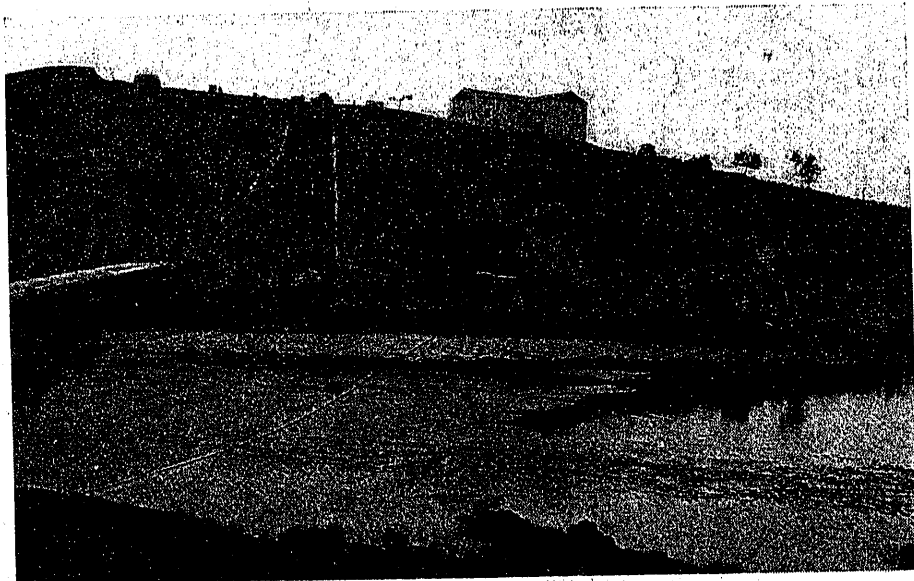
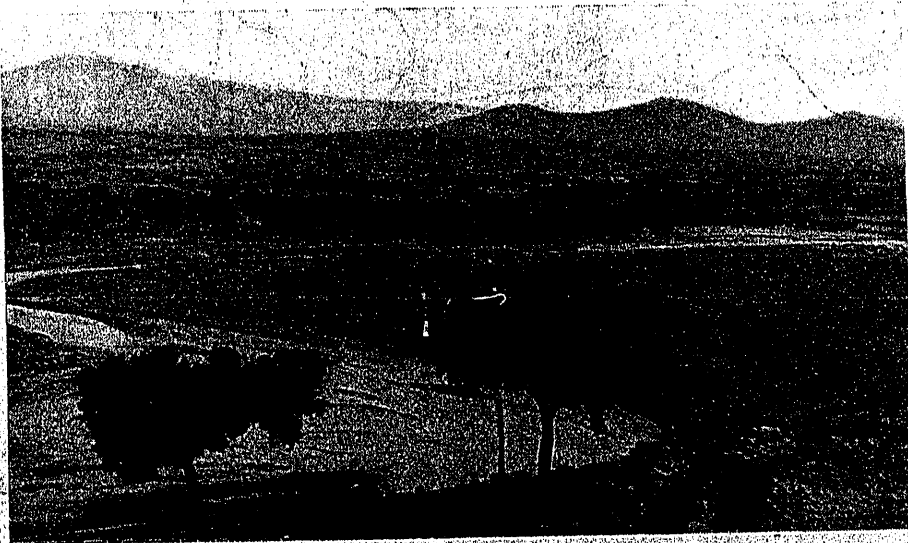


← Emplazamiento de la presa.



← Emplazamiento de la presa.



← Vista parcial del vaso.



Excavación de la presa y vista de los edificios.

Este vertedero está calculado para un máximo de lámina vertiente, en casos extraordinarios, de 5 m., con lo que puede desaguar 1 200 m.³/seg., y con una lámina de máximo normal de 4 m. desagua 900 m.³ por segundo.

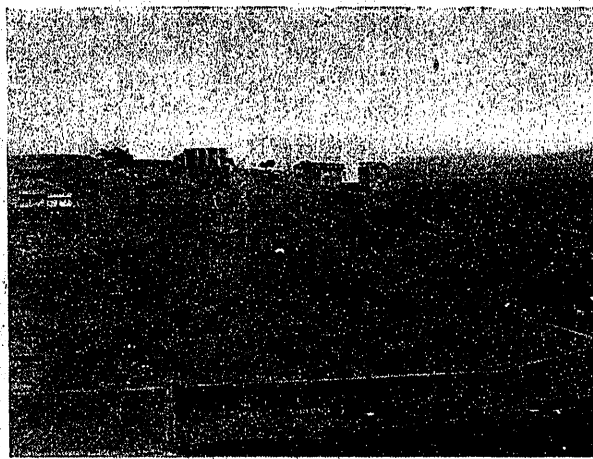
El desagüe de fondo tiene una máxima capacidad de desagüe de 37,370 m.³.

El cuenco amortiguador o la balsa disipadora de energía al pie del paramento libre de la presa es de 58,80 × 24 m. y un espesor o profundidad de 3,36 m. En la coronación se establece un camino de servicio, apoyado en tramos de hormigón armado, en la parte de vertedero. También en esta parte se colocará el puente de maniobra de las compuertas.

Para la construcción de esta presa se dispuso el sistema de ataguías, de manera de poder trabajar hasta la mitad de la misma, construyendo en este sitio una ataguía longitudinal al río, de hormigón en masa, que terminaba aguas arriba y aguas abajo, con unas transversales al río hasta su empotramiento con las laderas.

El terreno es de formación paleozoica, correspondiente al cambriano, formado por pizarras que han resultado de excelente calidad para la cimentación. En toda la zona que comentamos (margen derecha) no ha habido ninguna incidencia digna de mención, y el terreno respondió, como estaba previsto por los reconocimientos y sondeos efectuados. Hecha la excavación, se hormigonaron los cimientos y parte de alzado, dejando un portillo para dar paso al río.

Al hacer esta operación, en la margen izquierda aparecieron dos fallas en sentido longitudinal del río, que rompían la homogeneidad de la pizarra azul con vetas de cuarzo muy duras; fallas rellenas por pizarra totalmente descompuesta y que obligaron a profundizar grandemente los cimientos. Están situadas estas dos fallas: una, al empezar la ladera, junto al lecho

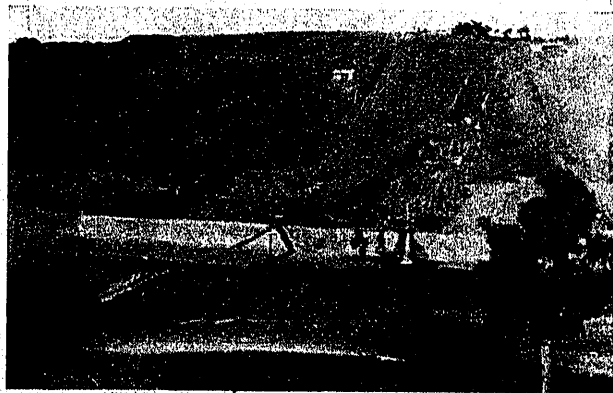


Excavación de la presa, central térmica y silos de áridos.

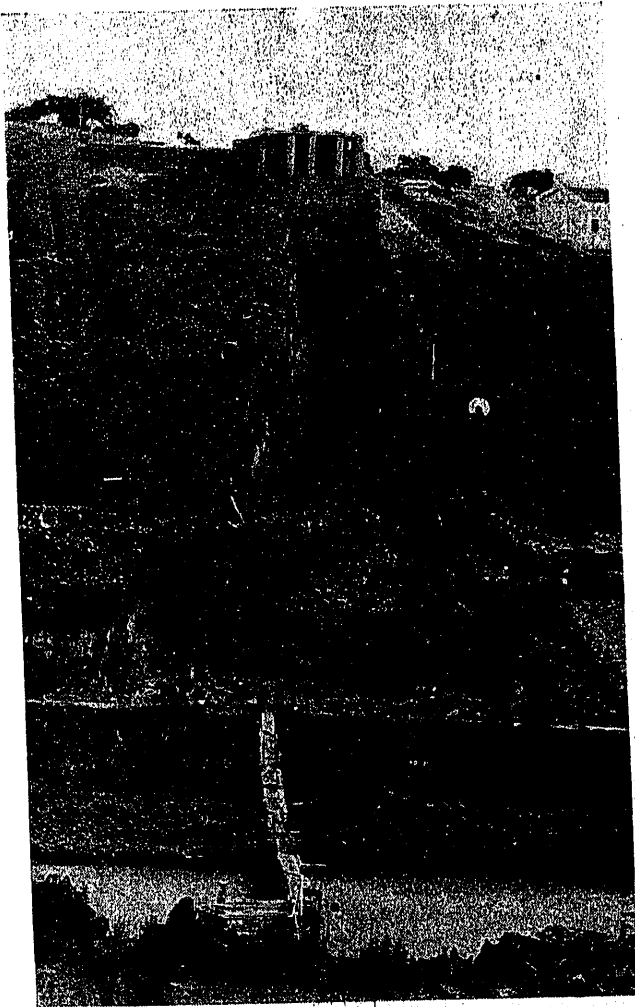
del río, más pequeña, con sección transversal en forma de cuña, con 2 m. en la parte superior; la otra, a unos 20 m. ladera arriba, grande, tiene la parte de arriba 5 m., taludes casi verticales, rellena de un terreno muy descompuesto, llegando a profundizar hasta unos 20 m., en cuya cota ya se encontró una greda compacta y homogénea, buena para cimentar. Si bien no nos ofrecía duda en cuanto a la bondad del terreno, dada la importancia que esos detalles tienen en la seguridad total de la obra, se pidió informe a la Jefatura de Sondeos, resultando, como estaba previsto, favorable en la profundidad de cimientos dicha.

Plan de trabajo.

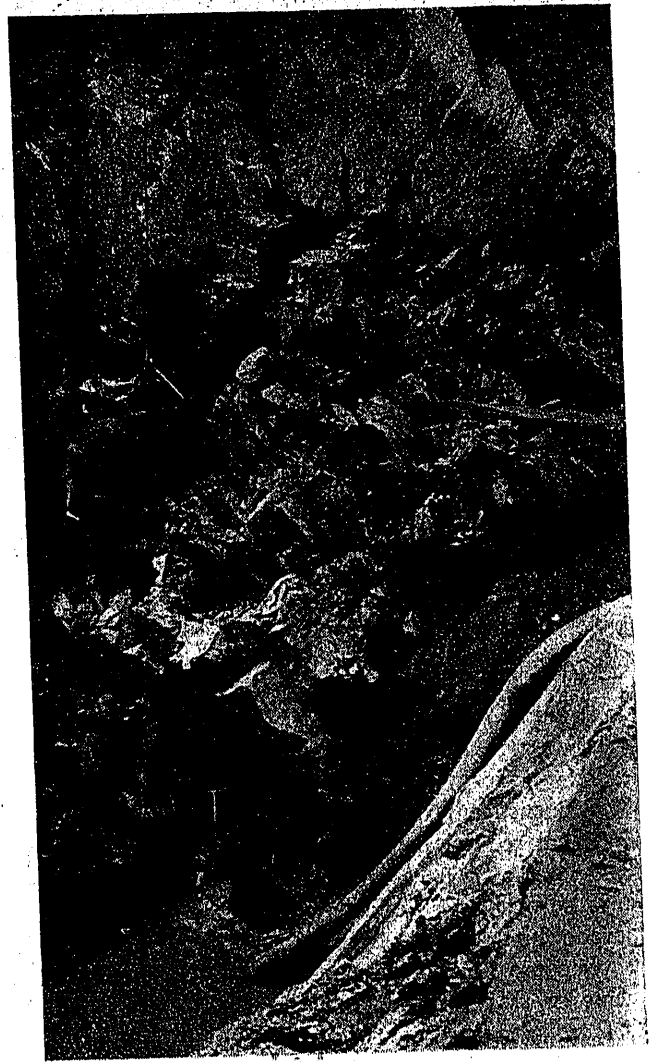
En su aspecto, la obra se presentó desde su origen sencilla. Por las condiciones del río, bastó el sistema de ataguías descrito. Los áridos necesarios para el hormigonado se encontraban en los acarros del mismo y en las inmediaciones de la presa, donde existían unas magníficas graveras de fácil clasificación, de bue-



Excavación margen derecha y ataguías.



Excavación de los cimientos de la presa.



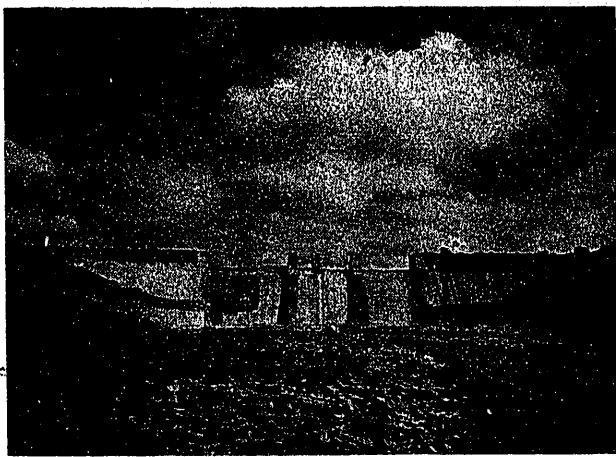
Excavación en la falla.



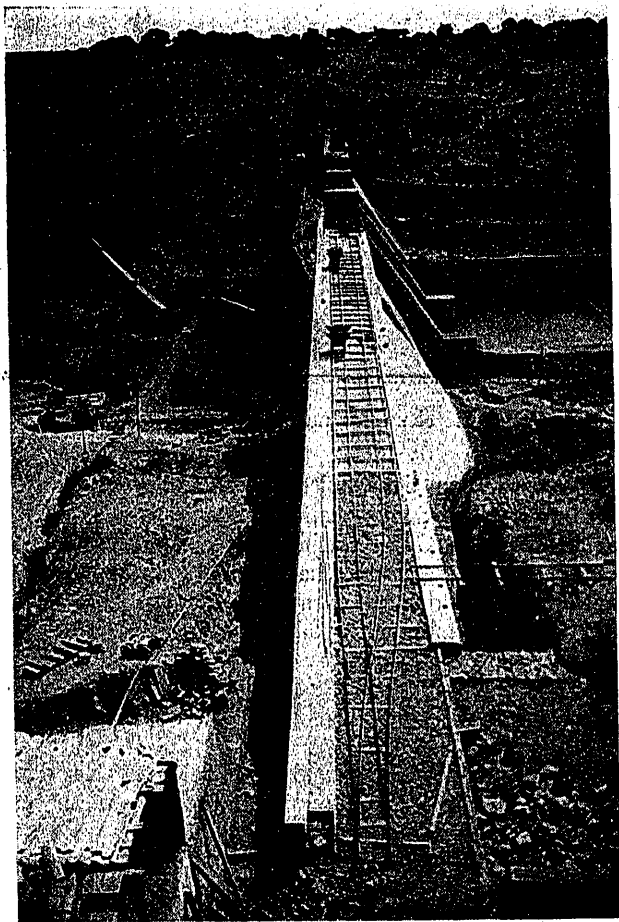
Excavación de los cimientos de la presa.



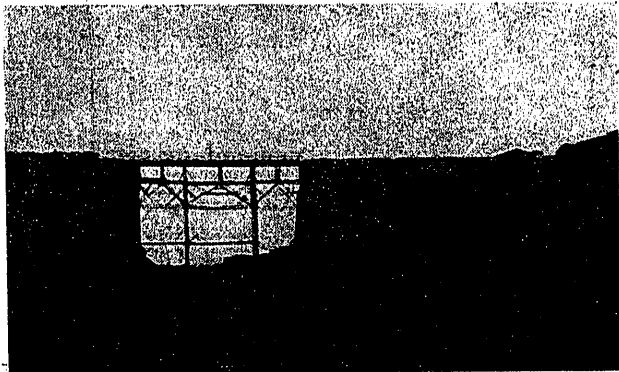
Excavación en la falla.



Vista aguas abajo.



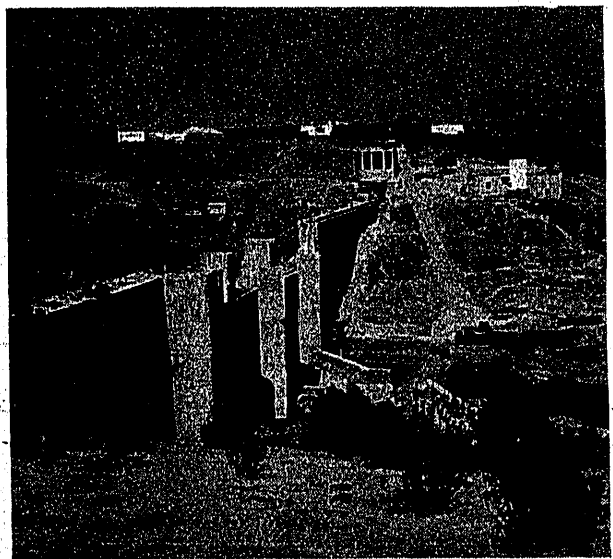
Vista de la presa aguas arriba y panorámica del poblado y edificios.



Paramento aguas arriba de la presa y pasarela.



Paramento aguas abajo y pasarela.



Vista general en fase de construcción avanzada.



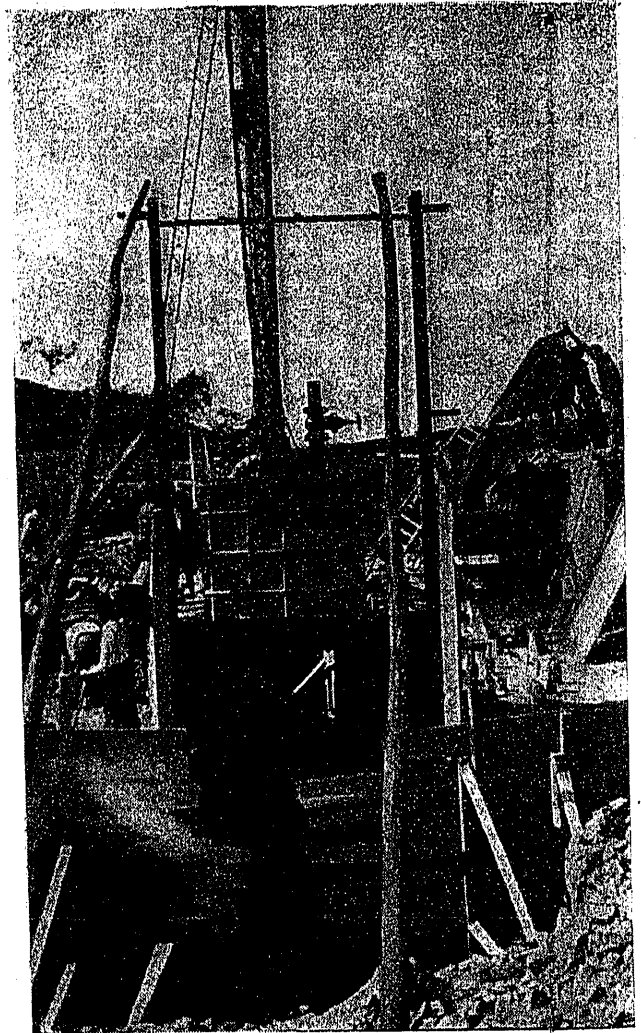
Instalación de elementos metálicos del desagüe de fondo.

na calidad, con densidades entre 2,30 y 2,45. Por esto se dispuso de un plano inclinado para subir los áridos a la estación de clasificación y machaqueo, colocado en la margen derecha y en el punto más alto del terreno; se dispuso de manera que sus silos tuvieran cota bastante para poder, sin tocarlos, subir el hormigonado de toda la presa; resultó más económico elevar la machacadora y clasificadora grande con el fin de que la salida de los silos tuviera la cota precisa, anteriormente dicha.

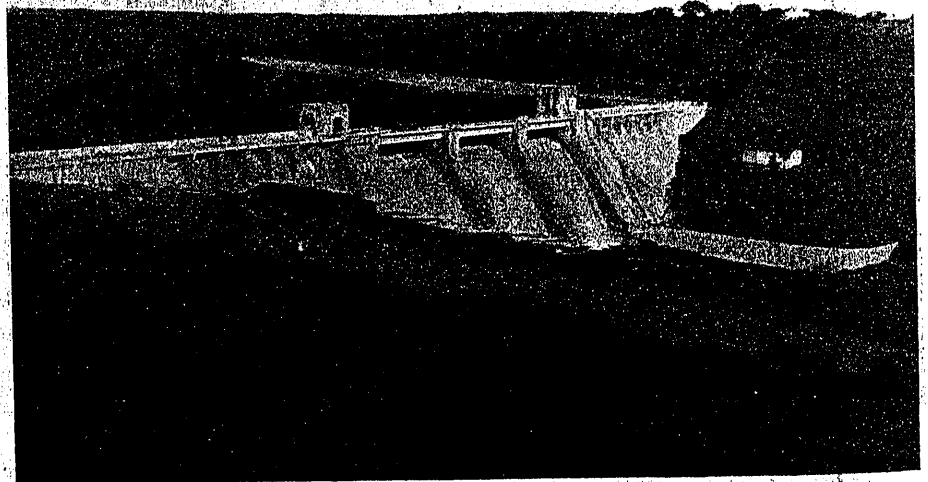
Se proyectó y construyó la estación de clasificación y machaqueo para un volumen de 100 m.³ en las ocho horas.

Con el fin de que el hormigón diera el menor recorrido posible, se situaron las hormigoneras en los sitios más próximos al empleo, cambiándolas siempre que el hormigonado lo exigía, transportando hasta ellas, por medio de vagonetas, los áridos con su correspondiente dosificación, operación que se hacía en la salida de los silos.

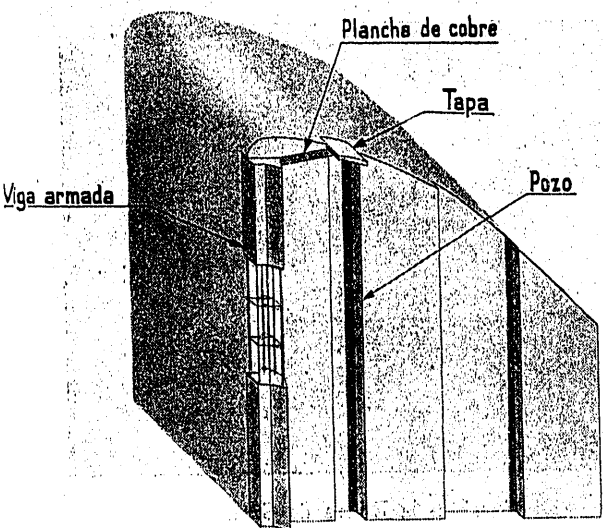
El empleo se hizo directamente y en los sitios más



Instalación metálica del desagüe de fondo.



Vista general de la presa. →



Detalle de una junta de contracción.

apartados, por medio de una grúa Derrick de 3 Tn. y 30 m. de pluma.

Para hormigonar la parte de cimientos y presa del lado izquierdo, salvamos el portillo dejado entre juntas del lado derecho, con el fin de dar paso al río, por un puente de madera que, sin el menor contra-tiempo, se usó hasta que se hormigonó dicho portillo, resistiendo avenidas de importancia.

Los elementos metálicos que van empotrados en el cuerpo de la presa se colocaron a tiempo para continuar y no interrumpir el hormigonado, y, por tanto, no tuvimos necesidad de dejar hueco alguno para efectuar estos trabajos *a posteriori*, que siempre complican la operación y hacen perder homogeneidad al conjunto de presa. Nos referimos al desagüe de fondo y a la toma. El primero, alojado en el contrafuerte de la margen izquierda, formado por una rejilla de



Cimentación del azud en la Ribera de Gata.

3 x 4 m., compuerta-tapa de 2 x 2,50 m. y compuerta deslizante de 1,25 x 1,50 m.

La cámara de maniobras de esta última compuerta se aloja en el contrafuerte dicho, y en el torreón del mismo se hallan los mecanismos de maniobra de la compuerta-tapa. En la parte de contrafuerte, donde están los primeros mecanismos, se ha colocado el grupo motobomba para elevar el agua que sirve de abastecimiento al poblado.

En el contrafuerte de la margen derecha se han colocado de manera visible las cotas del embalse metro a metro, cuyos números en hueco están en marcos de hormigón, salientes del paramento dicho, y también tiene su limnógrafo.

Los dos torreones de los contrafuertes dan acceso, por medio de una escalera de caracol, a la pasarela de maniobra de las compuertas de vertedero.



Vista de la Ribera de Gata desde el canal.

Juntas de dilatación.

Se han empleado las juntas muy en uso en este sistema de presas. Viga en el paramento de aguas arriba, de sección exagonal, recorrido quebrado y pozo. En contacto con el hormigón se ha usado un hidrófugo plástico en el contorno de la viga y flúido en el resto. Por haber en las inmediaciones de la presa excelente arcilla, se ha usado, previa selección y preparación, para el relleno de los pozos. Esta junta en la presa de gravedad de perfil triangular no ofrece dificultad alguna. En cuanto a la presa-vertedero, por estar situadas las juntas en la mitad de cada uno de ellos y presentar en la parte de arriba la curva propia del perfil Creager, ésta rompe la forma y manera de trabajar de la viga de junta recta; como, además, en esta parte curva y hasta el pozo debe continuarse la

impermeabilización, lo hemos resuelto colocando en todo el tramo curvo la clásica chapa de cobre hasta el pozo. Esta chapa tiene 2 m. de longitud por 0,50 m. de ancho; se le hizo el correspondiente fuelle y termina en el paramento de aguas arriba, 0,70 m. más bajo que la parte alta de la viga recta. Los pozos de vertedero se han tapado con losa de hormigón y la junta sigue hasta el paramento de aguas abajo.

Se consigue con esta junta de vertedero la impermeabilización de aguas arriba y lámina vertiente hasta el pozo, que es la impermeabilización práctica, pues la continuación de la junta, aguas abajo, por el vertedero, sólo entrará agua en los tiempos que vierte y por la misma junta la desaloja.

Medios auxiliares.

Por lo que llevamos dicho, se desprende que la mecanización de esta obra ha sido muy pequeña, de-



Azud de la Ribera de Gata, en construcción.

bido, principalmente, a que en la época que realmente se empezó a trabajar con intensidad en la presa, primavera de 1944, las dificultades de adquisición, garantía de máquinas y precio, no aconsejaban pensar y realizar como en época normal; así, puede decirse que en la construcción de esta presa se ha instalado un mínimo de maquinaria:

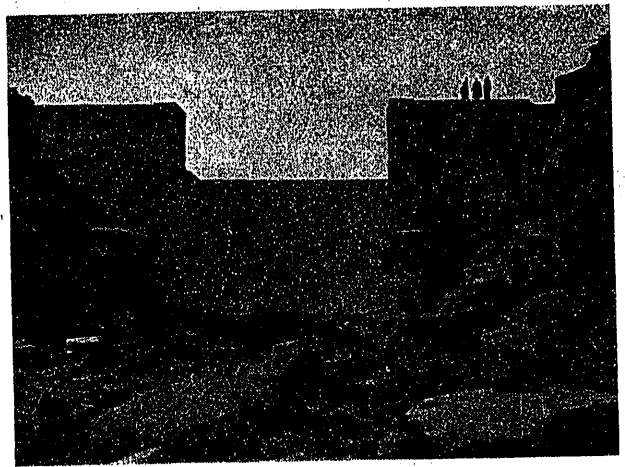
Tren de machaqueo. — Consistente en una machacadora de mandíbulas, dos clasificadoras y una lavadora de arena.

Dos hormigoneras de 300 litros.

Plano inclinado de 15 CV. de potencia.

Una grúa Derrick de 3 Tn. y 30 m. de pluma y dos grúas de 1 Tn. y 5 m. de brazo.

Vagonetas y carriles para el empleo.



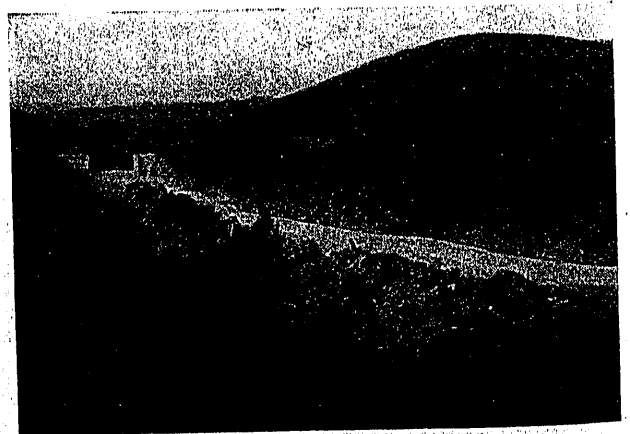
Azud en la Ribera de Gata.

Obras auxiliares.

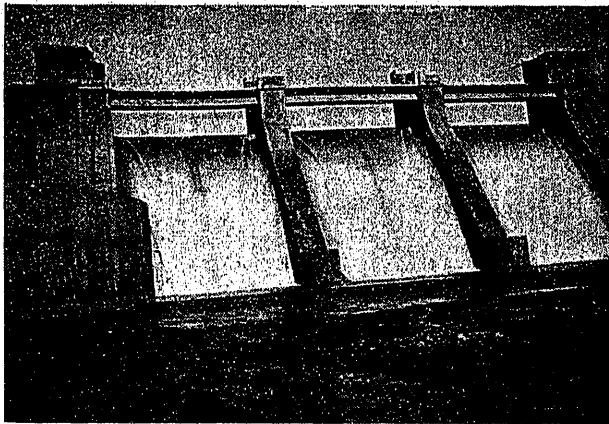
Por encontrarse la obra situada en zona alejada de sistema eléctrico importante y estar a 5 Km. de la Ribera de Gata, río bastante regular en su caudal, se pensó aprovecharlo para poder electrificar la obra. No había ni mejor sitio ni más próxima fuente de energía que en dicha Ribera; por esto se proyectó y construyó un azud de derivación, de características de 12 m. de altura sobre cimientos y 14 m. de ancho en la coronación, del que parte un canal de 2 200 m. y de capacidad 600 litros, que produce un salto de 22 m.

Con el fin de salvar los estiajes y no interrumpir la obra, se instaló una central térmica con un motor de gas pobre de 125 CV.

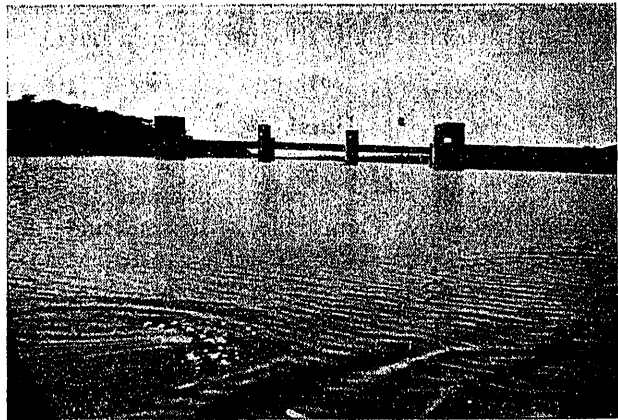
Creemos digno de mención señalar que en las obras de la Ribera de Gata, en el verano de 1943, estaba por terminarse el edificio de la central, a medio construir la cámara de carga y ligeramente iniciado



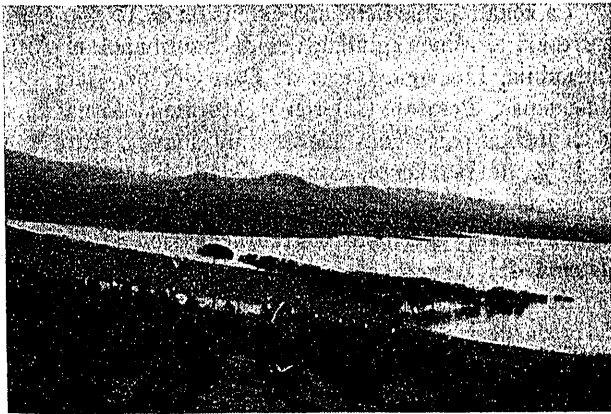
Vista del azud de la Ribera de Gata y canal.



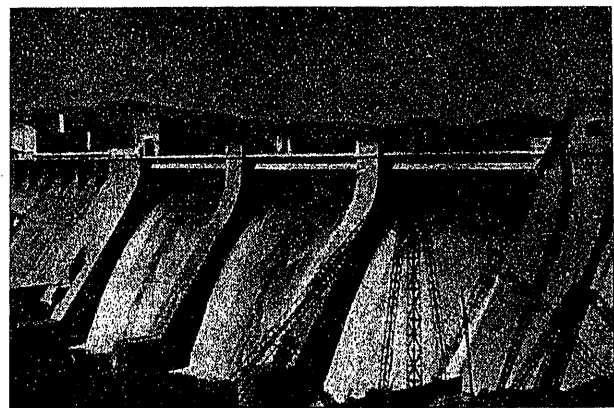
Vista de la presa de Borbollón, vertiendo.



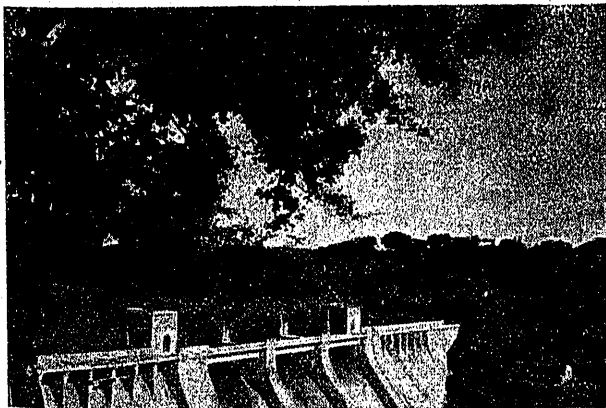
Vista parcial del embalse y presa.



Vista parcial del embalse.



Vista de la presa aguas abajo, vertiendo.



Vista de la coronación de la presa.



Vista del embalse desde Santibáñez. Se destaca la isla.

el canal, sin empezar el azud. A mediados de diciembre del mismo año estaba en explotación la obra.

Final.

Con el fin de salvar el collado divisorio entre el embalse y el Arroyo Campanillo, se ha construido un dique, necesario para evitar que las aguas del embalse se vayan al Campillo al llegar a la cota 317,50.

Las características de esta obra son: longitud, 440 m.; altura sobre cimientos, máxima, 4,40 m.; sección trapecial.

Actualmente, el embalse de Borbollón está vertiendo por la coronación de los vertederos, cota 317; contiene 53 millones de metros cúbicos, máximo de



Dique en el collado. Paramento aguas arriba.



Dique en el collado. Paramento aguas arriba.

capacidad actual, hasta que se pongan las compuertas de cierre de los vertederos, que producirá una capacidad de embalse de 86 millones de metros cúbicos.

La zona regable tiene una extensión de 10 500 Has., entre los términos municipales de Santibáñez el Alto, Calzadilla, Huélagá, Casas de Don Gómez, Gata, Villasbuenas, Perales, Cilleros y Moraleja. Zona llana y en menor parte con laderas muy suaves, entre el 1 y 3 % de pendiente, con facilidad dispuestas para recibir el riego.

El total aprovechamiento hidroeléctrico del llamado sistema del Arrago comprende, además del salto de pie de presa, el que producirá en el mismo el agua derivada de la Ribera de Gata para este fin. También se aprovechará un nuevo salto en la Ribera de Gata, en el sitio donde el canal la cruza, y que coincide con la actual central. Este sistema tiene una energía de posible obtención de 11 085 676 Kw./hora.

Con el fin de coordinar los riegos con la producción de energía eléctrica, se proyectó y está aprobado, un contraembalse creado por una presa de derivación, situada en el mismo río Arrago y a 2 Km. del pantano, donde empieza la zona regable.

Los aprovechamientos sucesivos que esta obra producirá están en tramitación.