

LA CENTRAL TERMoeLECTRICA DE COMPOSTILLA, EN PONFERRADA

IV. - CONSTRUCCION DEL EDIFICIO

Por A. MARTINEZ CATTANEO
Ingeniero de Caminos.

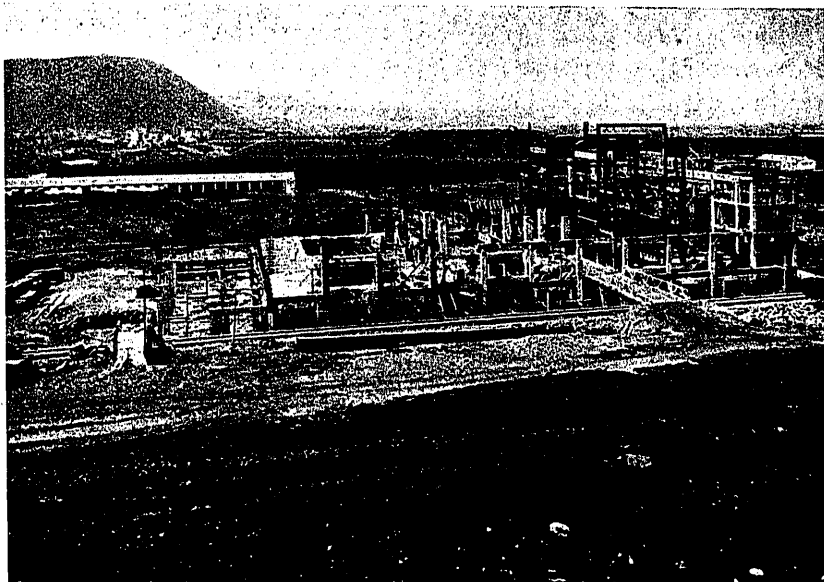
Se da cuenta en este artículo del desarrollo de las obras de esta Central, que se completa con una interesante documentación gráfica.

Una vez descrito en el artículo anterior el Proyecto del edificio, indicaremos en el presente, de manera sucinta, los datos principales relativos a las obras del mismo, que se completan con la correspondiente documentación gráfica.

Iniciación y desarrollo de las obras.

Con objeto de ganar tiempo en la construcción, y aun antes de terminar el proyecto, se iniciaron en el mes de mayo de 1946 las obras de cimentaciones en calderas, así como los canales de refrigeración de turbos.

Ya con anterioridad, en el mes de febrero del mismo año, se habían



Vista desde el ángulo NE. en 3-V-47.

iniciado las obras de explanación, que quedaron terminadas en el mes de junio, habiendo sido preciso el movimiento de 60 000 m.³ de tierra y terreno de acarreos.

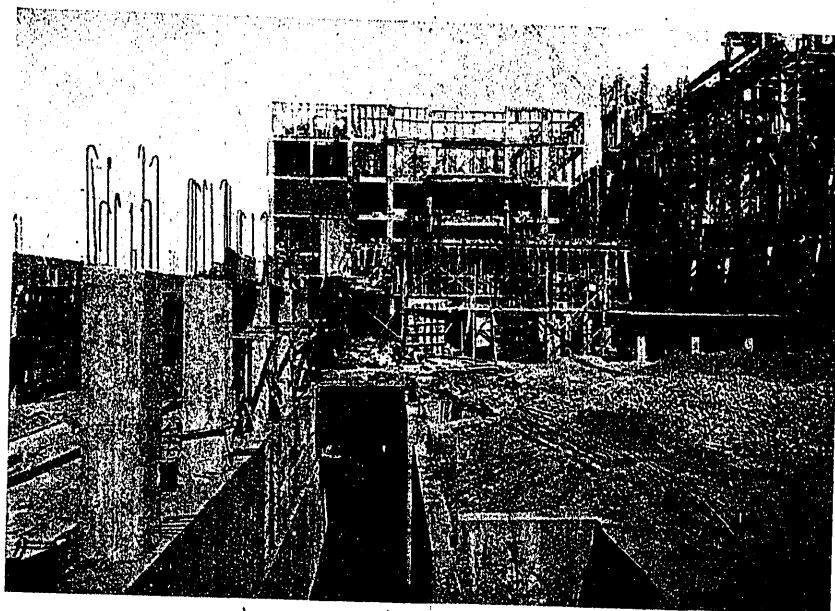
El Proyecto del edificio quedó terminado el 14 de julio, y las obras se adjudicaron el 14 de agosto, dando comienzo propiamente las mismas en primero de octubre de 1946.

El desarrollo de las obras tuvo lugar con mucho más retraso que el previsto, según puede observarse en el gráfico adjunto, relativo a la construcción del grueso de las mismas. Esto obligó a llevar a cabo la rescisión con el contratista, a fines de 1947, y a su continuación por administración directa a partir de primero de enero de 1948.

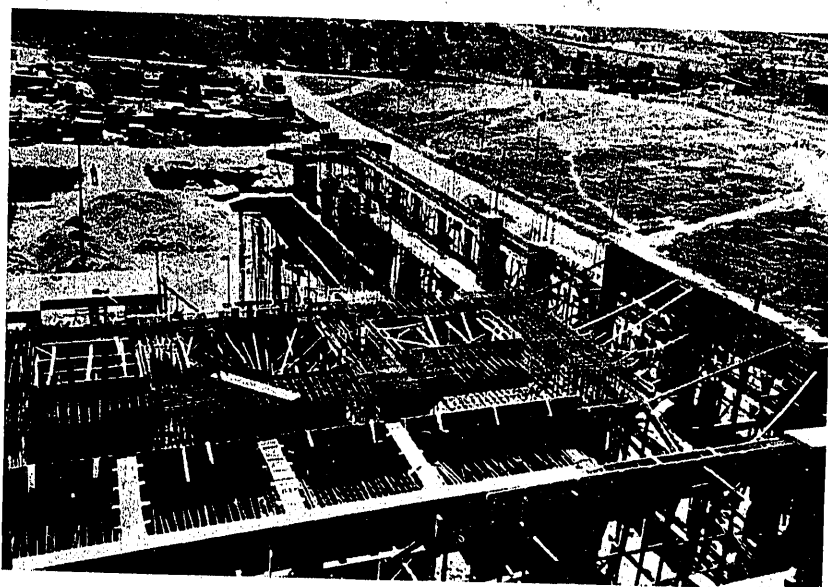


Los terrenos de la Central en abril de 1946.

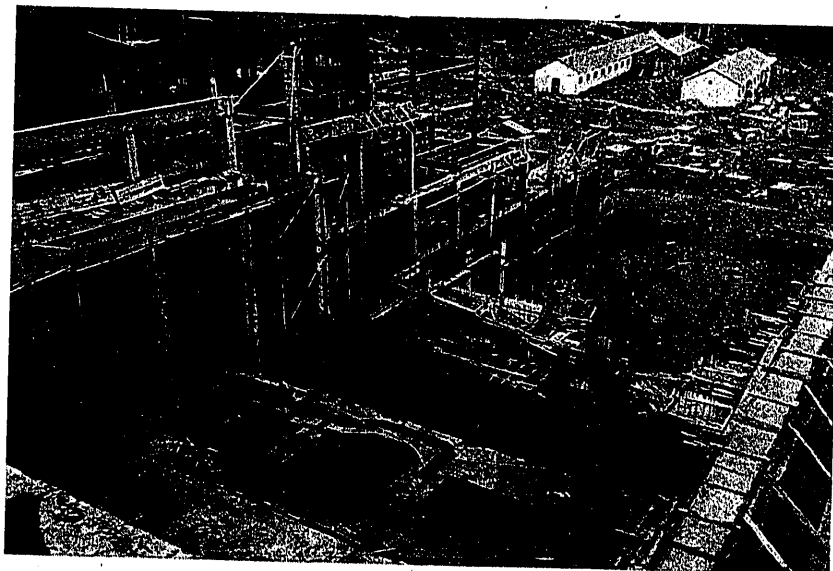
El canal de refrigeración bajo la planta de condensadores. En segundo término, las fundaciones de los grupos; al fondo, la estructura del pabellón de mando. →

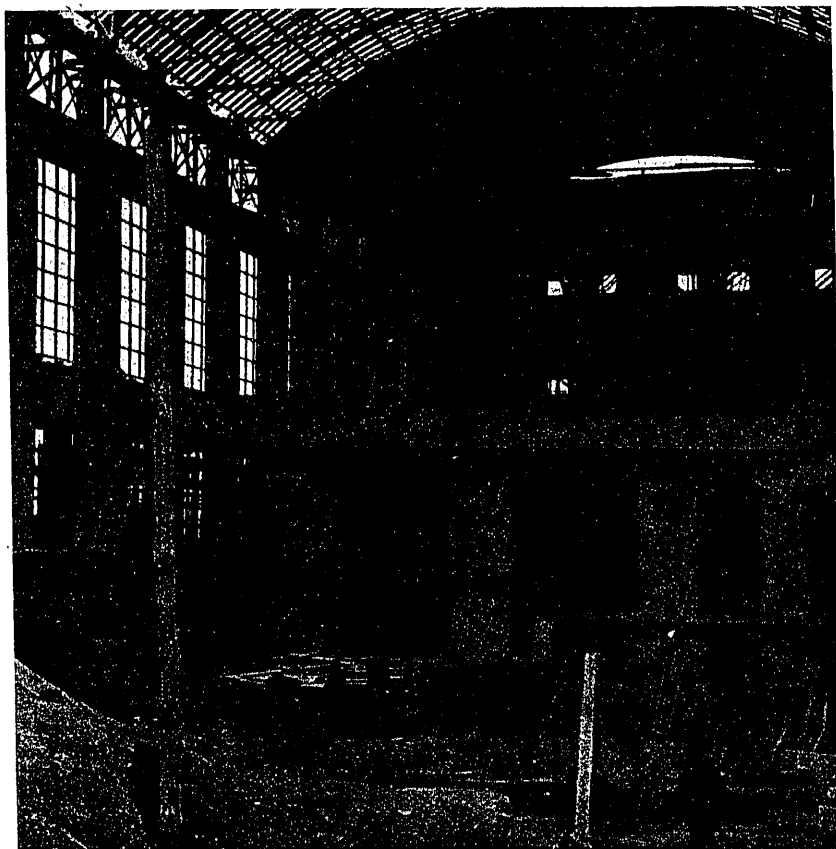


Armadura de la plataforma de fundación del primer grupo. →



La sala de turbos en 2-IX-47. Terminada la fundación del primer turboalternador; en construcción la del segundo. →





La cimentación del
segundo grupo,
terminada. →

GRAFICO GENERAL de AVANCE de OBRA

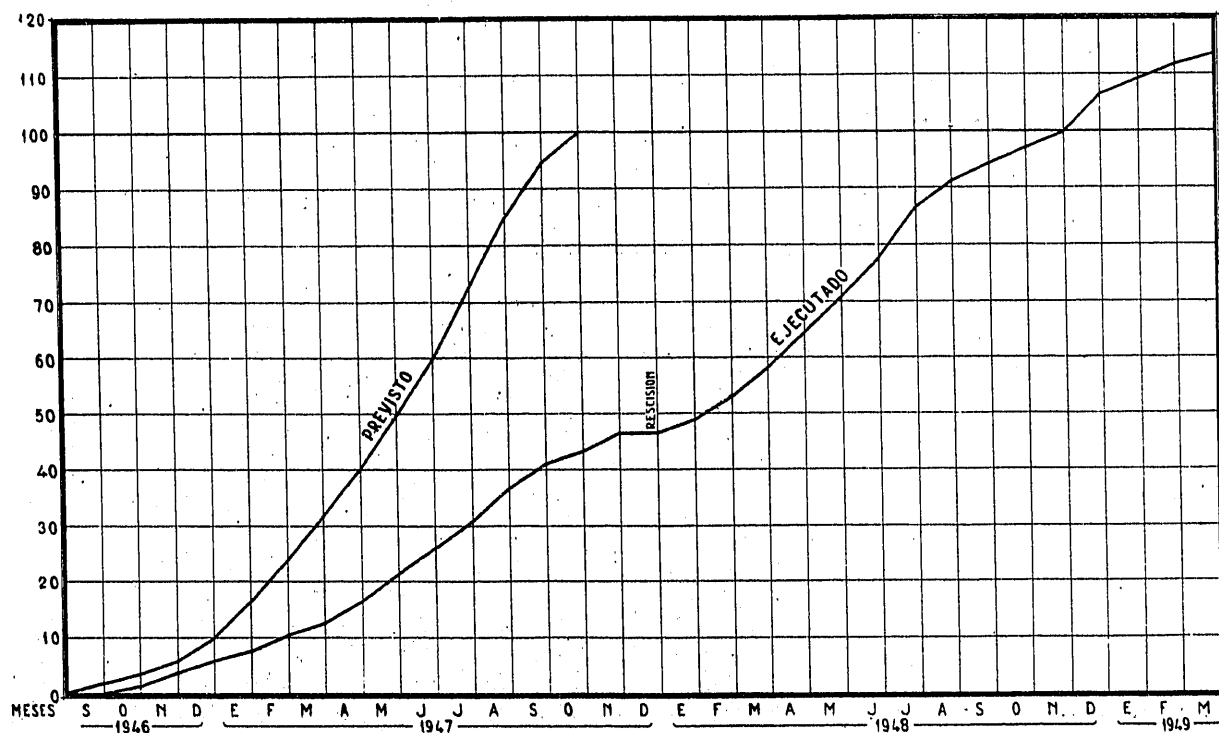
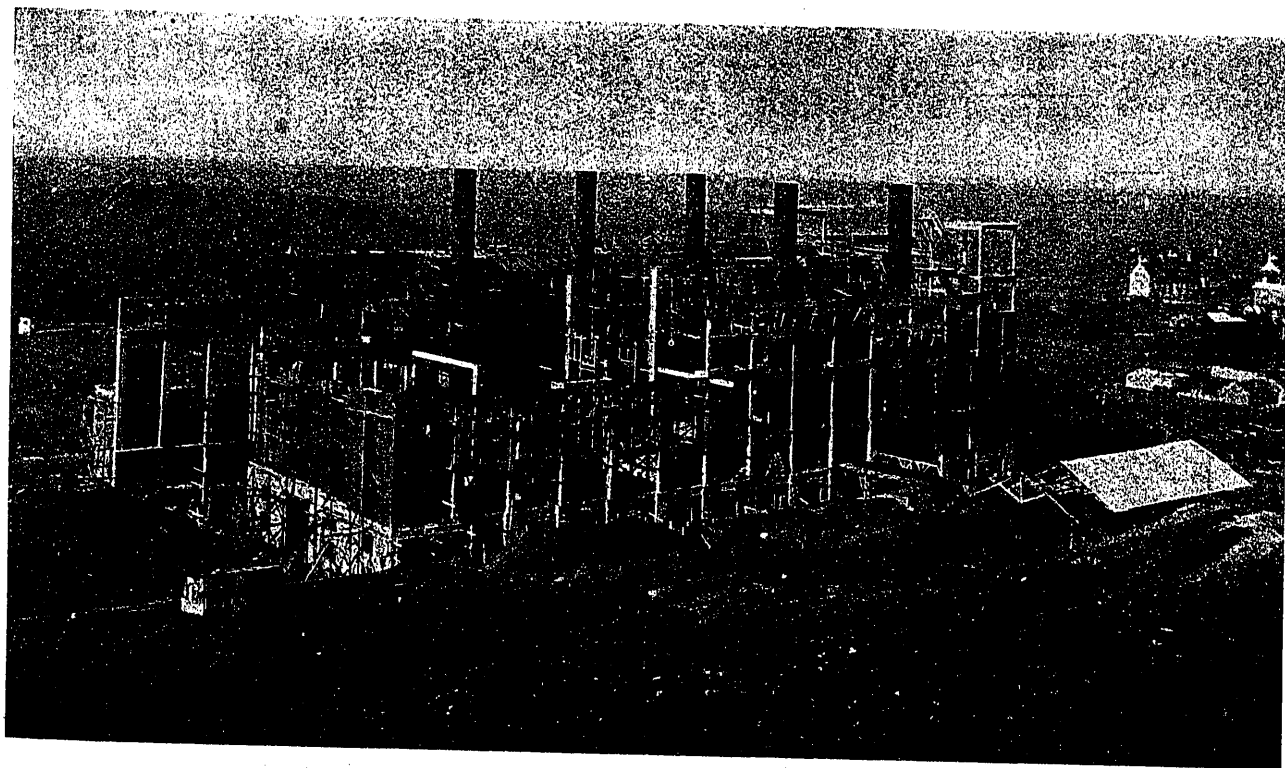
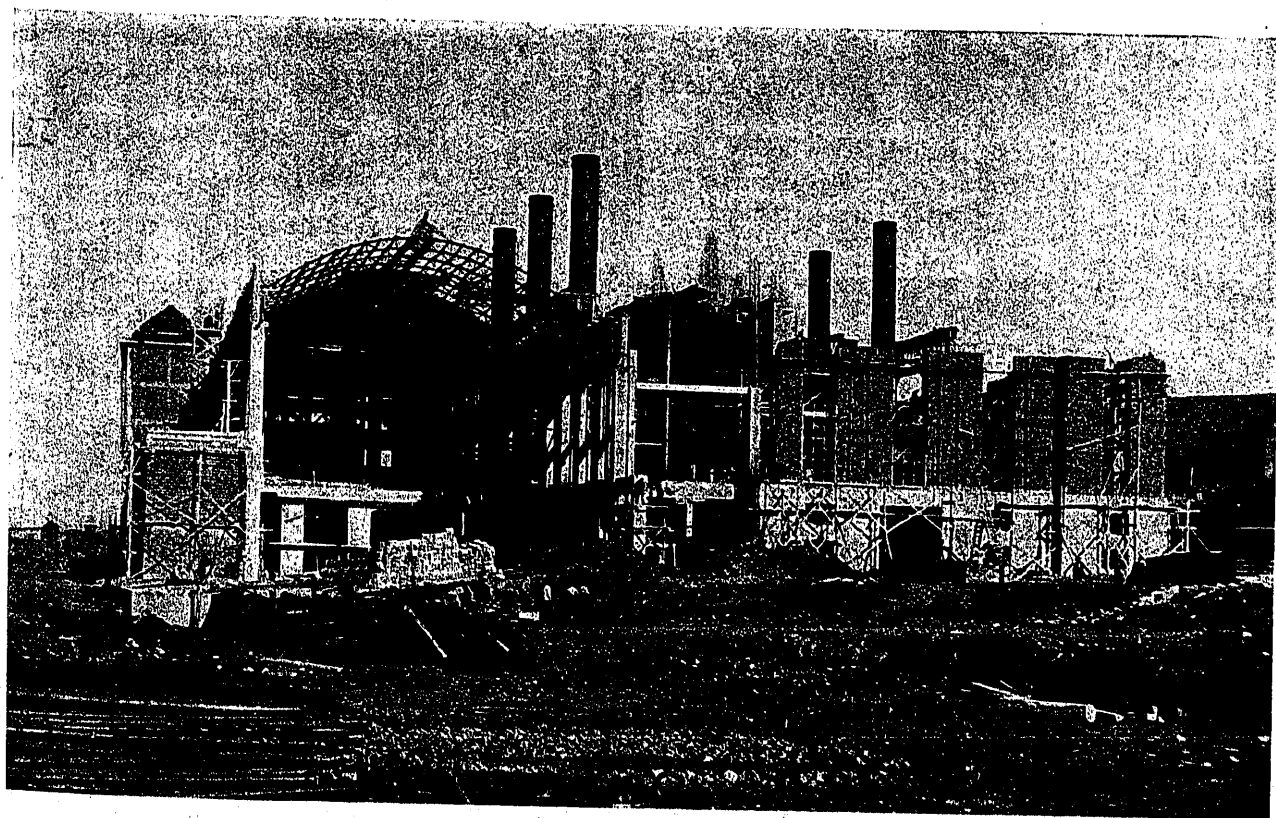


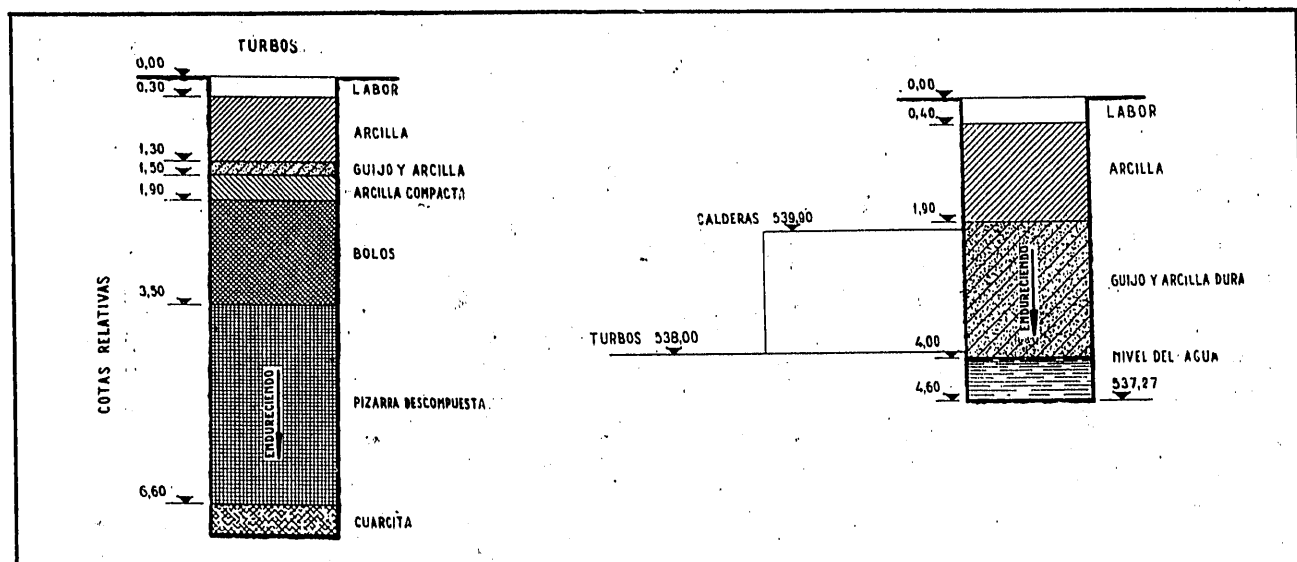
Gráfico de la marcha de las obras.



Vista desde el ángulo NE. en 8-III-48.



El edificio en construcción en 8-III-48.



Croquis de los pozos calicata para la investigación del terreno de cimentaciones.

Cimentaciones.

Para la investigación del terreno desde el punto de vista de cimentación, se abrieron antes de iniciarse las obras unos pozos calicatas, cuyas secciones aparecen indicadas en el gráfico adjunto. Como puede observarse, no ha existido problema alguno a este respecto, habiéndose ejecutado las cimentaciones directamente sobre las capas de guijo y arcilla dura; ésta, arcilla de tipo limoso.

Especial mención merece la cimentación de las estructuras de sustentación o apoyo de los turboalternadores que se ha llevado hasta las pizarras, rellenando

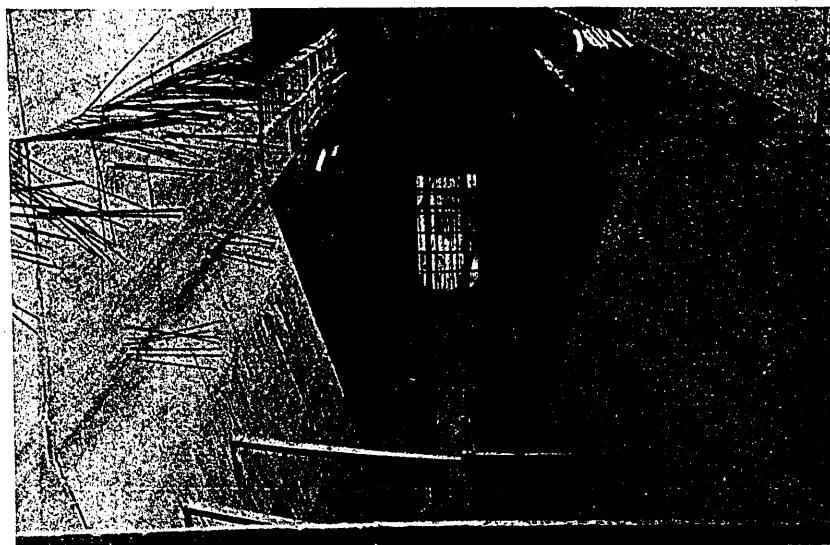
con hormigón en masa desde el nivel de éstas hasta la zapata de cimentación.

Hormigones.

Se había previsto la construcción de la estructura con hormigón de 300 Kg. de cemento, pero los primeros ensayos realizados aconsejaron aumentar esta dosificación a 350, habiéndose llegado a utilizar la de 400 Kg. en aquellos pocos elementos que se había proyectado con tensión admisible de 55 Kg./cm.².

Se ha empleado grava del río Sil y arena de diversas procedencias de los ríos Sil y Boeza, en Bancos sin carbón, llevándose en la obra un control periódico de granulometría que llegó a alcanzar una marcha muy simple y rutinaria con resultados francamente buenos. Para las obras de albañilería se ha empleado normalmente arena de mina o procedente de la trituración de granito descompuesto. Al iniciarse las obras, y con objeto de tener un conocimiento más perfecto de los diversos tipos de arena, se llevaron a cabo ensayos de las mismas con arreglo a la I. O. H., y comparativos con arena del Manzanares.

Se han realizado ensayos rutinarios con los hormigones confeccionados por medio de probetas cilíndricas en número de más de 400, con resultados variables achacables, en buena parte, a la variedad de calidad del cemento empleado, y



La tolva de carbón durante su construcción.

que han exigido en algunos momentos la demolición de lo construido. Para citar cifras extremas, podemos decir que en hormigones confeccionados en condiciones muy parecidas y con materiales análogos se han obtenido resistencias que oscilan desde 70 a 225 kilogramos/cm.² a los veintiocho días, conservados al aire. ;

Los hormigones se han colocado en obra por medio de grúas y baldes y vagonetas de pico, empleándose normalmente la consistencia plástica.

En la construcción de la tolva continua en la nave de calderas se ha vibrado con vibradores eléctricos Vibrato.

Ensayo y construcción de la bóveda de turbos.

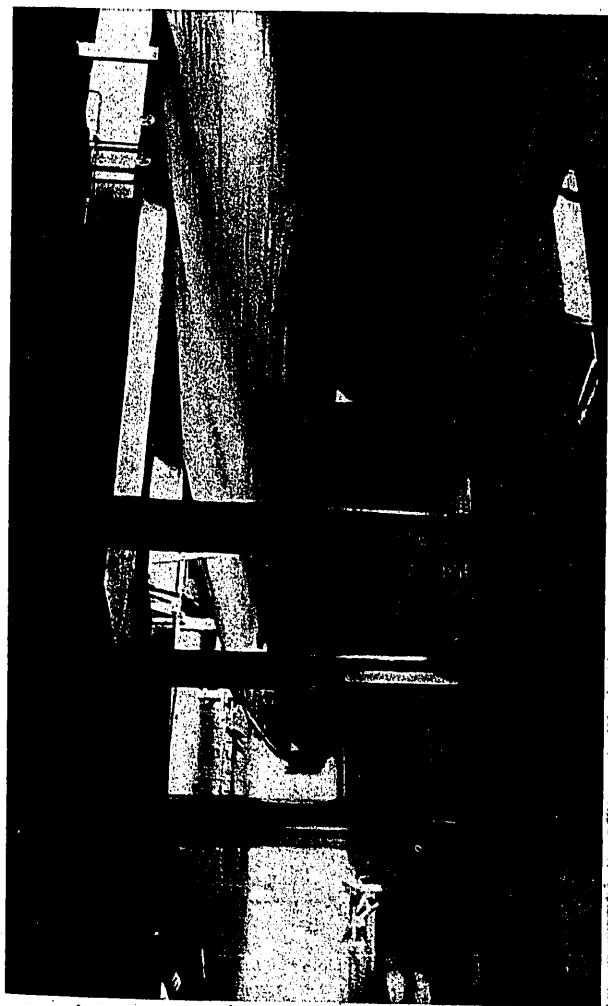
Por las especiales características de esta estructura y el hecho de constituir su construcción una extrapolación sobre las obras realizadas hasta el momento, se llevó a cabo el ensayo a tamaño natural de un tramo de 6 metros, equivalente a una rebanada de la bóveda entre pilares de la estructura sustentante, y siendo



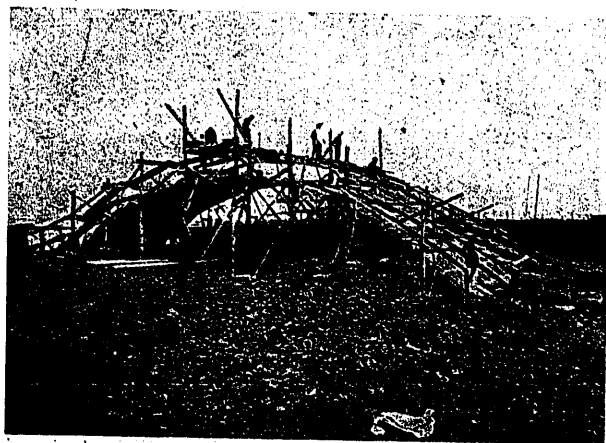
Extremo W. de la tolva.

de 5 metros la distancia o separación entre tirantes.

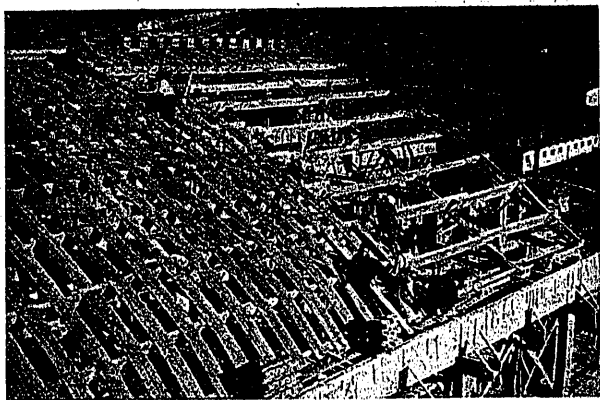
Este tramo se construyó sobre el suelo, apoyándose en unos muretes de ladrillo en sustitución de las carreras del pórtico superior de las fachadas. La viga



La tolva, terminada.



Tramo de ensayo de la bóveda de turbos.



Dos detalles de la construcción de la bóveda en la nave de turbos.

durmiente, así como los tirantes, se calcularon con tensiones de trabajo reducido, con objeto de que la bóveda rompiera antes que dichos elementos, ya que era aquélla el principal objeto del ensayo.

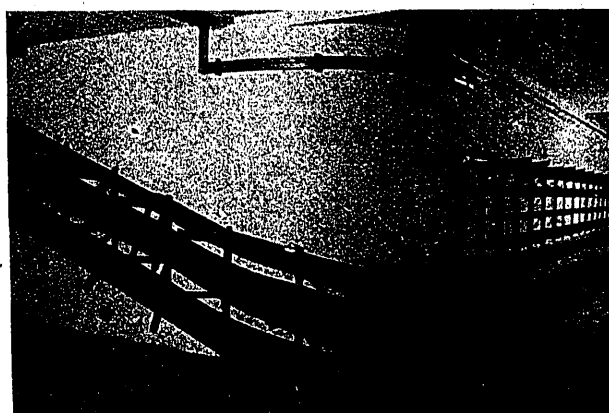
El ensayo se inició cargando en primer lugar la bóveda en forma uniforme con una sobrecarga de 300 kilogramos por centímetro cuadrado, triple de la de

cálculo, lo que se consiguió por medio de sacos terreros.

Una vez alcanzada esta situación, se incrementó la sobrecarga hasta 500 Kg./m.², produciéndose la rotura al estar cargado medio arco, en la forma clásica de hundimiento de esta mitad y levante de la contraria con roturas en ambos arranques, en la clave y riñones de la mitad menos cargada.



La bóveda de turbos durante su construcción.



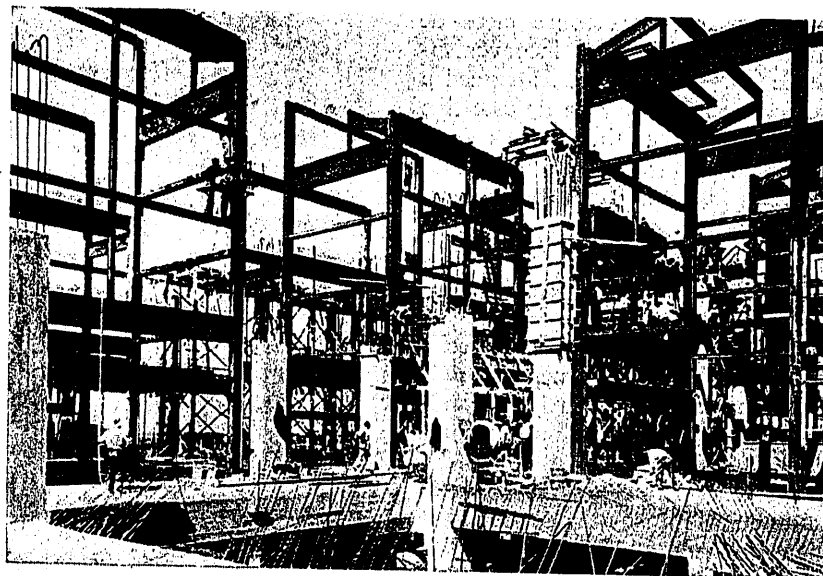
Detalle de las galerías de cables.



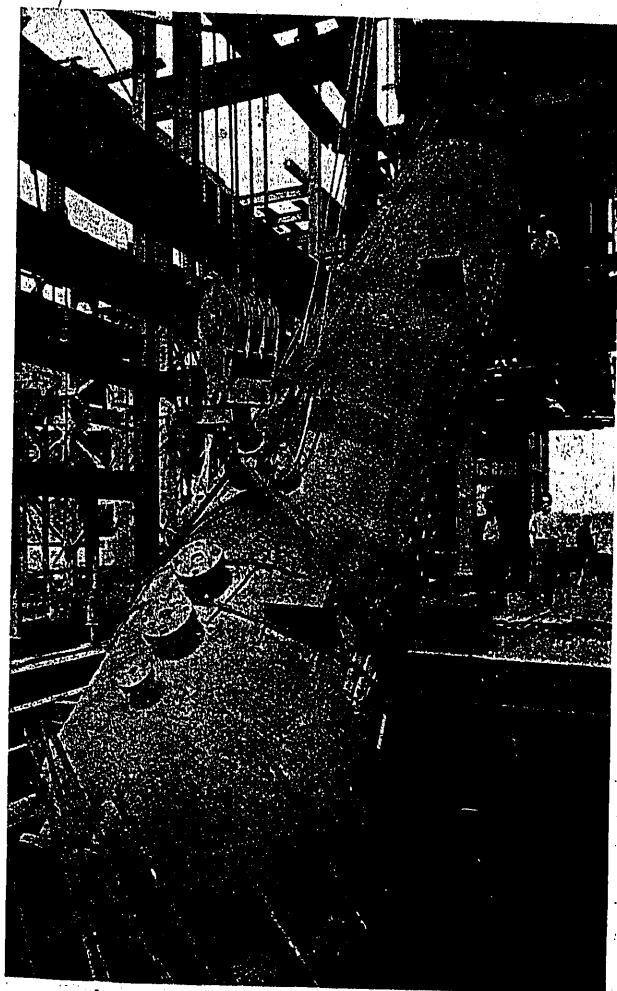
La galería con la cinta transportadora sobre la tolva de calderas.

Sin entrar en más detalles sobre este ensayo, es interesante dar cuenta que, como consecuencia del mismo, se procedió a modificar ligeramente el proyecto y construyendo definitivamente la bóveda con una capa de recubrimiento en el trasdós y; lo que es más interesante a nuestro juicio, sustituyendo los tirantes de acero en redondos por otros más rígidos formados con perfiles laminados (2 U 12), que por tener cierta rigidez propia son fáciles de colocar en forma recta y sin necesidad de templar mediante tensión previa como los redondos. El resultado obtenido en la construcción de la bóveda nos ha confirmado en lo acertado de esta decisión.

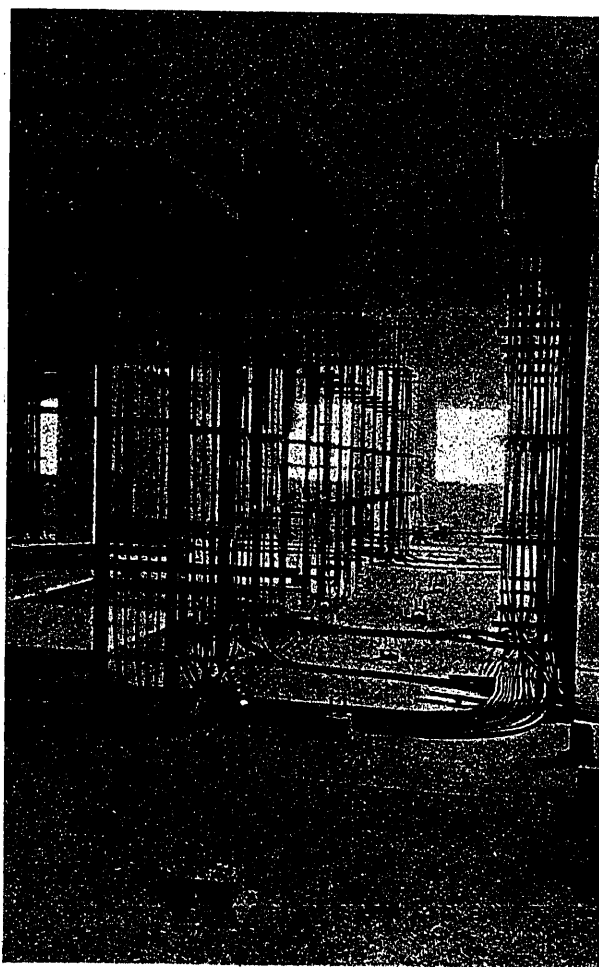
La construcción de la bóveda se ha llevado a cabo mediante cimbras



Las estructuras de calderas y de su nave (hormigón armado) durante la construcción en 20-VII-47.



Elevación de uno de los tambores en calderas.



La entreplanta de cables bajo el puesto de mando.

metálicas apoyadas sobre tacos de madera. Debe citarse el inconveniente de que estas cimbras no pueden correrse en una bóveda de este tipo por impedirlo el tirante. Las fotografías adjuntas dan idea de algunos aspectos de esta interesante construcción.

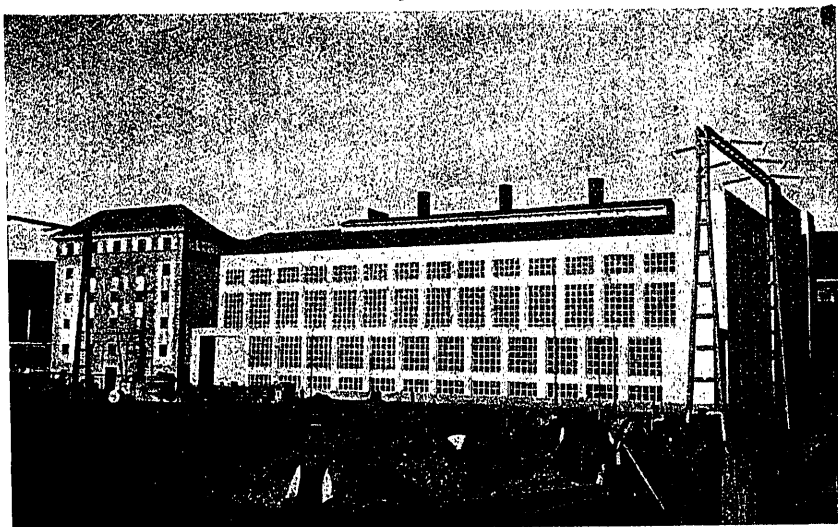
Estructura de calderas.

Esta estructura ha sido preciso construirla simultáneamente con la metálica que sustenta a las calderas propiamente dichas, lo que ha constituido indudablemente un grave inconveniente para el desarrollo de esta parte de las obras, aunque solapando de esta forma los plazos de montaje con los de construcción de la nave.

Puede observarse este trabajo simultáneo en las fotos que se publican.

Costo de las obras.

El costo de la construcción del edificio, incluidos cimentaciones y canales de cables, refrigeración y sa-



Vista del edificio desde el Mediodía.



Sala de turbos, a falta de la terminación de pintura.

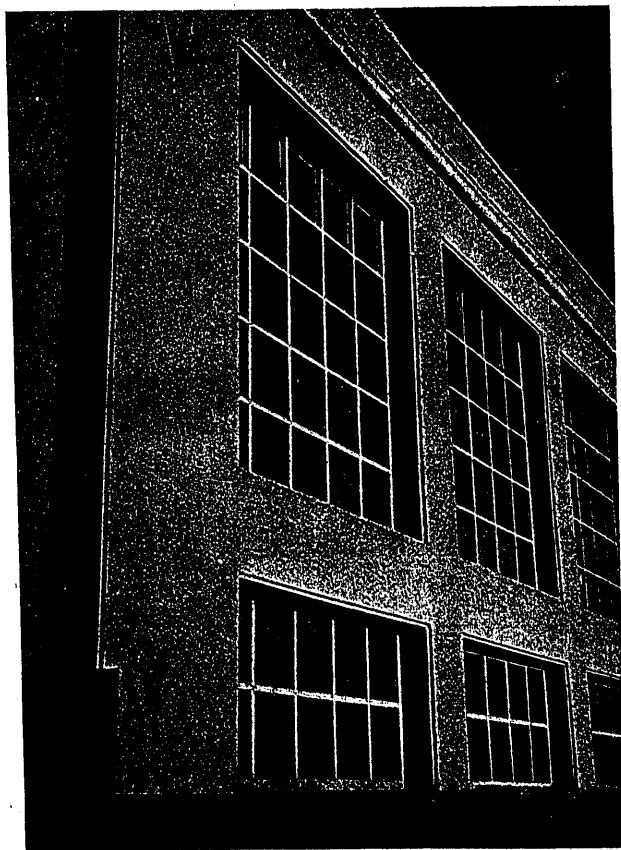
lida de escoria, puede cifrarse en números redondos en 15 200 000 pesetas para un cubo de obra edificada de 140 000 metros cúbicos.

Se han empleado 6 250 toneladas de cemento y 1 035 toneladas de acero en redondo, mientras que el acero empleado en perfiles para las cubiertas de pabellón de mandos y calderas y otras estructuras auxiliares en interiores del edificio ha sido de 40 toneladas.

* * *

Ha sido Ingeniero encargado para la dirección de las obras en Ponferrada el Ingeniero de Caminos Nuevo Fernández, a quien se debe en buena parte el éxito alcanzado por su capacidad y celo, y también hemos de reiterar la importante participación que en este aspecto le ha cabido a nuestro Ingeniero adjunto García de Sola y Moyano.

Nota. — La mayor parte de las fotografías publicadas en este artículo y precedentes, son de Otto Wunderlich; algunas, de Bustos, y la de la tolva terminada, del Ingeniero de Caminos Reig Vilaplana.



Detalle de las ventanas de hormigón vibrado.