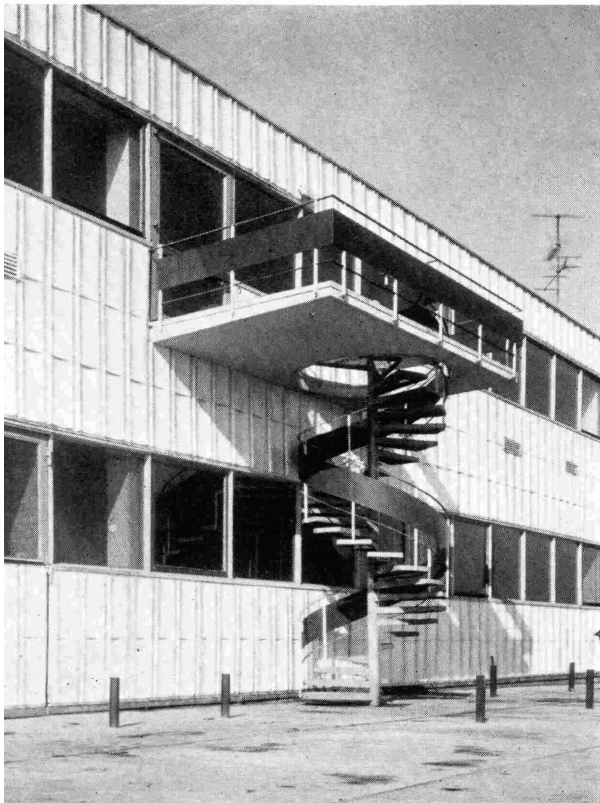
planta cotas + 5.50; + 5.80

## esquema de funcionamiento

1. Entrada del vehículo con material a moler.
2. Almacén de material a moler.
3. Cabina de mando de la grúa.
4. Caldera.
5. Tanques de aceite (fuel).
6. Filtro eléctrico.
7. Chimenea.
8. Cuenco de enfriamiento de escoria.
9. Molino de escoria.
10. Imán.
11. Depósito de materias gruesas.
12. Prensa de materias gruesas.
13. Depósito de materias gruesas.
14. Depósito de escorias

Curso del material de molienda y de las escorias.

Curso de los gases.



Teniendo en cuenta que las primeras viviendas de la repetida parte noroccidental de la ciudad habían de ser ocupadas antes de la construcción de la central eléctrica, fue necesario instalar, durante el período de transición, una pequeña central de calefacción con tres calderas de agua caliente, con hogar de combustión de aceite, que había de servir, más adelante, como reserva para las necesidades de consumo-punta de la central eléctrica.

La producción de basuras es en la actualidad de unas 600 t/día. No obstante, y considerando que en los diez años próximos la cantidad de basuras llegará a ser aproximadamente el doble, se previeron, para la instalación definitiva, cuatro hornos de combustión con una capacidad de 300 a 360 t de basuras por día, cada uno. A tal efecto se previó que, de los cuatro hornos, por lo menos tres habían de estar funcionando mientras que uno quedaría sometido a revisión completa, como reserva.

La instalación total comprende el depósito de basuras, con la compuerta correspondiente, y el edificio principal, en el que se alojan todos los grupos y aparatos necesarios para su funcionamiento: central de mando, cables de fondo, instalación de distribución, rectificadores, preparación y tratamiento de escorias, ventiladores y filtros.

El servicio o explotación de la instalación que estamos describiendo se realiza del modo siguiente:

Los camiones de recogida de basuras entran, retrocediendo, en la esclusa. Por razón de los malos olores, la esclusa va provista de compuertas de elevación accionadas automáticamente. Las basuras se descargan en el depósito, que tiene una profundidad de 10 m y una longitud de 61 m. Dos grúas recorren el depósito, provistas de dos cucharas de mordazas múltiples, cada una con una carga útil de 4 t, que elevan la basura a la altura de la tolva de entrada a la caldera. En la tolva hay montada una criba vibratoria, que lleva las basuras hasta las parrillas vibratorias de las calderas. El principal problema consiste en mantener las basuras en movimiento constante, de modo que no se apelmacen y su combustión se realice lo más perfectamente posible.

Una vez terminado el proceso de combustión, los residuos caen en los depósitos de escorias, en los que se enfrían, siendo trasladados luego por cintas transportadoras a la instalación de tratamiento de escorias. Por medio de imanes se clasifican las piezas metálicas, que pasan posteriormente a la máquina embaladora.

Las cuatro calderas están dispuestas en dos grupos de dos y en medio de ambos se encuentra la llamada construcción pesada, con la central de mando de toda la instalación, desde la cual se dirigen y accionan todos los aparatos eléctricos y las propias calderas. La segunda central la constituye la cabina de control de las grúas, situada a la misma altura o nivel de las tolvas de admisión.

Desde esta cabina son maniobradas las grúas y, dado que se halla totalmente acristalada y acondicionada, pueden vigilarse cómodamente las grúas, las tolvas de llenado, las aberturas interiores de las esclusas y la completa operación de llenado del depósito de basuras.

Desde la tolva de llenado, pasa el material combustible por una criba vibratoria a la parrilla de tres escalones, cuya velocidad puede ser regulada independientemente, de modo que pueda controlarse, por este medio, la perfecta combustión.

Los humos pasan por los filtros eléctricos desde donde son llevados posteriormente, a través de filtros mecánicos y ventiladores de aspiración, hasta el conducto de humos subterráneo, que conduce a la chimenea. Se puede garantizar una eliminación de polvo de hasta un 98 %.

Los filtros electrostáticos utilizados están constituidos, en principio, por dos campos de fuerza. Un sistema de pulverización o aspersión, alimentado por corriente continua de 50.000 V, ioniza las partículas de polvo y las lleva hasta las placas de precipitación de tierra, que consisten en los llamados electrodos de freno o captación. Mediante un dispositivo mecánico de sacudida, las partículas de polvo son desprendidas y caen en un depósito colector. En este lugar se añade agua; la ceniza húmeda fluye libremente en dirección a las placas de sedimentación, situadas en la parte norte del edificio. Una vez terminado el proceso de sedimentación, el lodo de cenizas es transportado por la cuchara, que se desliza a lo largo de una grúa-puente hasta los camiones que lo acarrearán.

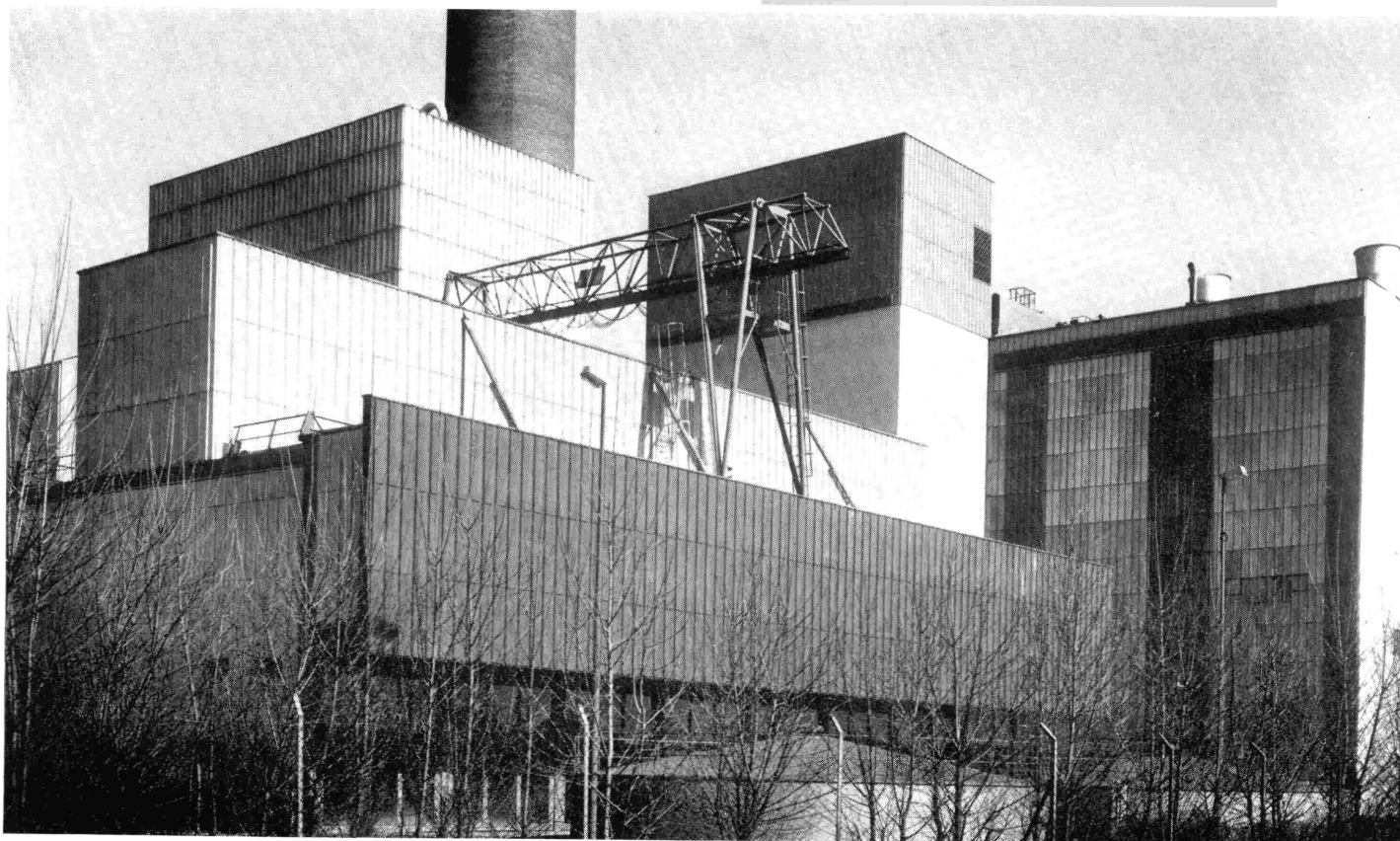
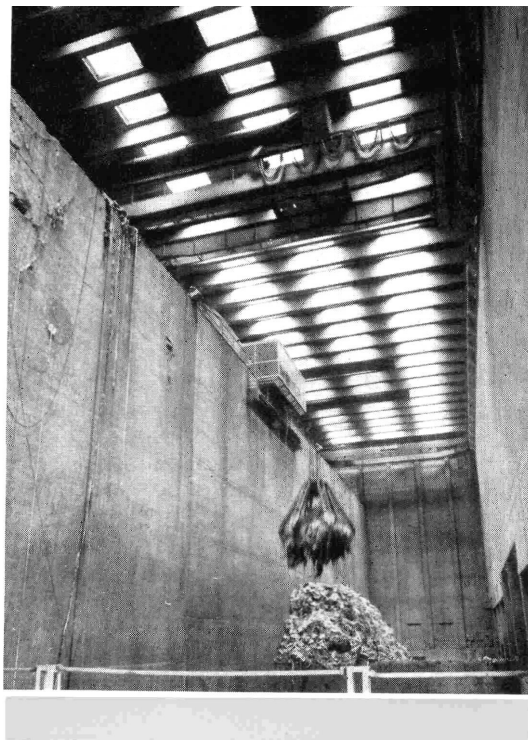
Las escorias que se producen en el curso de la combustión se precipitan desde el horno a un depósito para escorias lleno de agua. En este lugar se enfrían aproximadamente a 30° C y, por medio de cadenas y cintas transportadoras, el material es llevado hasta el lugar de tratamiento de escorias. Dichas escorias pasan por una trituradora y, a continuación, una vez seleccionadas según el tamaño de los granos y mediante transportadores verticales, son transportadas hasta cuatro depósitos.

En el tratamiento de escorias se eliminan con ayuda de electroimanes las partículas férricas. La chatarra es manipulada y empacada en una prensa y llevada por un transportador especial hasta el lugar de carga en camiones. En caso de fallo de las instalaciones transportadoras, dentro de la zona de tratamiento de escorias, puede mantenerse el servicio mediante una instalación de desescoriado auxiliar o de emergencia.

La chimenea estaba prevista con una altura de 120 m, pero posteriormente tuvo que ser redu-

cida a 110 m por razones de defensa o seguridad aérea. Teniendo en cuenta que los humos penetran en la chimenea, procedentes del cuarto de calderas, la parte inferior tuvo que construirse a base de hormigón. La parte superior se ha realizado con ladrillos refractarios.

La chimenea ha sido construida con doble pared, por lo que hay una chimenea interior, con 4,50 m de diámetro, rodeada de un paso de control o



seguridad. El diámetro exterior en la base es de 8 m.

El depósito para basuras en sí, la compuerta dispuesta delante del mismo, el edificio principal, los depósitos de escorias y las dos salas de calderas fueron realizados a base de hormigón ar-

mado. Únicamente el muro occidental del depósito de basuras, de unos 20 m de altura, se construyó con piezas prefabricadas de hormigón armado.

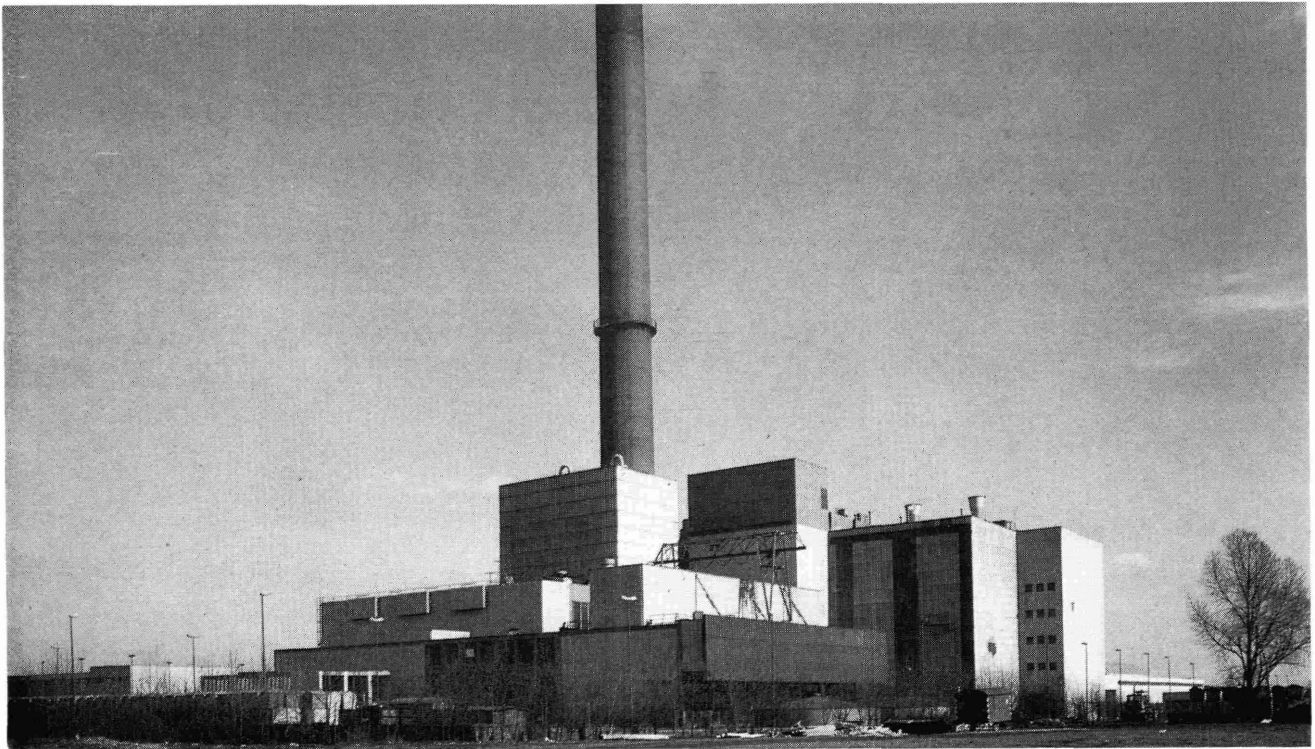
Todas las zonas de hormigón armado que dan al exterior se dejaron vistas. Siempre que fue po-

sible, y para acelerar el proceso de construcción, se utilizaron encofrados deslizantes en los trabajos de hormigonado. Debido a que las condiciones del subsuelo no eran buenas, tuvo que recurrirse a cimentación por pilotes.

El conjunto del edificio está provisto de juntas de dilatación que separan la construcción principal de las salas de calderas y cortan el depósito de basuras transversalmente. Hay otra junta de dilatación entre el edificio principal y el depósito de escorias.

Las calderas, previstas en principio como elementos independientes, sin plataforma, fueron dotadas después, por razones de seguridad y control, de plataformas circulares.

La estructura metálica de la cubierta de la sala de calderas es soportada por apoyos situados más allá de las calderas. La estructura sustentante del cerramiento exterior está colgada del techo de la sala de calderas, toda vez que esta clase de construcción resultaba más económica pues evitaba el pandeo y no precisaba de cimentación.



Fotos: ROBERT Y MAX GÖLLNER

## résumé

### Centrale d'élimination d'ordures - Francfort (République Fédérale d'Allemagne)

Rambald von Steinbüchel-Rheinwall, architecte Dipl. Ing. BDA

Cet article décrit la construction de cette originale installation qui utilise la combustion des ordures ménagères de la ville pour le chauffage et la production d'énergie électrique au propre service de la ville. Le processus suivi pour l'utilisation complète des déchets, dont l'emmagasiner constituait jadis un véritable problème pour les grandes villes, est également décrit.

L'édifice a été réalisé à base de béton armé, brique réfractaire et poutres métalliques pour la toiture.

## summary

### Refuse Disposal Plant - Frankfurt (Federal Germany)

Rambald von Steinbüchel-Rheinwall, Dipl. Eng. BDA architect

The plant described serves to incinerate the city refuse, and the energy generated is utilised for heating and electricity production, which is consumed by the city of Frankfurt. The article describes the process of total calcination of the refuse. Previously, the storing of this refuse was a severe municipal problem.

This plant is made of reinforced concrete, refractory bricks and metal beams for the roof structure.

## zusammenfassung

### Müllverbrennungsanlage in Frankfurt - Bundesrepublik Deutschland

Dipl. Ing. Rambald von Steinbüchel-Rheinwall, Architekt BDA

Der Artikel enthält die Baubeschreibung dieser neuartigen Anlage, wo die durch Müllverbrennung entstehende Energie zu Heizzwecken und zur Stromerzeugung eingesetzt wird. Desgleichen wird auch das hier eingesetzte Verfahren zur vollen Nutzung der Rückstände erläutert, deren Lagerung früher ein grosses Problem in den Grossstädten darstellte.

Das Gebäude besteht aus Stahlbeton, feuerfesten Ziegelsteinen und Metallträgern in der Dachkonstruktion.