

SÍNTESIS DE LA PUESTA EN SERVICIO Y DE LA CONSTRUCCIÓN DE PRESAS EN ESPAÑA EN EL PERÍODO 1994-1996

Moisés Rubín de Célix Caballero.
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos.
Inspector de Presas. Ministerio de Medio Ambiente.

RESUMEN

En la presente comunicación se plasma lo que ha sido la actividad presística desarrollada en España, en el trienio 1994-96, en los aspectos de construcción y puesta en explotación. El lector podrá comprobar la importancia de dicha actividad que viene a incrementar nuestro, ya importante, patrimonio presístico, en el que están representadas, puede como en pocos lugares, la evolución generacional de las distintas formas estructurales. El mantenimiento de nuestras presas en unos niveles de riesgo aceptables para la sociedad constituye, sin duda, uno de los grandes retos de la ingeniería de presas.

ABSTRACT

An account is given of the dams constructed and inaugurated in the period 1994-96 which meant not only a larger number of dams but also an advance in construction technique. The task of maintaining good levels of safety is a challenge to dam engineers.

INTRODUCCIÓN

En el presente artículo se trata de sintetizar la actividad presística en España en el trienio 94-96. La primera parte hace referencia a las presas que han sido puestas en explotación en el referido período. Después nos referiremos a las presas que se encuentran en construcción, y finalizaremos con la reseña de un número de presas, bien en servicio, bien en construcción, que por sus especiales características hemos considerado oportuno presentar aquí sus rasgos generales, remitiendo al lector que quiera profundizar en el conocimiento de algu-

na de ellas a los archivos de las oficinas técnicas de las propias presas o a las del Área de Vigilancia de presas.

PRESAS TERMINADAS EN EL TRIENIO 1994-1996

Efectuado un análisis anual para el periodo 1994-1996, tenemos que en 1994 se pusieron en explotación un total de trece presas, de las cuales once son de propiedad estatal. El incremento de capacidad de volumen de embalse es de 525,25

Se admiten
comentarios a este
artículo, que deberán
ser remitidos a la
Redacción de la ROP
antes del 30 de
marzo de 1998.

Hm³; hay que destacar los 340,4 Hm³ correspondientes a la nueva presa de Tous (río Júcar), aunque su volumen de embalse queda limitado, mientras no se resuelva la expropiación de Millares, al que establecía la presa antigua; los 73 Hm³ de la presa de Puebla de Cazalla (río Corbones), los 60 Hm³ de la presa de las Cogotas (río Adaja) y los 35 de la presa de Pajares (río Piqueras).

De las trece presas, cinco se ubican en la cuenca hidrográfica del Duero, dos en las del Ebro y Segura, y una en el Guadalquivir, Norte, Júcar y Sur.

En cuanto a la tipología, en el referido período se finalizaron dos bóvedas, un arco, cinco de gravedad (dos de ellas, Puebla de Cazalla y Urdalur, en hormigón compactado) y el resto responde a la tipología de materiales sueltos.

El incremento de volumen se reparte entre cuencas de la siguiente forma: 67,22 Hm³ en el Duero, 73,70 Hm³ en el Guadalquivir, 0,6 Hm³ en el Sur, 2,93 Hm³ en el Segura, 340,4 Hm³ (con la salvedad arriba apuntada) en el Júcar y 40,4 Hm³ en el Ebro. De las presas terminadas en 1994, sólo la de Tous, con 135 m, supera los 100 m de altura; en otro caso la altura está comprendida entre 75 y 100 m, en tres entre 50 y 75 m, entre 25 y 50 m hay tres presas; entre 15 y 25 m cuatro presas, y con altura inferior a 15 m existe una sola presa.

En 1995 se terminaron treinta y tres presas, diecisiete de propiedad estatal. La capacidad disponible de embalse se incrementa en 1.339,96 Hm³, de los que 800 son aportados por el vaso de Guadalquivir, en el río Majaceite (Cádiz). Le sigue en importancia, en este período, el embalse de Sierra Brava (Confederación Hidrográfica del Guadiana) con una capacidad de 232 Hm³; después se sitúan los embalses de las presas de Bellús, con 69,19 Hm³, en el río Albaida (Valencia); de Francisco Abellán, 58,66 Hm³, río Fardes (Granada); de la Rambla de Algeciras (Murcia), 50 Hm³, en la Rambla de Algeciras; Nuestra Señora de Agavanzal, 36 Hm³, en el río Tera; El Portillo; 33,5 Hm³, en el río Castril (Granada). De las treinta y tres presas finalizadas en este período, diecisiete son de propiedad estatal; le sigue la Comunidad Autónoma de Castilla y León, con cinco, la Comunidad extremeña, con cuatro. Por cuencas hidrográficas, cinco se hallan en el Duero, cuatro en el Tago y Guadiana, tres en el Guadalquivir, diez en el Sur, una en el Segura, dos en el Júcar, tres en el

PROPIEDAD

EN SERVICIO EN EL PERIODO 1994 -1996

	1.994	1995	1996	TOTAL
ESTADO	11	17	4	32
OTROS PROPIETARIOS	2	16	3	21

EN CONSTRUCCIÓN

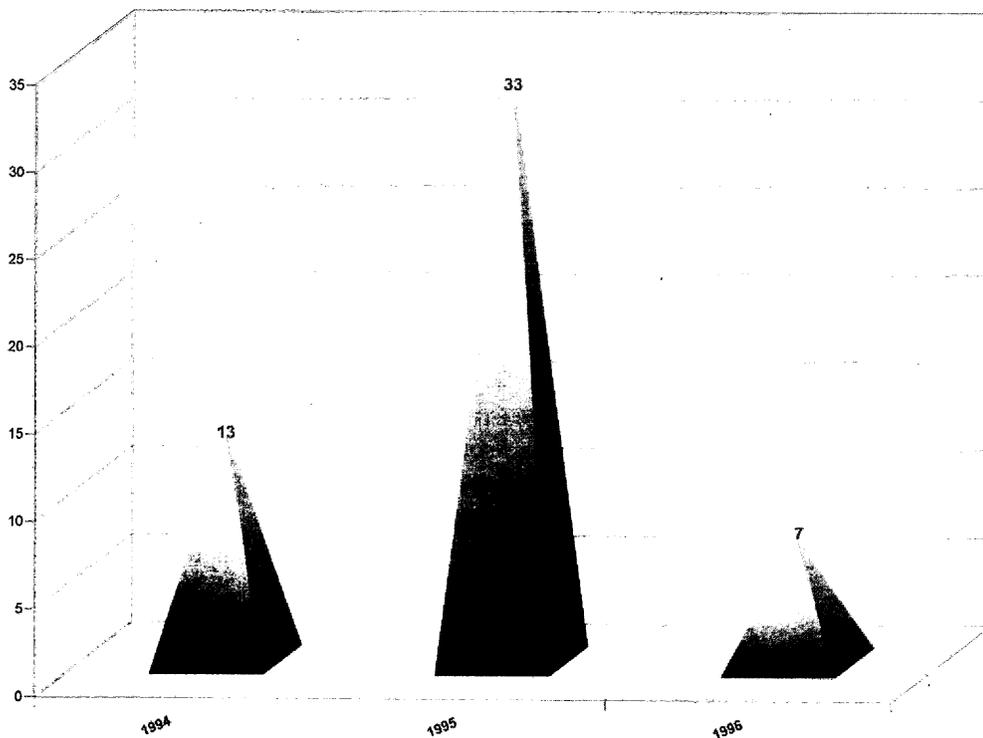
ESTADO	27
OTROS PROPIETARIOS	8

EN EXPLOTACIÓN

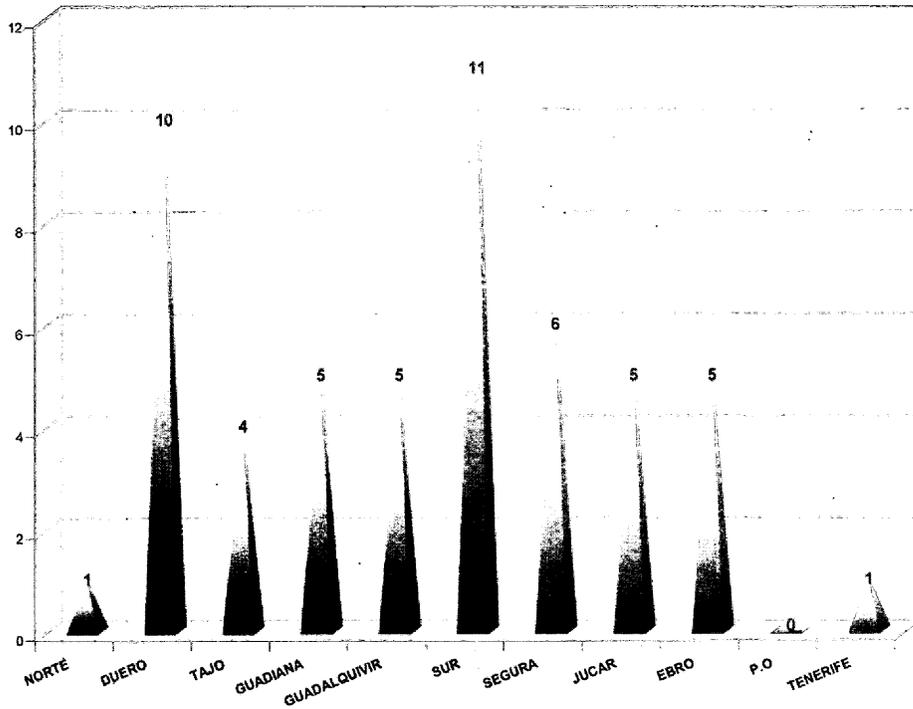
CLASIFICACIÓN POR ALTURAS
PERIODO 1994 - 1996

	EN EXPLOTACIÓN	EN CONSTRUCCIÓN
>100	1	5
75 - 100	6	4
50 - 75	6	4
25 - 50	24	9
15 - 25	11	8
<15	5	5

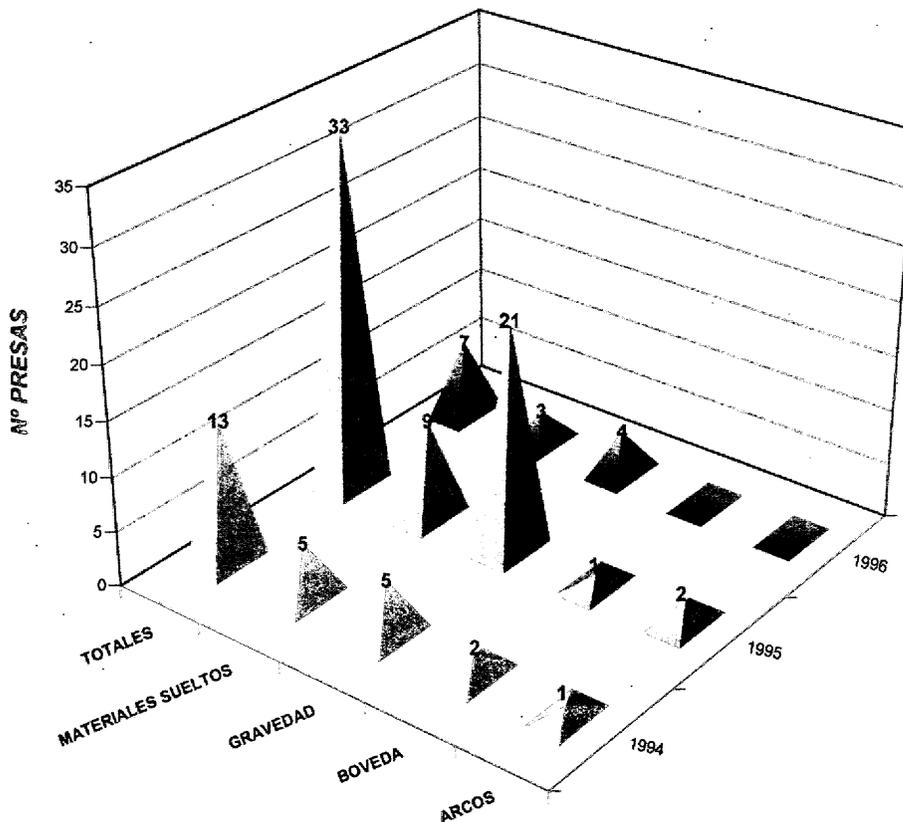
PRESAS QUE ENTRARON EN SERVICIO ENTRE 1994 Y 1996



Nº DE PRESAS PUESTAS EN SERVICIO POR CUENCA HIDROGRÁFICA EN EL TRIENIO 1994-1996



PRESAS PUESTAS EN SERVICIO EN EL TRIENIO 1994-1996 POR TIPOLOGÍA



Ebro y una, la Balsa de Adeyahamen, en la isla de Tenerife.

El anterior volumen se lo reparten las siguientes cuencas hidrográficas: 892,16 Hm³ en el Guadalquivir, 263,98 Hm³ en el Guadiana, 69,53 Hm³ en el Júcar, 50 Hm³ en el Segura, 42,96 Hm³ en el Duero; 11,11 Hm³ en el Ebro, 6,39 Hm³ en el Sur, 3,5 Hm³ en el Tajo y 0,33 Hm³ en Tenerife.

De las presas finalizadas en 1995, ninguna supera los 100 m de altura, siendo la de Francisco Abellán, con 90 m, la de mayor altura. Entre 75 y 100 m cuatro presas, entre 50 y 75 m dos, 25 y 50 m diecisiete, en siete casos la altura está comprendida entre 15 y 25 m, y tres presas tienen una altura inferior a 15 m.

En cuanto a la tipología, en 1995 se finalizó la bóveda de Guara (Huesca) que cierra una espectacular garganta conglomerática labrada por el río Calcón; dos arcos: Villagatón, sobre pizarras paleozoicas, en el río Tuerto (León), y Margalef, en el río Montsant (Tarragona), sobre una serie horizontal de calcarenitas, margas y conglomerados oligocenos. Veintidosa de las treinta y tres presas responden a la tipología de gravedad; una de ellas, la de Sierra Brava se ejecutó con fábrica de hormigón compactado; el resto de las presas son estructuras de materiales sueltos en sus diferentes variantes. Destacan las presas de Francisco Abellán con 90 m de altura, el Portillo con 83 m, la Rambla de Algeciras con 80 m, y Guadalcaçin II con 77,5 m.

En 1996 se finalizaron siete presas. El incremento en la capacidad de embalse fue de 556,83 Hm³. Se destacan los 475 del vaso de la presa de Giribaile sobre el río Guadalimar (Jaén); le sigue en importancia, en cuanto a volumen de embalse se refiere, el de la presa de Rucas, con 43,8 Hm³. De las siete presas, cuatro son de propiedad estatal: Giribaile (Guadalquivir), Los Rodeos y El Romeral (Segura) y Rucas (Guadiana). Por cuencas hidrográficas, tres se

hallan en el Segura, dos en el Júcar, una en el Guadalquivir y una en el Guadiana. Cuatro de las siete presas responden a la tipología de gravedad, una de ellas, la del Boquerón, en hormigón compactado; el resto se trata de presas de materiales sueltos. En cuanto a alturas destaca la presa de Giribaile, con 89 m, la única comprendida entre 75 y 100 m de altura; entre 50 y 75 m hay otra presa, cuatro entre 25 y 50 m, y una con altura inferior a 15 m.

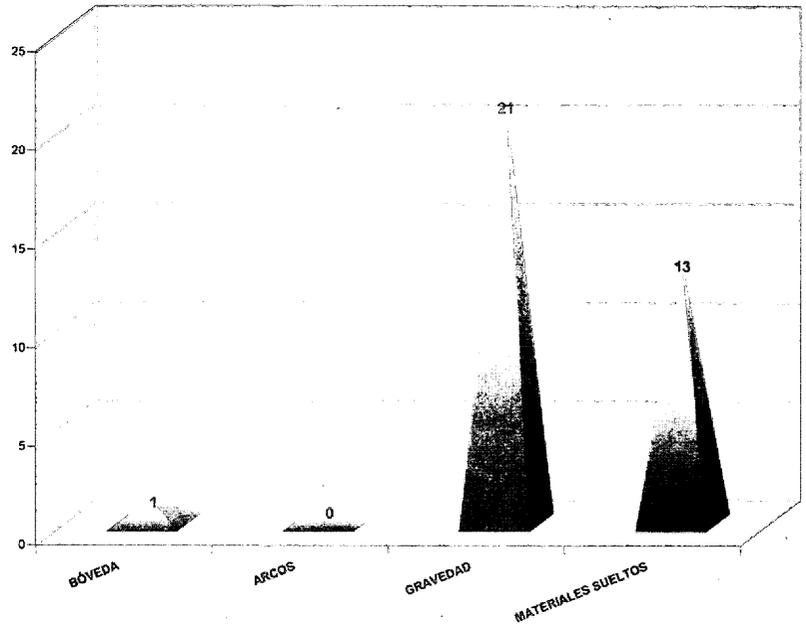
PRESAS EN CONSTRUCCIÓN

En la actualidad, en España se hallan en construcción treinta y cinco presas, de las cuales veinticinco son de propiedad estatal; las diez restantes se distribuyen entre propietarios particulares y comunidades autónomas.

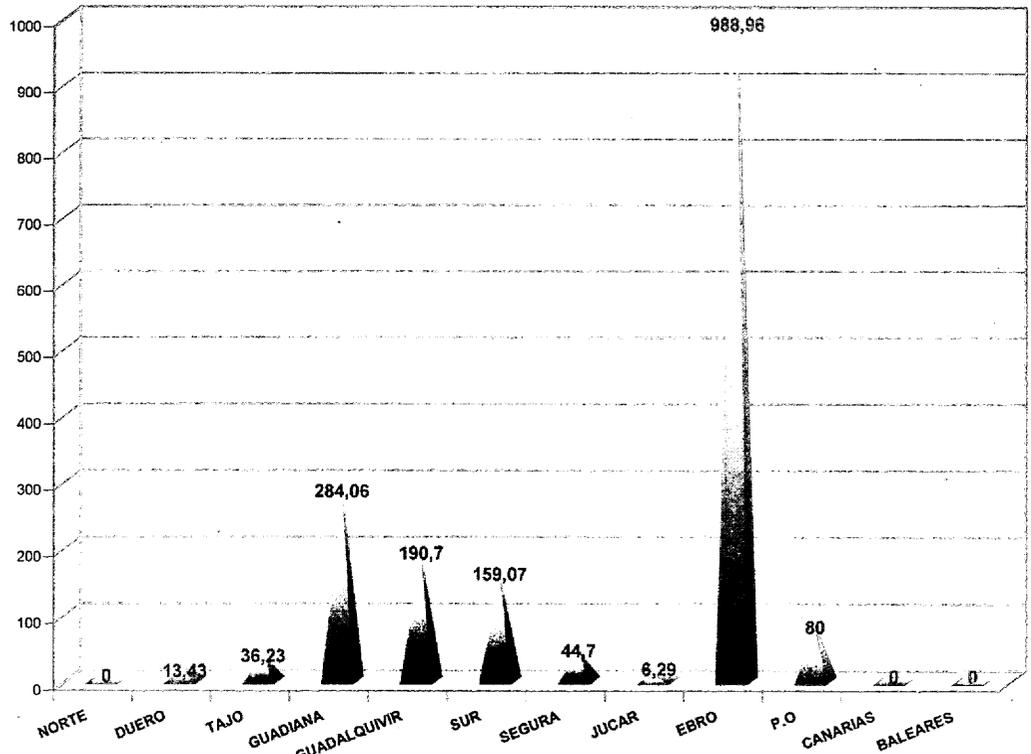
Por cuencas hidrográficas, destaca la Confederación Hidrográfica del Ebro, que cuenta con diez presas en construcción; le sigue la Confederación Hidrográfica de Guadiana con seis; la del Guadalquivir y Segura con cinco, el Duero con tres, el Sur y el Tajo con dos, y el Júcar con una. En el Pirineo Oriental, cuenca transferida a la Comunidad Autónoma de Cataluña, se encuentra en construcción la bóveda de la Llosa del Cavall.

El futuro volumen disponible aportado por las referidas treinta y cinco presas es de 1.803,46 Hm³. En la distribución de este volumen por cuencas hidrográficas vuelve a destacar la cuenca del Ebro, correspondiéndole 988,96 Hm³; le siguen la cuenca del Guadiana con 284,06 Hm³, la del Guadalquivir con 190,72 Hm³, la del Sur con 159,07 Hm³, la del Pirineo Oriental con 80 Hm³, la del Segura con 44,70 Hm³, la del Tajo con 36,23 Hm³, la del

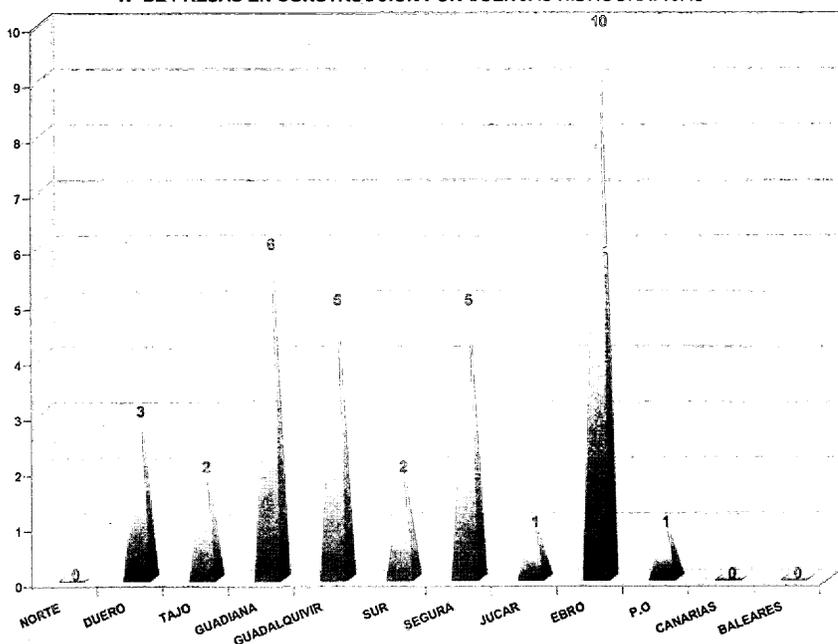
Nº DE PRESAS EN CONSTRUCCIÓN POR TIPOLOGÍA



INCREMENTO DE CAPACIDAD POR CUENCAS DE LAS PRESAS EN CONSTRUCCIÓN



Nº DE PRESAS EN CONSTRUCCIÓN POR CUENCAS HIDROGRÁFICAS



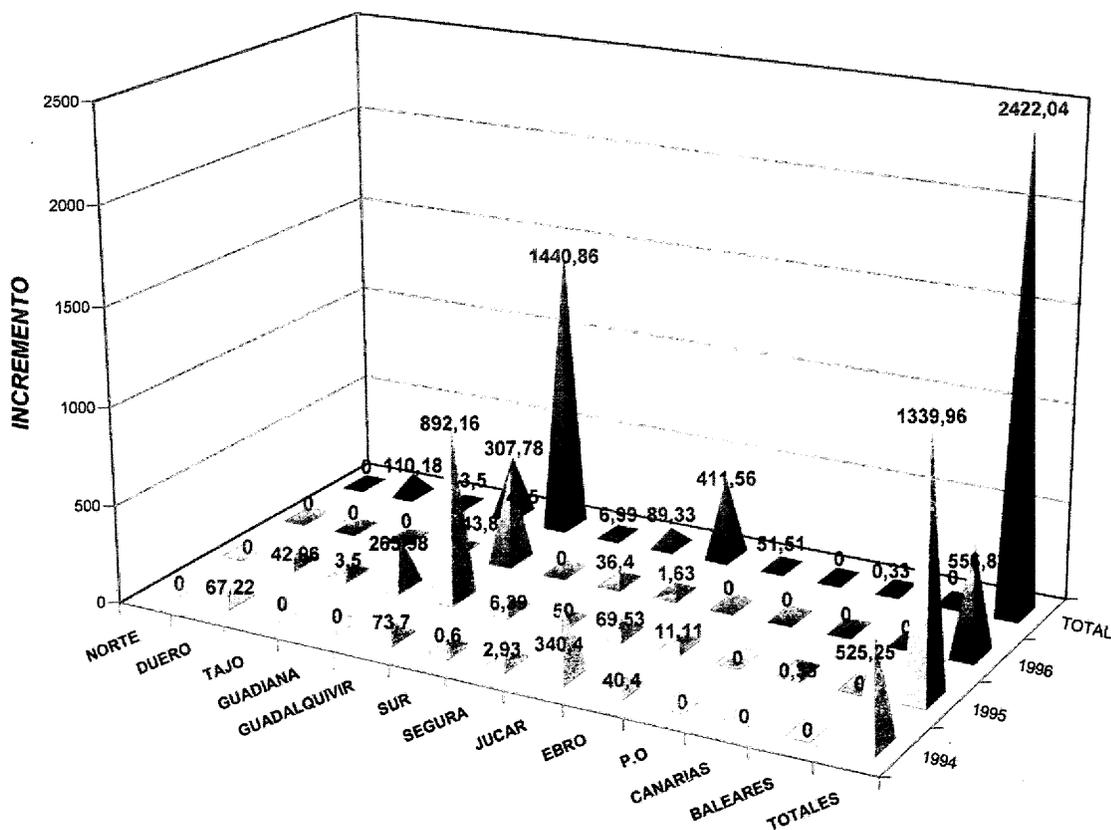
Duero con 13,43 Hm³ y, finalmente, la del Júcar con 6,29 Hm³.

En cuanto a la tipología, veintiuna de las treinta y cinco presas son de gravedad, seis de ellas de hormigón compactado, una bóveda y el resto de materiales sueltos.

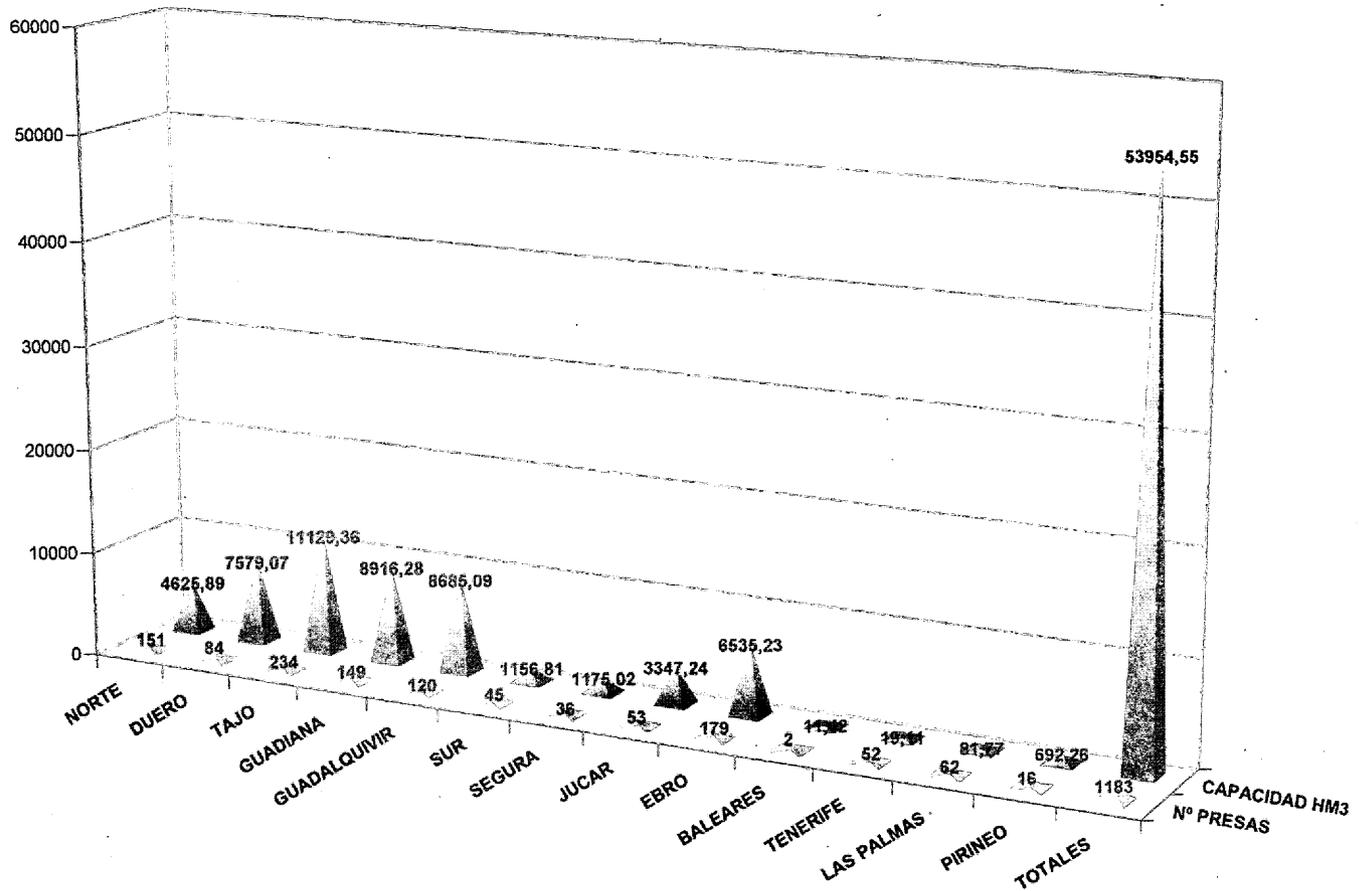
De las actuales presas en construcción, cinco superan los 100 metros de altura: La Aguzadera (Guadiana), Enciso (Ebro), Itoiz (Ebro), La Llosa del Cavall (Pirineo Oriental) y Rules (Sur), esta última, con 130 m, es la de mayor altura de las presas actualmente en construcción; cuatro presas tienen una altura comprendida entre 75 y 100 m, otras cuatro entre 50 y 75 m, nueve entre 25 y 50 m, ocho entre 15 y 25 y cinco presas tienen una altura inferior a 15 m.

Algunas destacan por su complejidad técnica, derivada, como casi siempre, de los condicionantes geológicos-geotécnicos del cimiento, como por ejemplo Montearagón y

INCREMENTO DE CAPACIDAD POR CUENCAS EN EL TRIENIO 1994 - 1996



PRESAS EN EXPLOTACIÓN EN ESPAÑA



Rules. En la primera, todos los condicionantes apuntan hacia un cambio de tipología de presa, pasando de una solución de gravedad a materiales sueltos; en la segunda, Rules, se ha modificado sustancialmente la sección de presa, adoptándose un perfil de gravedad.

Otros casos que hay que destacar es el de la presa de Rialb, que constituirá el record en el cubo de hormigón compactado, el de La Llosa del Cavall, única bóveda en construcción, con un apoyo un tanto singular, y la presa de Itoiz, con rendimientos en la colocación de volumen de hormigón vibrado, sin precedentes en España.

Resumiendo, en el trienio 1994-96 se han construido 53 presas, que por tipologías se distribuyen en: 30 de gravedad, 3 bóvedas, 2 arcos y 18 de materiales sueltos.

Por cuencas hidrográficas destacan la del Sur con 11 y la del Duero con 10 presas, seguidas del Segura con 6, y del Guadia-

na, Guadalquivir, Júcar y Ebro con 5, Tajo con 4 y Norte y Tenerife con 1 cada una.

La capacidad de almacenamiento de las presas finalizadas en el referido trienio es de 2.422,04 Hm³, de los que 1.440,86 están en la cuenca del Guadalquivir, 411,56 en la del Júcar, 307,78 en la del Guadiana, 110,18 en la del Duero, 89,33 en la del Segura, 51,51 en la del Ebro, 6,99 en el Sur, 3,5 en la del Tajo, y 0,33 en Canarias.

La capacidad de almacenamiento de las presas en construcción es de 1.803,46 Hm³, de los que 988,96 se hallan en la cuenca del Ebro, 284,06 en la del Guadiana, 190,72 en la del Guadalquivir, 159,07 en el Sur, 80 en el Pirineo Oriental, 44,70 en el Segura, 36,23 en el Tajo, 13,43 en el Duero y 6,29 en el Júcar.

A continuación presentamos las características de algunas de estas presas, tanto de las terminadas como de las que están en construcción.

PRESAS FINALIZADAS EN 1994

Nombre	Río	Cuenca	Provincia	Propiet.	tipo	Altura	Capacidad	Destino
Campotejar	Sin Río	Segura	Murcia	Estado	L	10,30	0,18	S
Cogotas, Las	Adaja	Duero	Avila	Estado	B	67,00	58,70	S
Cogotas, Las(Dique)	Adaja	Duero	Avila	Estado	G	18,50	0,00	S
Doña Ana	Doña Ana	Segura	Murcia	Estado	G	29,00	2,75	C
Faramontaos	Faramontaos	Noite	Orense	Ayto.Xinzo	G	15,40	0,00	S
Fuente Lucia (Balsa)	Sin Río	Duero	Palencia	S.A.T.Covalagua	T	19,50	0,24	S
Fuentes Claras	Adaja	Duero	Avila	Estado	B	19,50	0,85	S
Infierno, El	Sur	—	—	Estado	T	35,00	0,60	S
Pajares	Piqueras	Ebro	Logroño	Estado	E	77,00	35,00	S
Ponton Alto	Eresma	Duero	Segovia	Estado	B	47,00	7,43	F
Puebla de Cazalla	Corbones	Guadalquivir	Sevilla	Estado	HC	70,10	73,70	I
Tous (Nueva Presa)	Jucar	Jucar	Valencia	Estado	E	135,50	340,40	F
Urdalur	Alzania	Ebro	Navarra	Estado	HC	58,20	5,40	S

PRESAS FINALIZADAS EN 1995

Adeyahamen	Sin río	Tenerife	Tenerife	C-Regantes	L	26,00	0,33	I
Aguijón, El	Alcarrache	Guadiana	Badajoz	Extremadura	G	28,50	10,60	S
Alba	Oca	Ebro	Burgos	Dip.de León	G	45,00	4,53	S
Alcaucín	Alcaucín	Sur	Málaga	Estado	G	15,50	0,18	D
Almanchares	Almanchares	Sur	Málaga	Estado	G	21,12	0,07	D
Bellus	Albaida	Júcar	Valencia	Estado	G	46,00	69,59	C/I
Bermuza	Bermuza	Sur	Málaga	Estado	G	10,67	0,27	D
Beties	Sin Río	Júcar	Alicante	S.A.T. La Romana	L	32,50	0,34	I
Cueva, La	La Cueva	Sur	Málaga	Estado	G	32,10	1,00	D
Francisco Abellán	Fardes	Guadalquivir	Granada	Estado	E	90,00	58,66	I
Gargaligas	Gargaligas	Guadiana	Badajoz	Estado	T	24,00	21,10	I
Guadaiza	Guadaiza	Sur	Málaga	Estado	G	18,50	0,24	D
Guadalcaçin II	Majaceite	Guadalquivir	Cádiz	Estado	E	77,50	800,00	F
Guadalmina	Guadalmina	Sur	Málaga	Estado	G	13,00	0,10	D
Guadalupe	Guadalupejo	Tajo	Cáceres	Auton. Extremadura	G	36,40	0,30	S
Guara	Calcon	Ebro	Huesca	Estado	B	65,60	3,60	F
Jaraiz de la Vera	Veguillas	Tajo	Cáceres	Auton.Extremadura	H	46,00	1,95	Q(?)
Margalef	Montsant	Ebro	Tarragona	Generalitat Cataluña	G	34,00	2,98	I
Nuestra Sra. del Agavanzal	Tera	Duero	Zamora	Iberdrola	G	42,50	35,90	H
Portillo, El	Castril	Guadalquivir	Granada	Estado	E	83,00	33,50	I
Rambla de Algeciras	Ram. de Algeciras	Segura	Murcia	Estado	T	80,00	50,00;	C/I
Riaza	Riaza	Duero	Segovia	Auton.Castilla León	E	36,00	1,00	S
Rubiete	Rubiete	Sur	Málaga	Estado	G	17,00	0,09	D
Santa Cruz de Pinares	Regueira	Tajo	Avila	Auton. Castilla León	G	37,00	0,75	S
Seco	Seco	Sur	Málaga	Estado	G	11,97	0,27	D
Serradilla	Ribera del Castaño	Tajo	Cáceres	Auton. Extremadura	G	24,70	0,50	S
Sierra Brava	Pizarroso	Guadiana	Cáceres	Estado	HC	53,87	232,00; I;	
Solano	Solano	Sur	Málaga	Estado	G	30,00	1,25	D
Tomillar, El/agua bruta	Pilones	Sur	Málaga	Auton. Andalucía	E	47,10	2,92	F
Torrecañeros	Pirón	Duero	Segovia	Auton. Castilla León	G	39,00	0,51	S
Tortoles de Esgueva	Ayo.Vallejo	Duero	Burgos	Auton. Castilla León	T	25,50	1,55	I
Valle de Matamoros	Rubiales	Guadiana	Badajoz	Ayto.V. de Matamoros	G	21,30	0,28	S
Villagaton	Tuerto	Duero	León	Auton. Castilla León	G	39,00	4,00	I

PRESAS FINALIZADAS EN 1996

Giribaile	Guadalimar	Guadalquivir	Jaén	Estado	T	89,00	4,75,00	N
Monforte del Cid	Sin río	Júcar	Alicante	S.A.T. 2336	E	46,05	0,98	I
Pla Mateos	Sin río	Júcar	Alicante	Heredad de la Alquedra	L	13,00	0,65	I

Nombre	Río	Cuenca	Provincia	Propiet.	tipo	Altura	Capacidad	Destino
Rambla del Boqueron	Boqueron	Segura	Albacete	Estado	HC	58,00	15,00	C
Rodeo, Los	Mula	Segura	Murcia	Auton. de Murcia	G	38,00	16,00	C
Romeral; El	Guadalentin	Segura	Murcia	Estado	G	33,50	5,40	C
Ruecas	Ruecas	Guadiana	Cáceres	Estado	G; 42,80; 43,80; I;			

PRESAS EN CONSTRUCCIÓN

Aguzadera, La	Aguzadera	Guadiana	Huelva	Rio Tinto	E	104,50	60,40	U/I;
Algar	Palancia	Jucar	Valencia	Estado	HC	49,00	6,29	G
Almodovar(Collado) (RTO);	Almodovar	Guadalquivir	Cádiz	Estado	G	0,00	0,00	F
Almodovar (RTO)	Almodovar	Guadalquivir	Cádiz	Estado	G	47,00	6,48	F
Arrieta	Arrieta	Ebro	Burgos	C-Regantes Berokia	E	24,50	1,40	I
Atance	Salado	Tajo	Guadalajara	Estado	HC	44,71	35,27	I
Casasola	Campañilla	Sur	Málaga	Estado	G	89,00	41,99	I
Cigudosa Valdeprado	Alhama	Ebro	Soria	Estado	HC	65,50	41,80	F
Colomera (Regulación)	Colomera	Guadalquivir	Granada	Estado	T	19,50	0,13	I
Cubilar	Cubilar	Guadiana	Cáceres	Estado	T	18,00	5,90	I
Enciso	Cidacos	Ebro	Logroño	Autonomía La Rioja	HC	103,50	48,00	I/S
Gargantilla, La	Gargantilla	Guadiana	Ciudad Real	Soher	T	30,00	1,31	I
Itoiz	Irati	Ebro	Navarra	Estado	G	128,00	418,00	I/S/H
Itoiz(Collado)	Irati	Ebro	Navarra	Estado	G	24,00	0,00	I
Jarama	Jarama	Guadiana	Huelva	Estado	E	42,10	31,20	F
Lomilla de Aguilar	Reitobas	Duero	Palencia	Auton. Castilla León	E	21,00	0,63	F
Llosa del Cavalle	Cardoner	Pirineo	Lérida	Generalitat Cataluña	B	122,30	80,00	X
Montearagón	Flumen	Ebro	Huesca	Estado	E	78,00	51,50	I/S
Navarredonda	Tamuja	Tajo	Cáceres	Auton. Extremadura	G	16,00	0,96	S
Orera 2	Texina	Ebro	Zaragoza	C-Regantes	B	25,70	0,40	F
Puentes II	Guadalentin	Segura	Murcia	Estado	G	62,00	29,50	I/C
Puentes II (Collado)	Guadalentin	Segura	Murcia	Estado	G	10,00	0,00	I/C
Queiles (Azud)	Queiles	Ebro	Zaragoza	Estado	G	11,50	0,57	D
Rambla de Baico	Baico yu Ortigosa	Segura	Albacete	Estado	E	43,00	13,50	C
Rambla de los Charcos	Charcos de Tobarra	Segura	Albacete	Estado	HC	30,50	1,70	C
Rialb	Segre	Ebro	Lérida	Estado	HC	96,30	402,00	I/S
Riolobos(Azud)	Riolobos	Duero	Salamanca	Estado	T	19,80	12,80	I
Riolobos(Dique)	Riolobos	Duero	Salamanca	Estado	T	3,20	0,00	I
Romeral, El(Collado)	Guadalentin	Segura	Murcia	Estado	T	9,00	0,00	
Ruecas (Azud)	Ruecas	Guadiana	Caceres	Estado	GT	18,50	0,25	I
Rules	Guadalfeo	Sur	Granada	Estado	G	130,00	117,08	Z
Torre de Abraham (RTO)	Bullaque	Guadiana	—	Estado	G	51,00	185,00	I
Vadomojon	Guadajoz	Guadalquivir	Córdoba	Estado	E	75,00	165,00	I/N
Val		Ebro	Zaragoza	Estado	HC	94,30	25,29	I
Viboras	Viboras	Guadalquivir	Jaén	Estado	B	48,50	19,11	S

SIGLAS UTILIZADAS:

Tipo

B = bóveda-cúpula
 E = escollera
 G = gravedad
 GT = gravedad-tierra
 HC = hormigón compactado
 T = tierra
 L = lámina

Destino

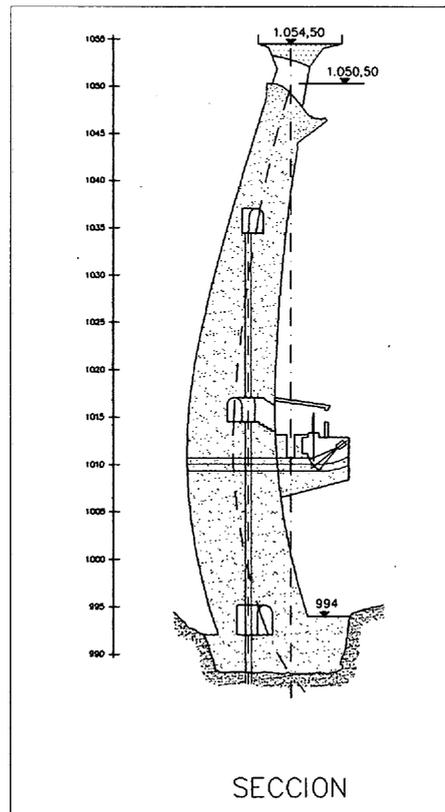
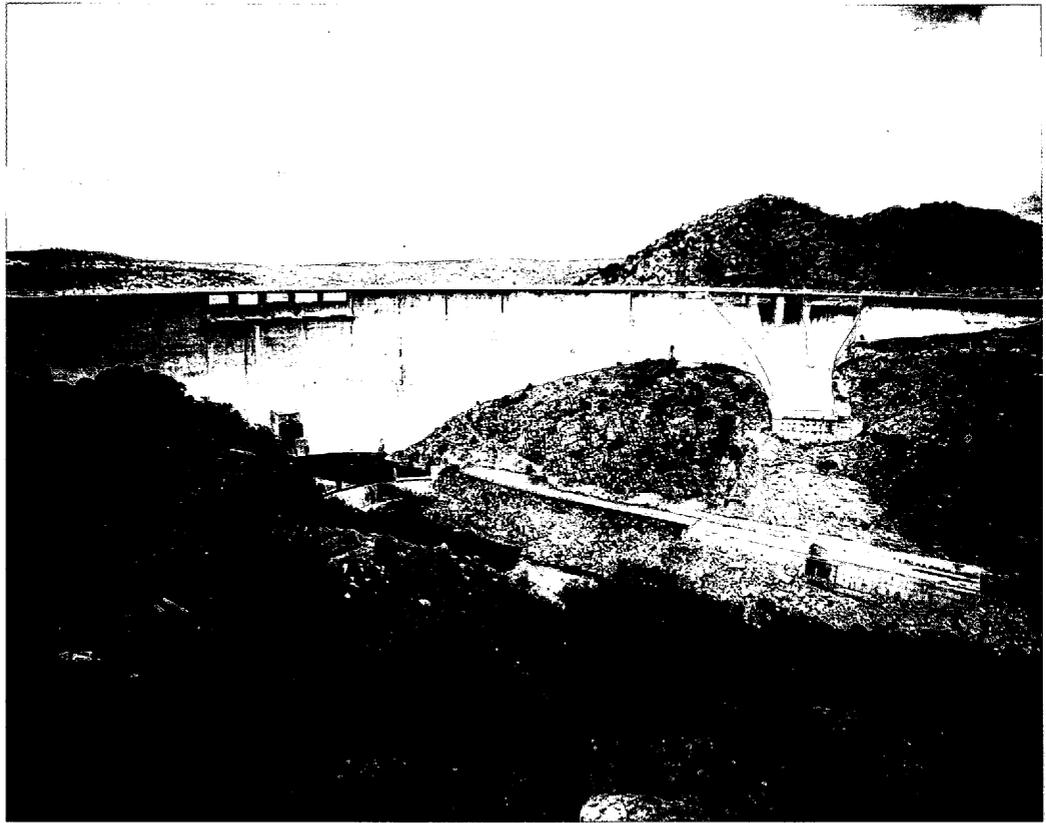
C = defensa de crecidas
 D = derivación
 F = riegos abastecimiento
 G = riegos regulación
 H = energía
 I = riegos
 N = regulación
 S = abastecimiento
 UI = usos industriales
 X = abastecimiento/regulación
 Z = regulación/riegos/abastecimiento/energía

LAS COGOTAS

La presa de las Cogotas se sitúa sobre el río Adaja, a unos 10 km aguas abajo de la ciudad de Ávila. La presa, bóveda de doble curvatura, resuelve con elegancia la asimetría del valle sin recurrir a estribos que hubieran facilitado la implantación de una bóveda simétrica. El diseño se debe al maestro D. Rafael López. El apoyo está constituido por granito de dos miccas en el cauce y ladera izquierda, y granodiorita en la derecha, en donde existe una importante falla que, con un buzamiento de unos 45º hacia el interior de la ladera y a cota próxima a la del cauce, discurre paralela al río.

La bóveda tiene 66 m de altura y un ratio desarrollo altura de 4,75. Las fibras medias de los arcos son espirales logarítmicas, cuyo parámetro, dada la geometría transversal del valle, es independiente de la altura. La ménsula central tiene un espesor de 10,5 m en arranque y 3,5 m en el contacto con el paso sobre coronación. La cuenca aportante tiene una superficie de 846 km², con una aportación media anual de 158 Hm³; la capacidad del embalse es de 60 Hm³, situándose su nivel normal a la cota 1.050,50. Consta de dos aliviaderos de superficie: uno, de labio fijo, situado sobre la bóveda y constituido por 5 vanos de 9,7 m, y otro lateral mixto: labio fijo y compuertas de 6 x 4 m. El caudal evacuado para la avenida de 1000 años es de 980 m³/s. La presa ha sido puesta en carga en varias ocasiones, con vertidos por aliviadero, observándose un excelente comportamiento.

Destacamos la excelente metodología con que se efectúa la auscultación, tanto en la toma de datos como en su



interpretación. Las finalidades del embalse son la regulación del río Adaja, regadíos y producción de energía eléctrica.

Dispone la bóveda de dos desagües profundos de 1 m de diámetro, equipado cada uno con doble compuerta deslizante, y de dos desagües de aligeramiento de 1,5 m de diámetro, equipados cada uno con compuerta deslizante de seguridad y compuerta Taintor de regulación.

Los áridos para hormigones fueron pórfidos graníticos, utilizando dos arenas: la gruesa, procedente del propio aluvial del río Adaja, y la fina, de origen eólico, procedente de la localidad segoviana de Navalmanzano. El hormigón se fabricó con 250 kg de conglomerado por m³, oscilando la proporción de cenizas volantes entre un 40 y un 55% de la cifra anterior. Destacamos la caracterización llevada a cabo de los hormigones de la bóveda desde los puntos de vista físico y químico. ●

FRANCISCO ABELLAN

La presa de Francisco Abellán cierra el río Fardes (Granada) sobre molasas, margas y conglomerados miocenos. La cuenca receptora tiene una superficie de 184,4 km² y una precipitación media anual de 554 mm; la aportación media anual es de 57,1 Hm³. El caudal de avenida para un período de retorno de 1.000 años es de 781 m³/s.

La presa tiene una altura de 90 m y una longitud de coronación de 244 m. Es de escollera, con núcleo central vertical a base de arcilla limosa protegida por sendos filtros finos, tanto aguas arriba como aguas abajo, de 3 m de espesor; aguas abajo se dispone además un filtro grueso de 3 m de espesor que se prolonga a modo de manto bajo el espaldón.

Los espaldones son de escollera caliza con taludes de 1,7H:1V, tanto aguas

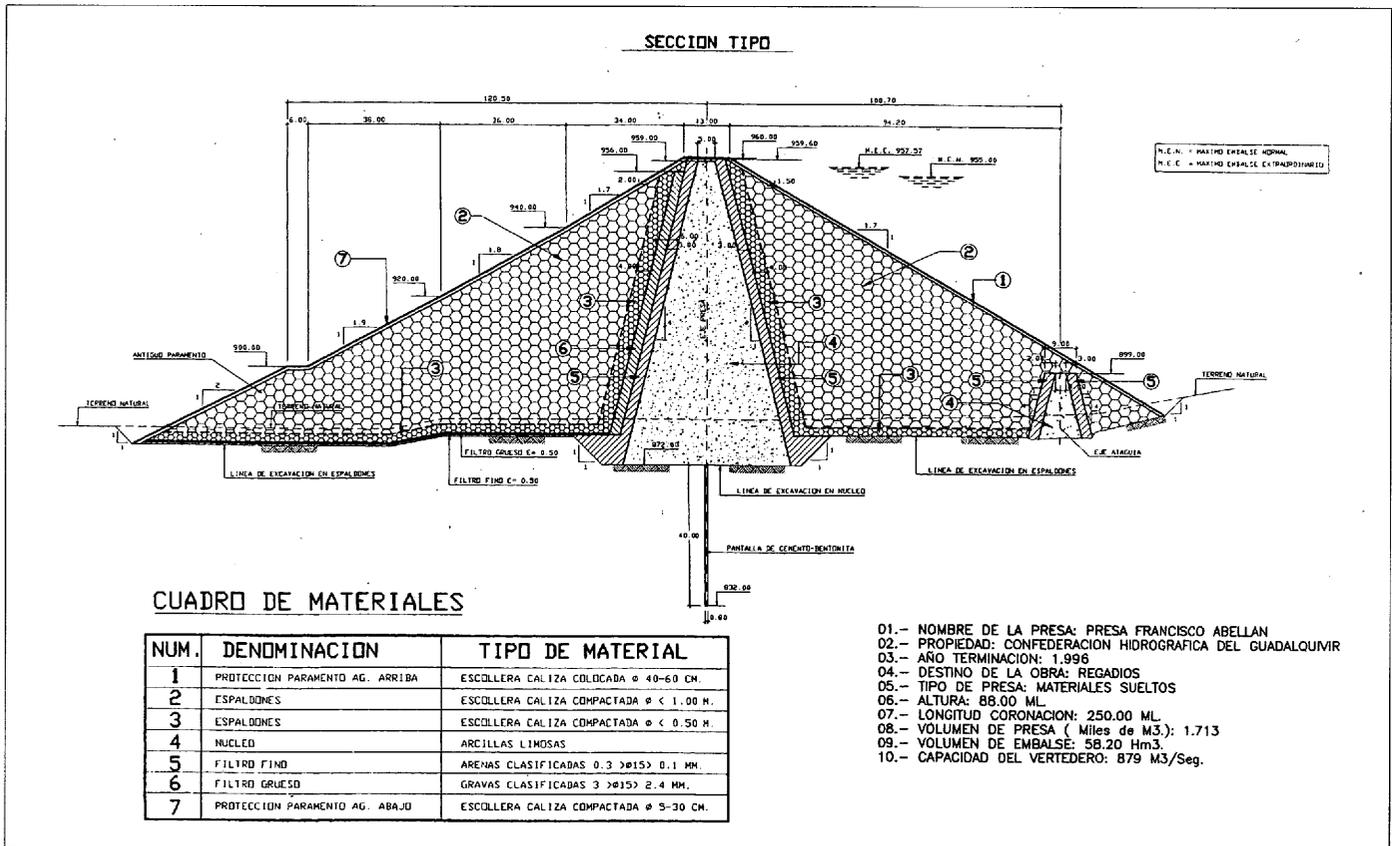


arriba como aguas abajo. El núcleo conecta con una pantalla plástica de bentonita cemento, dispuesta al efecto de proteger fundamentalmente frente al sifonamiento. El volumen de espaldones es de 1.100.000 m³ y el del núcleo de 338.000 m³.

El aliviadero de superficie, situado en la margen izquierda, es de labio fijo, con

su umbral situado a la cota 955 m y con una longitud de vertido de 50 m. Su capacidad se corresponde con el aportado por la P.M.F. de 1.344 m³/s.

Los desagües de fondo están constituidos por dos conductos gemelos de 1,60 m de diámetro, equipados con compuertas Bureau y válvulas Howell-Bunger. ●



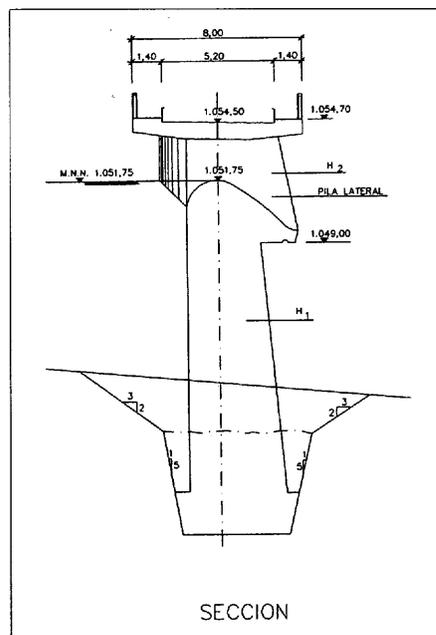


FUENTES CLARAS

La presa de Fuentes Claras se sitúa sobre el río Adaja, unos 2 km aguas abajo de la ciudad de Ávila. Su finalidad es amortiguar el impacto medioambiental negativo que tendrían, en las proximidades de Ávila, las épocas de aguas bajas del embalse de las Cogotas, creando un embalse de nivel constante.

La presa responde a la tipología de arco. La fibra media responde a una ley constante con la altura, de arcos de tres centros; tiene una altura de 19 m y una longitud de coronación de 195 m. Se apoya sobre granitos. La sección de presa tiene talud vertical aguas arriba y 1H:9V, aguas abajo. El diseño se debe al maestro D. Rafael López.

El nivel normal de embalse se sitúa a la cota 1.051,75 m (1,25 m superior al



embalse de las Cogotas); el volumen de embalse es de 1 Hm³.

El aliviadero de superficie, de labio fijo, lo conforman 8 vanos de 11,70 m de luz. Los desagües de fondo consisten en dos conductos gemelos de 0,8 m de diámetro, equipados cada uno con doble compuerta Bureau.

La presa se ha puesto en carga en repetidas ocasiones, observando un excelente comportamiento del cemento y presa. La auscultación con que cuenta la presa de Fuentes Claras ha suministrado una valiosísima información, que sin duda está contribuyendo, y contribuirá en el futuro, a comprender el funcionamiento de esta simple, pero sin duda singular, estructura. El volumen de hormigón de presa ha sido de 12.000 m³. ●

GIRIBAILE

La presa de Giribaile se sitúa sobre el río Guadalimar (Jaén) apoya sobre margas y conglomerados miocenas en las cotas superiores y sobre areniscas y arcillas triásicas en las inferiores. La cuenca tiene una superficie de 2.932 km², una precipitación media anual de 633 mm y una aportación media anual de 370 Hm³. Los caudales de avenida para los períodos de retorno de 500 y 1.000 años son respectivamente de 2.587 y 2.876 que, una vez laminados, se transforman en 1.326 y 1.508 m³/s.

La presa responde a la tipología de materiales sueltos, con sección diferenciada con núcleo central arcilloso de unos 60 m de anchura en base, que conecta con un tapiz bajo el espaldón de aguas arriba de 300 m de espesor. Los espaldones están constituidos por zahorras recubiertas externamente por una capa de escollera de 1,50 m de espesor y con drenes horizontales de 0,50 m de espesor cada 7,50 m. Tiene una altura de 85,50 m y longitud de coronación de 611 m.

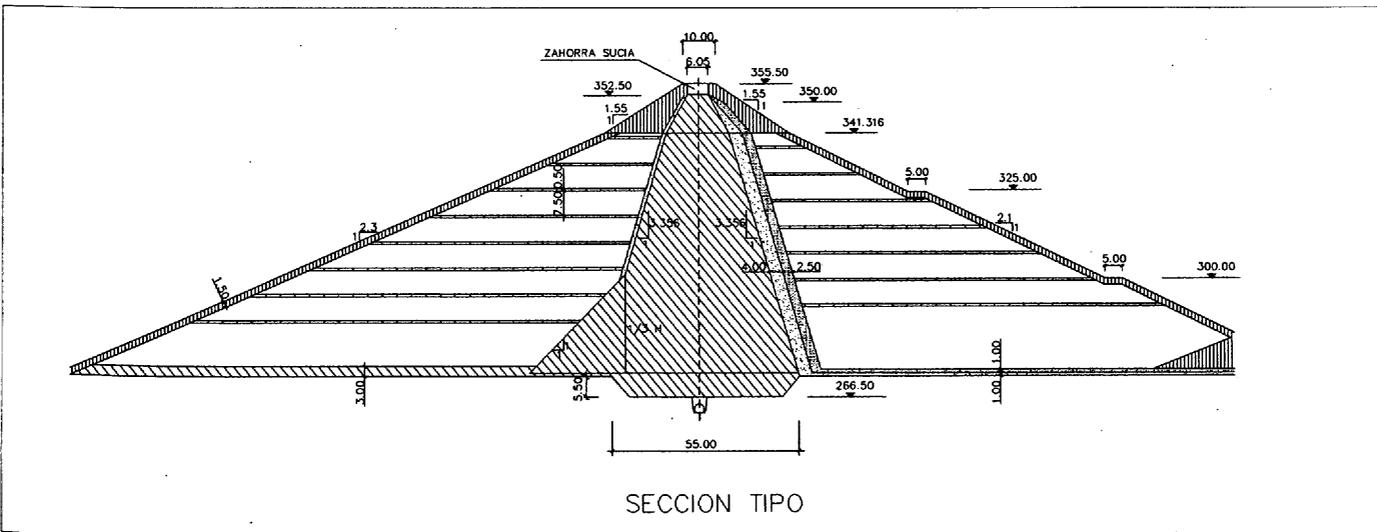
El aliviadero de superficie se dispone en un collado en la margen derecha. Es de labio fijo, con un desarrollo de 90 m, situándose su umbral a la cota 345 m. El canal de descarga tiene una longi-



tud de 600 m y una anchura de 40 m; su capacidad de desagüe para el espejo de agua situado a nivel de coronación es de 6.279 m³/s. El embalse cuenta, en su zona media, con otro aliviadero de superficie situado en el denominado collado de la Esperilla; consta de un vertedero de labio fijo, de planta recta y una longitud de 200 m a la cota

355,50 m; su umbral se sitúa a la cota 351,50, siendo su capacidad, con el embalse a la cota 353,50, de 3.772,73 m³/s.

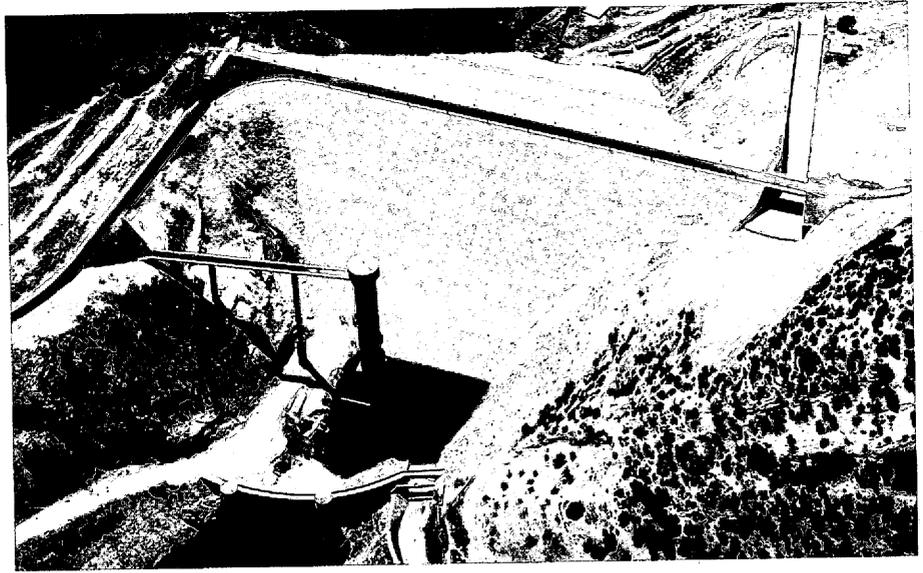
Los desagües de fondo se han ubicado en la zona inferior del túnel de desvío que se halla bajo la ladera izquierda; constan de dos conductos con una capacidad conjunta de 185,4 m³/s. ●



GUADALCACIN II

La nueva presa de Guadalcaçin se sitúa sobre el río Majaceite (Cádiz), aguas abajo de la presa existente, y apoya sobre una serie caliza jurásica. En el punto de cierre la superficie de la cuenca afectada es de 353 km²; la precipitación media anual es de 1.080 mm, con una aportación media de 231 Hm³; el caudal de avenida es de 765 m³/s. En la actualidad está en proceso de construcción el trasvase Guadiaro-Majaceite

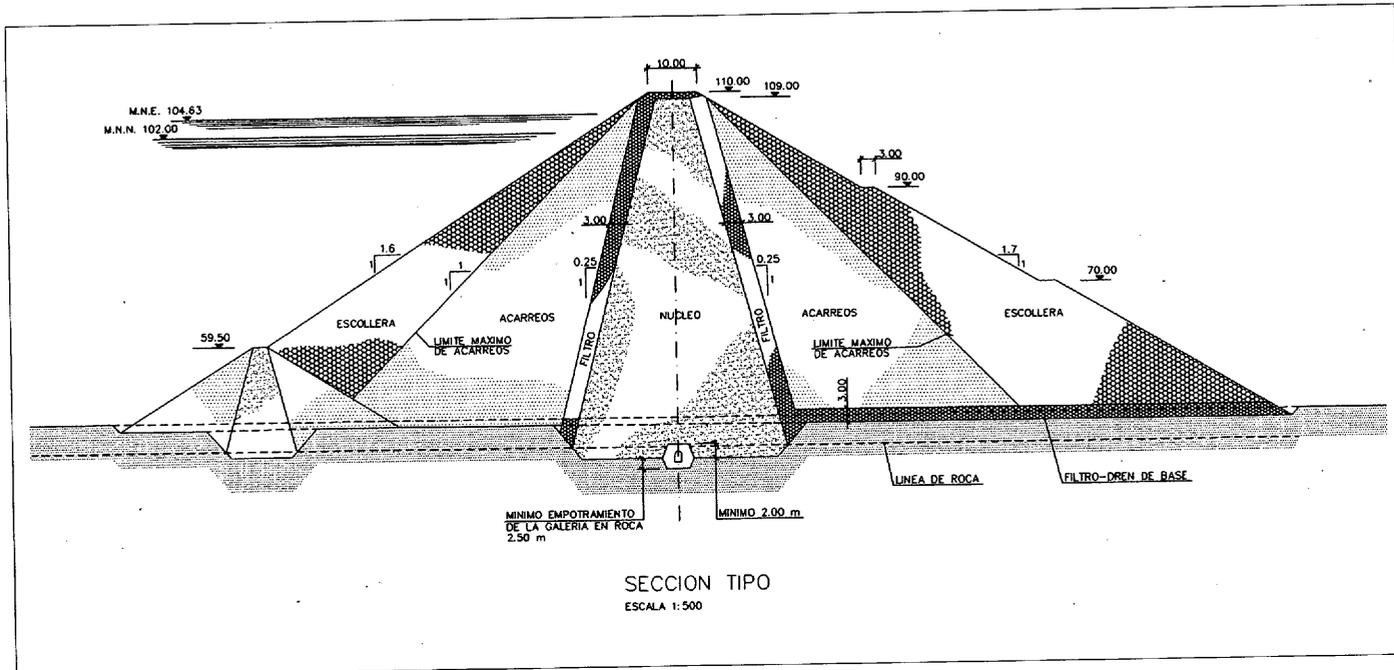
La presa responde a la tipología de materiales sueltos, con sección heterogénea: núcleo arcilloso y espaldones interiores de acarrees y exteriores de escollera. La coronación de presa se sitúa a la cota 110 m; tiene 77 m de altura, una anchura de 10 m y una longitud de 260 m. Los taludes adaptados para la sección de presa fueron de 1H:1V para el núcleo, 1,7H:1V para los espaldones de gravas, 1,6H:1V para los escolleras de aguas abajo y 1,6H:1V para los de aguas arriba. El volumen de embalse es de 800 Hm³ y su superficie de 3.670 Has.



El desagüe de fondo está conformado por una galería con sección interior de herradura de 6 m de alto por 6 m de ancho. La longitud total del falso túnel es de 258 m. La embocadura se divide en dos conductos cerrados con compuertas de pared. La cámara de válvulas se sitúa en la zona de aguas arriba del núcleo; de la misma parten dos tuberías de 2 m de diámetro equipadas cada una con doble compuerta Bureau;

a la salida, aguas abajo de presa, se dispone en cada conducto una válvula de chorro hueco.

El aliviadero de superficie se sitúa junto al estribo derecho, siendo su capacidad de 450 m³/s. El vertedero, de labio fijo, está constituido por un perfil Greager, cuya cota de umbral es la 102. El perfil longitudinal presenta tres vanos con pendientes de vertido diferente. ●



GUARA

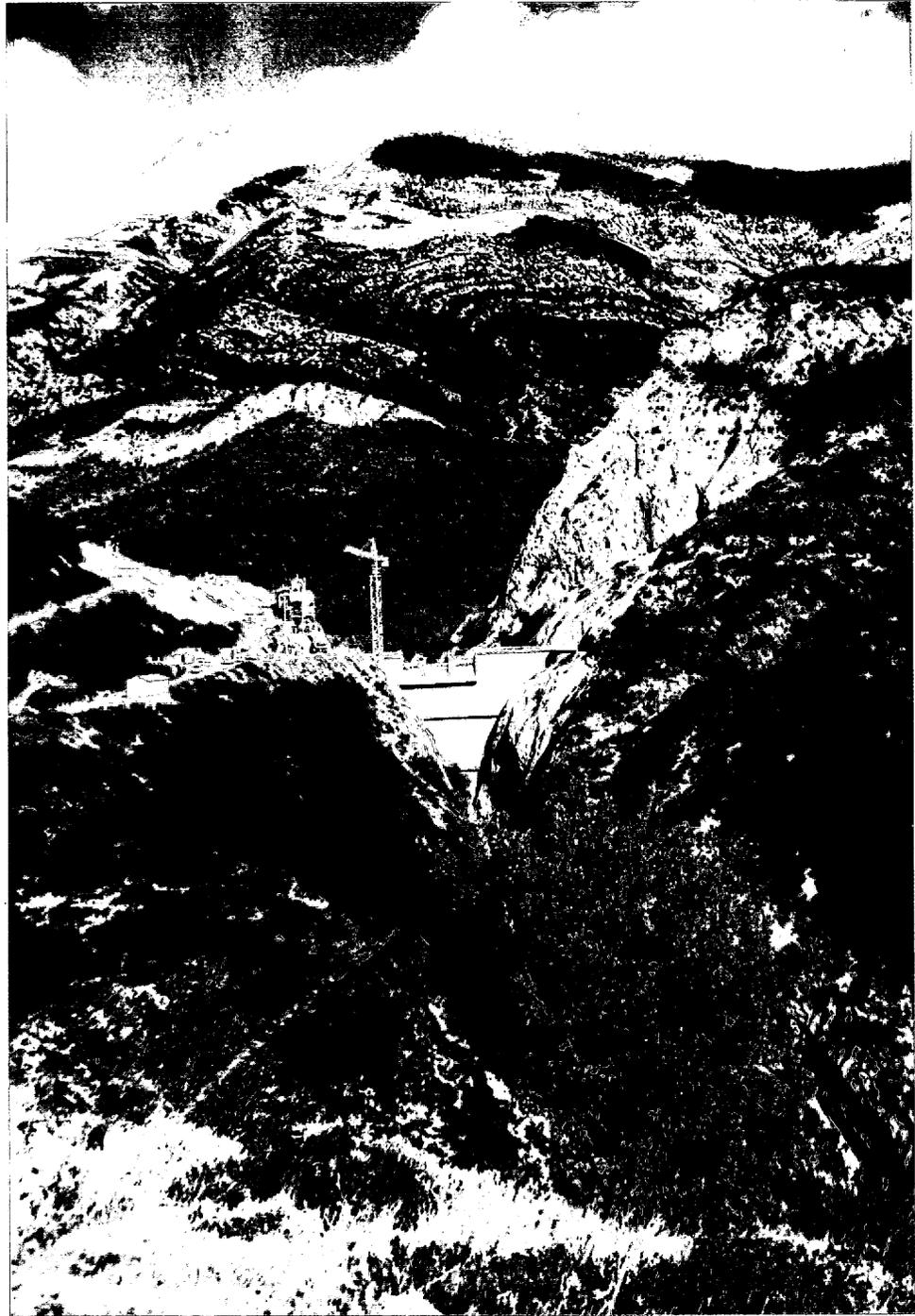
La presa de Guara se sitúa sobre el río Calcón, en el término municipal de Aguas; en su embalse se almacenan las aguas de dicho río y las trasvasadas desde el Formiga. La cuenca interceptada directamente por la presa tiene una superficie de 12,26 km², y la afectada por el trasvase, en el río Formiga, de 10 km². La aportación media es de 7,56 Hm³.

La presa corresponde a la tipología de bóveda de doble curvatura y cierra una angosta garganta labrada por el río Calcón en los conglomerados terciarios que empastan la Sierra de Guara. La presa, con una altura de 63 m y un desarrollo en coronación de 85 m, crea un embalse de 3,60 Hm³. Las fibras medias de los arcos son espirales logarítmicas de parámetro constante 600 en toda la altura de presa, acorde con la morfología de la cerrada; la ménsula central tiene un espesor en arranque de 6,5 m y de 2 m en el contacto con el paso sobre coronación.

El aliviadero de superficie se sitúa centrado en la bóveda. Tiene una longitud total de vertido de 24 m en tres vanos; el umbral del labio se sitúa a la cota 789 m para el central y a la 789,60 m para los laterales. Su capacidad de desagüe para un tirante de agua de 1,60 es de 75 m³/s; la cota del embalse en avenidas es la de 790,60 m.

El desagüe de fondo está constituido por dos conductos rectangulares de 1 x 0,8 m, estando su eje situado a la cota 742,50; el cierre para cada conducto es doble compuerta Bureau.

Las obras se iniciaron a principios de los años 60, siendo suspendidas en



1964 y reiniciándose a finales de 1991. La presa se ha puesto en carga, llegando a verter por el aliviadero de superficie, observándose un buen comportamiento de cimientos y presa.

Los áridos utilizados en los hormigones de presa, de naturaleza calcárea, procedieron de las terrazas del río Alcanadre. El cemento utilizado fue del tipo IV/35 con el 60% de Kinker y el 40% de cenizas volantes. ●

ITOIZ

La presa de Itoiz se sitúa sobre el río Lirati y apoya sobre un flysch eoceno constituido por turbiditas y margo calizas. En el punto de cierre de la cuenca vertiente tiene una superficie de 510 km², con una capacidad del vaso para el nivel extraordinario, cota 590,49 m, de 445 hm³ (para esta cota la superficie de embalse es de 1.150 Has). La capacidad útil es de 405 Hm³, y el embalse muerto de 8,5 Hm³. El volumen regulado es de 630 Hm³/año.

La presa responde a la tipología de gravedad en hormigón convencional. Por encima de la cota 515 m, sus taludes son 0,75H:1V aguas abajo, y 0,05H:1V aguas arriba; por debajo de esta cota el talud es de 0,4H:1V. La cota de coronación es la de 592 m; la longitud de coronación es de 525 m y las alturas sobre cimientos y cauce son, respectivamente, de 122 y 111 m.

El aliviadero de superficie es de labio fijo y se sitúa sobre la presa, con el umbral a la cota 588 m; lo conforman 4 va-



nos, con una luz libre de 12,50 m cada uno y una capacidad de desagüe de 410 m³/s.

El desagüe de fondo consta de dos conductos equipados cada uno con dos compuertas, una deslizante de 1,75 x 2,15 m y otra Taintor de 1,75 x 2,10 m;

la capacidad conjunta de desagüe es de 282 m³/s.

Para la toma del canal de Navarra se ha dispuesto un túnel de toma en margen derecha, con pozo de compuertas. La longitud del túnel es de 1.186 m, y su capacidad de 112 m³/s.

Para el cierre de un collado lateral en la margen derecha se ha proyectado una presa auxiliar de gravedad en hormigón convencional con taludes de 0,75H:1V aguas abajo, y 0,05H:1V aguas arriba; su altura sobre cimientos es de 24 m, y su longitud de coronación de 132.

Los volúmenes más representativos de obra son:

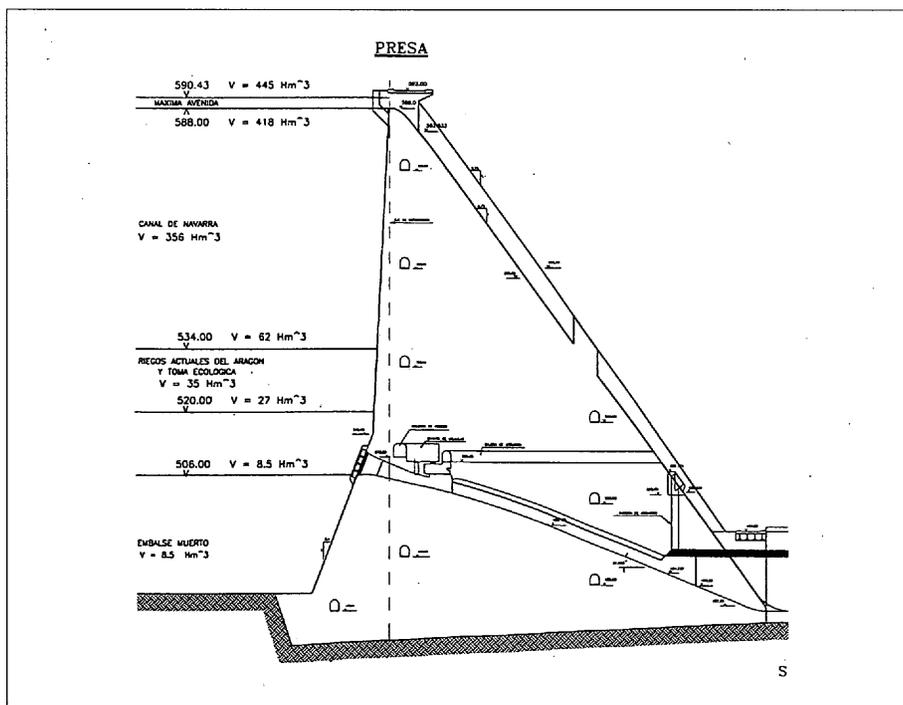
Excavaciones:

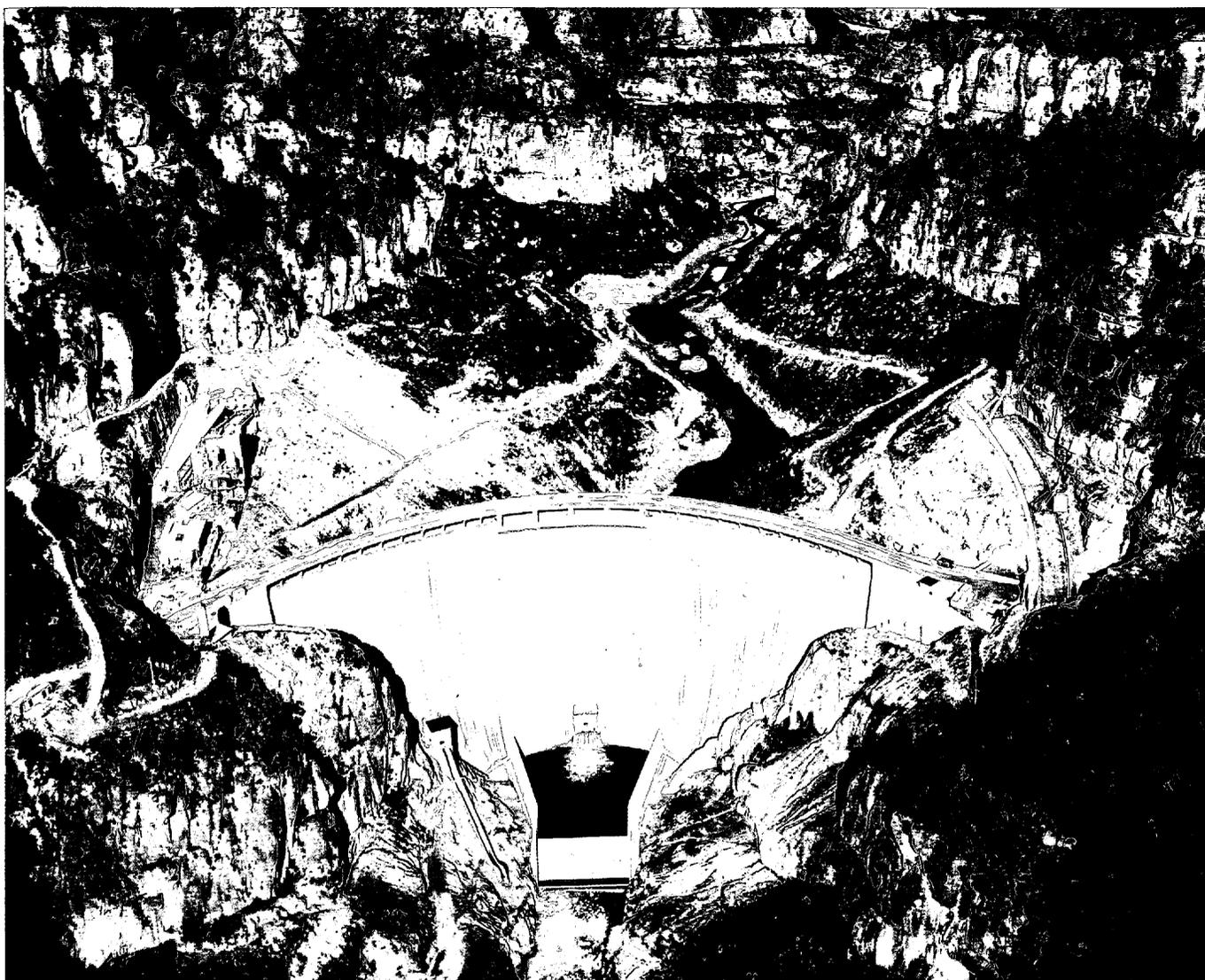
- en presa principal: 797.117 m³
- “ “ auxiliar: 10.500 m³
- “ accesos: 200.254 m³

Hormigón:

- en presa principal: 1.337.460 m³
- “ “ auxiliar: 11.300 m³

La colocación de hormigón se efectúa con tres blondines de 20 toneladas, obteniéndose rendimientos medios diarios en la colocación de hormigón en torno a los 4.500 m³. ●





LA LLOSA DEL CAVALL

La presa de la Llosa del Cavall cierra el río Cardoner en una garganta labrada en conglomerados, areniscas y lutitas terciarias. La cuenca tiene una superficie de 200 km², y se sitúa en una altitud media en el entorno de los 1.400 m, siendo la aportación media anual de 76 Hm³.

La presa responde a la tipología de bóveda de doble curvatura, con una altura sobre cimientos de 122,3 m, siendo la relación cuerda-altura de 1,9. La sección central tiene un espesor de 18 m en

arranque y de 5 m en el contacto con la calzada sobre coronación, que se sitúa a la cota 810,3 m. Las secciones horizontales están conformadas en el intradós y trasdós por arcos de tres centros. La bóveda es simétrica y, en las cotas superiores, la transición entre bóveda y cimientos se establece por sendos estribos de gravedad.

El aliviadero de superficie se sitúa sobre la bóveda; es de labio fijo y su capacidad de evacuación es de 437 m³/s;

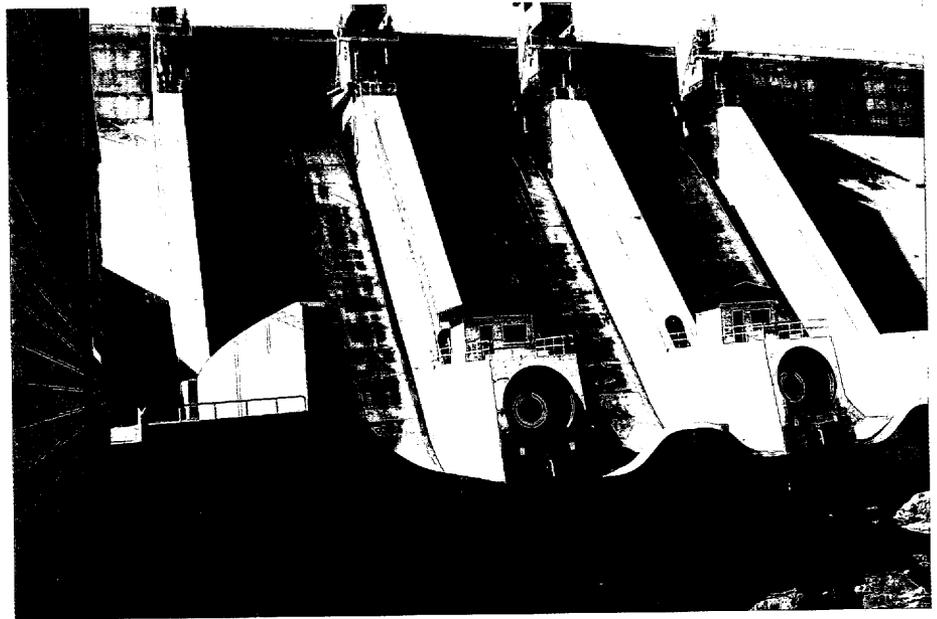
la amortiguación de energía se analiza con cuenco a pie de presa. Los desagües de fondo están constituidos por dos conductos de 1,20 m de diámetro, equipado cada uno con doble compuerta Bureau. Se ha dispuesto también un desagüe de medio fondo con un diámetro de 1,80 m. El desvío del río se efectúa en túnel bajo la ladera izquierda, con una capacidad de 135 m³, correspondiente a la avenida de período de retorno de 10 años. ●

NUESTRA SEÑORA DE AGAVANZAL

La presa de Nuestra Señora de Agavanzal constituye el último escalón de los saltos hidroeléctricos que Hidrola posee en el río Tera, subafluente del Duero a través del Esla. La presa responde a la tipología de gravedad en hormigón vibrado, con suma de taludes 0,75, siendo vertical el de aguas arriba; tiene 42,50 m de altura y una longitud de coronación de 481,40 m; apoya sobre gneiss ocelar con incrustaciones de cuarzo (ollo de sapo).

La cuenca aportante tiene una superficie de 1.314 km² y una altitud media de 1.020 m. La aportación media es de 616 Hm³; el caudal máximo para un período de 500 años es de 1.807 m³/s., y el nivel máximo para dicha avenida se sitúa a 786,184 m. La cota de coronación de la presa es la 787,50 m.

El aliviadero se sitúa sobre el cuerpo de presa y consta de tres vanos equipados con compuertas Taintor de 14 x 6 m; el caudal evacuado a nivel máximo normal es de 1.171 m³/s, que se logra

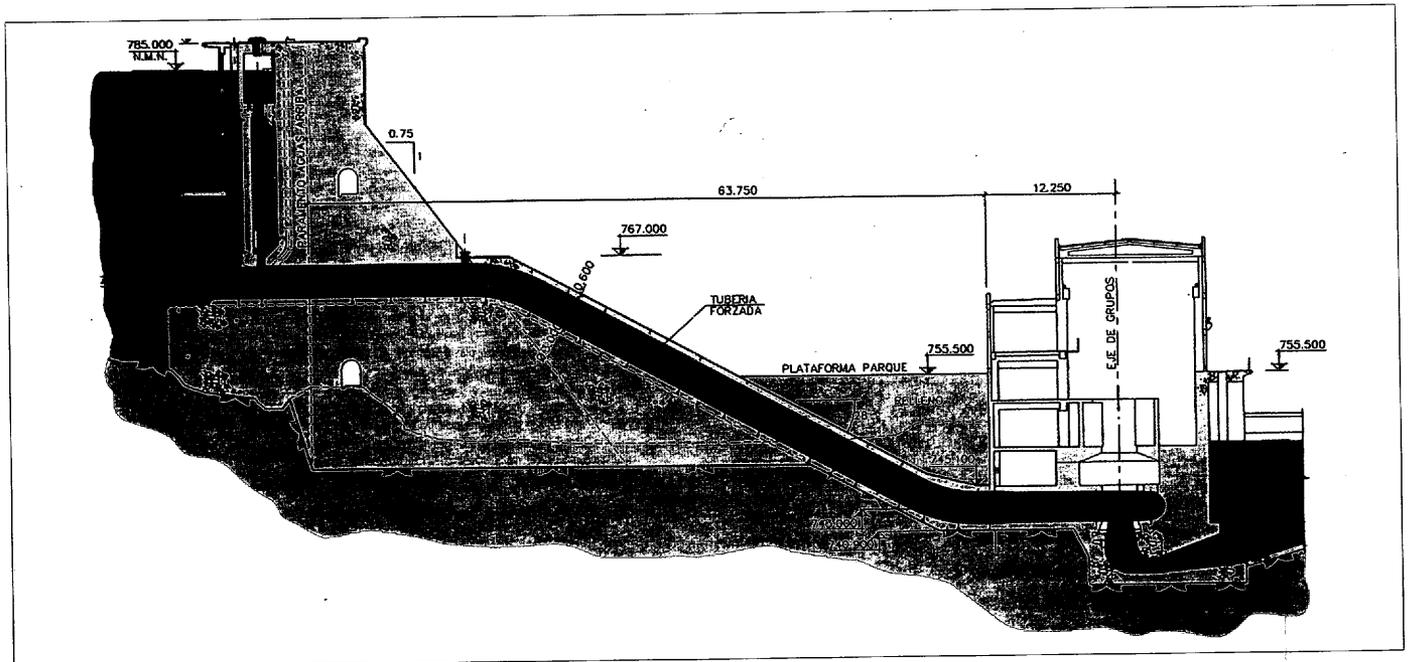


con una sobreelevación de 1,184 m. Los desagües de fondo están constituidos por sendas tuberías metálicas de 1,60 m de diámetro, siendo su capacidad máxima de 68 m³/s; los órganos de cierre están compuestos, para cada conducto, por una compuerta deslizante y una válvula de chorro hueco.

La central se sitúa en la margen derecha, a pie de presa, y está equipada

con dos grupos Kaplan de 10,1 Mw de potencia nominal cada uno, y un grupo Francis de 1,5 Mw.

La construcción comenzó en 1992, y la puesta en marcha de los grupos I y II se realizó en febrero de 1995. El volumen de excavación fue de 60.648 m³ y el volumen de hormigón de 147.930 m³. La presa y cimientos gozan de un excelente comportamiento. ●



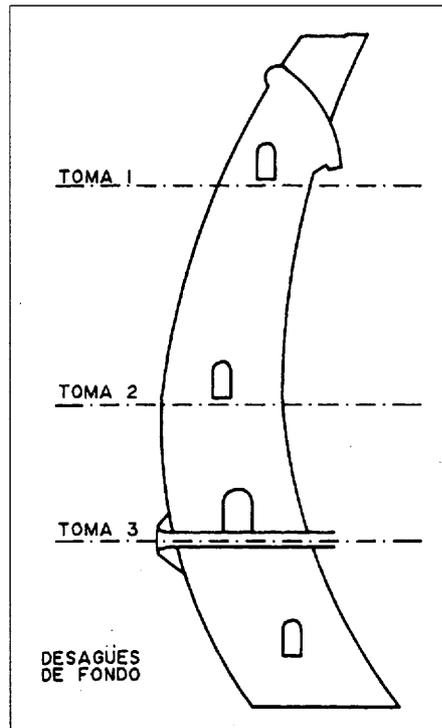


PONTÓN ALTO

La presa del Pontón Alto se sitúa en el tramo del río Eresma comprendido entre la Granja de San Ildefonso y Segovia. Intercepta una cuenca de 150 km² que aporta 107 Hm³ de media anual. La capacidad del embalse es de 7,5 Hm³.

Responde a la tipología de bóveda de doble curvatura, apoyando sobre gneiss y granito; tiene una altura de 50 metros y una relación desarrollo/altura 5,8. Las fibras medias de los arcos son espirales logarítmicas cuyo parámetro es función de la cota, dando así respuesta a la convexidad del valle. La ménsula central tiene un espesor en arranque de 9,6 m y de 4,75 m en coronación. El diseño se debe al maestro D. Rafael López.

Dispone la presa de dos aliviaderos de superficie: uno situado en la parte central de la bóveda, constituido por tres vanos de 14 m de luz, con capaci-



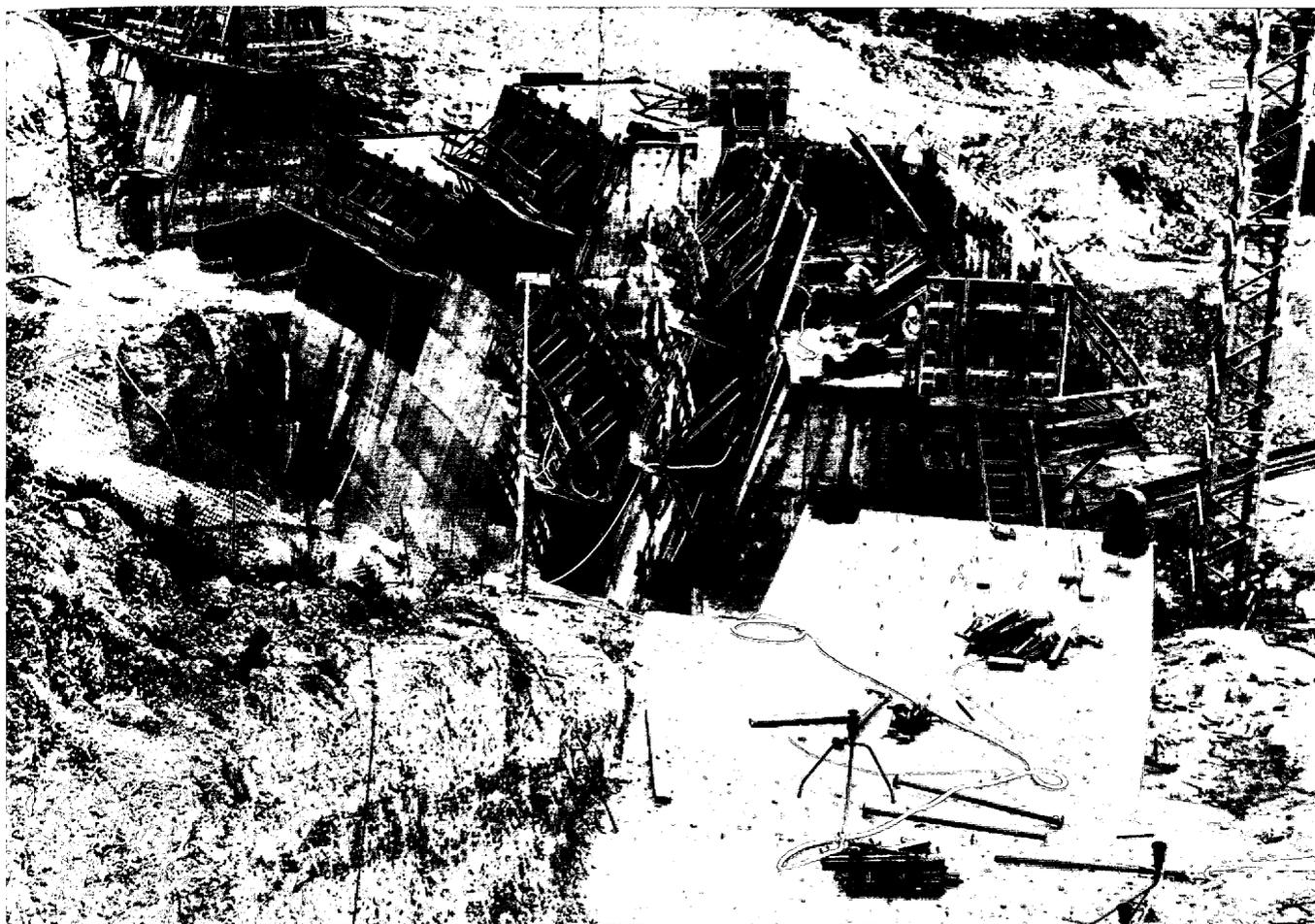
dad de desagüe de 106 m³/s para el nivel máximo extraordinario; el otro aliviadero, dispuesto lateralmente a la bóveda

en la ladera derecha, consta de cuatro vanos, los dos centrales gobernados por compuertas Taintor de 4,5 x 4 m (longitud x altura) y con el umbral situado a la cota 1.098; los vanos laterales son de labio fijo, con el umbral a la cota 1.102 m y una longitud de 19 m, con una capacidad, con compuertas abiertas, de 380 m³/s. La capacidad del conjunto de aliviaderos es de 540 m³/s.

Los desagües de fondo, en la cota 1.070 m, están constituidos por dos conductos gemelos de 1,2 m de diámetro, equipado cada uno con compuertas Bureau aguas arriba y válvula de chorro hueco aguas abajo.

En octubre de 1989 dieron comienzo las excavaciones. Las unidades principales de obra han sido: excavación, 85.896 m³; hormigón, 92.086 m³.

El hormigón de presa se fabricó con pórfidos graníticos y dos arenas, una gruesa y otra fina, esta última de origen eólico. La cantidad de aglomerante por m³ de hormigón fue de 220 kg, oscilando el material de cenizas entre el 40 y el 55%. ●



RAMBLA DE LOS CHARCOS

Presa para defensa de avenidas, cuya principal misión es proteger el entorno urbano de Tobarra (Albacete); está situada a unos 6 km aguas arriba de Tobarra, en la Sierra de los Navajuelos. Esta sierra es una alineación jurásica de dirección bética NE-SW, intensamente fallada; a favor de estas fallas se ponen en contacto discordante las arenas arcóscas del Albense con las calizas y dolomías jurásicas.

La cerrada elegida se ubica unos 30 m aguas arriba de un antiguo azud de IRYDA. Toda la cerrada incide sobre Jurásico. En margen izquierda y cauce predominan las dolomías del Jurásico

inferior (Lías y Dogger) y en margen derecha una alternancia de calizas y margas del Jurásico superior (Malm). Ambas litologías se ponen en contacto discordante mediante una falla sensiblemente vertical, de dirección NE-SW. La falla se ubica en el cauce y próxima a la margen derecha. Presenta una brecha de falla con un relleno arcilloso de una potencia del orden de 2 m que afecta a los bloques 7 y 8, y cruza el canal de descarga de los desagües de fondo, ubicados en margen derecha. Esta falla ya se dibujaba como falla supuesta en el mapa geológico 1:50.000 nº 843 (Hellín), publicado por el antiguo I.G.M.E.

Respecto a las características hidrológicas de la cuenca, hay que destacar la escasa cuenca de recepción, 28,2 km², en la que se estima, para un período de retorno de 500 años, un caudal punta de entrada de 105 m³/s, y un volumen del hidrograma de 2,50 Hm³.

El volumen del embalse creado alcanza un valor de 1,7 Hm³ a nivel máximo normal, 749 (N.M.N.) y 2,1 Hm³ para la P.M.F., cota 751,05.

El acceso rodado a la presa se realiza desde el P.K. 286 de la carretera N-301 Albacete-Murcia.

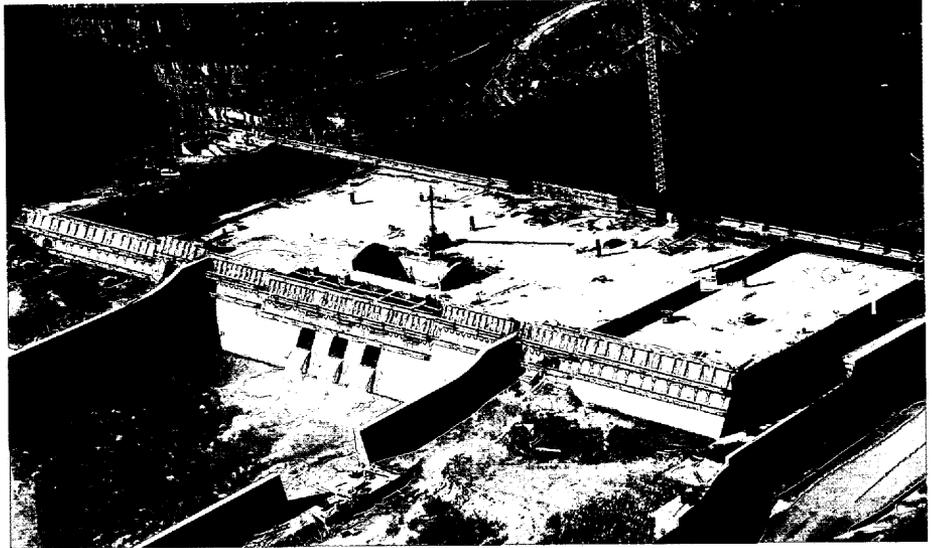
A finales de 1997 la presa estará prácticamente finalizada. ●

RIALB

La presa de Rialb se sitúa en el río Segre, en el término municipal de Tiurana. La superficie de la cuenca afectada por la presa es de 3.320 km² y la aportación media anual de 1.108 Hm³. El caudal, para un período de retorno de 500 años, es de 3.171 m³/s. Las cotas más características del embalse son: máximo embalse normal, 430 m; máximo embalse extraordinario, 432,80 m; La superficie del embalse es de 1.505 Has; la longitud de costa, de 100 km y el volumen de embalse, 402 Hm³.

La presa responde a la tipología de gravedad, con sección optimizada acorde con la litología donde apoya; se ejecuta en hormigón compactad. Su longitud de coronación es de 589 m y su altura sobre cimientos de 99 m, coronando a la cota 436 m. Dada la singularidad de la sección de presa, remitimos al lector a la figura adjunta.

El vaso y la cerrada del embalse de Rialb se desarrollan sobre materiales oligocenos, constituidos por una alternancia de margas, limolitas calcáreas y areniscas en bancos subhorizontales. La referida formación alcanza en la zona de la



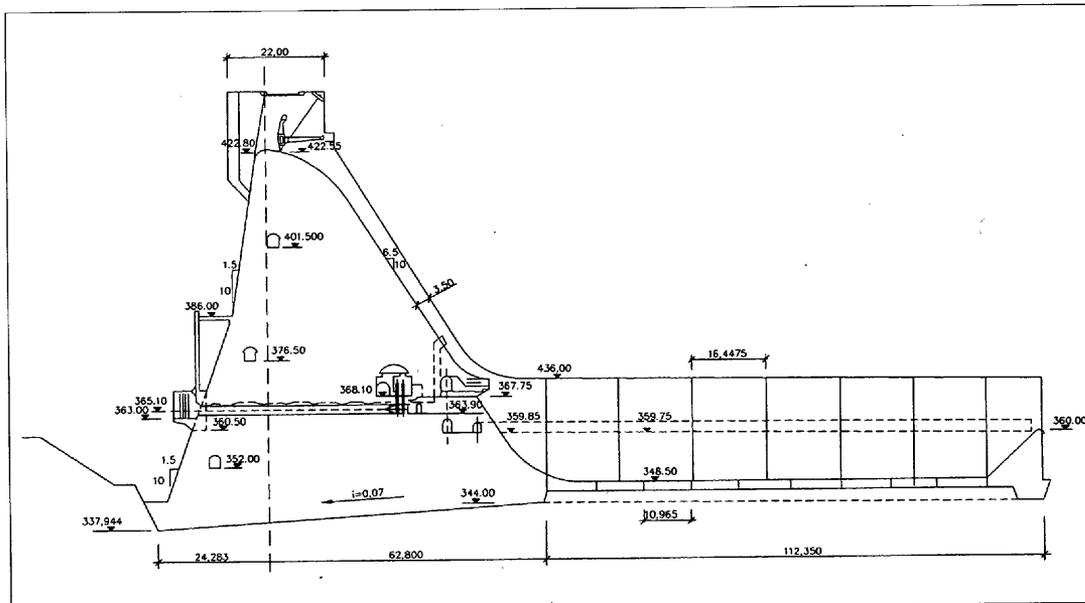
cerrada una potencia próxima a los 1.000 m.

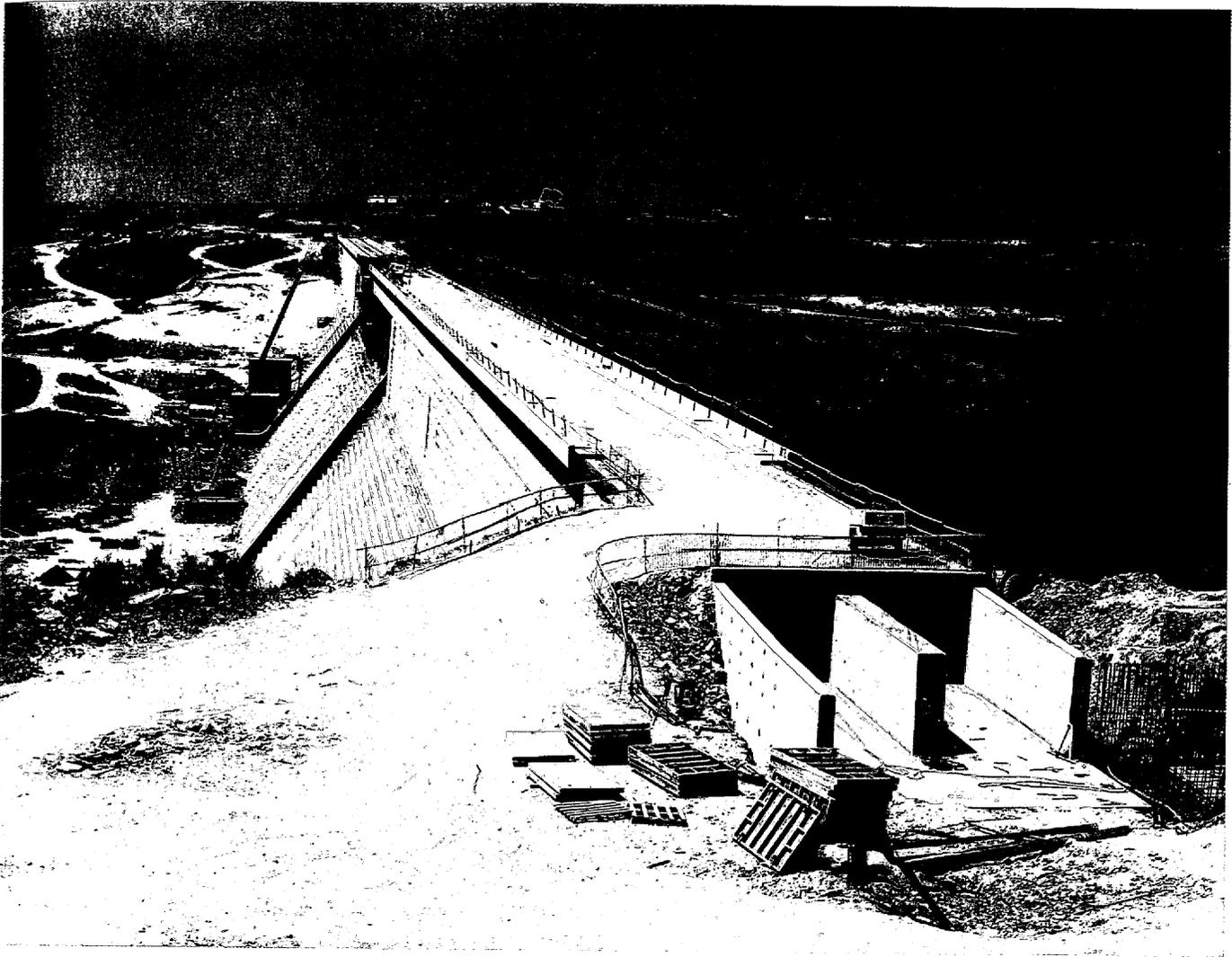
El aliviadero de superficie se sitúa sobre la presa, centrado con el cauce. Consta de cinco vanos, los dos extremos de labio fijo, con el umbral situado a la cota 430, y los tres centrales equipados con compuertas Taintor con su borde inferior a la cota 422. La longitud total de vertido es de 69 m y su capacidad de 1.395 m³/s.

Los desagües de fondo discurren a través del cuerpo de presa, y están

constituídos por tres conductos de 1,80 m de diámetro con un eje situado a la cota 366,26 m; en cada uno se dispone un doble cierre: aguas arriba compuertas Bureau y Howell-Bunguer aguas abajo. La capacidad máxima del conjunto es de 205 m³/s.

La obra en la actualidad se halla en fase de hormigonado. Los áridos para hormigones proceden de las graveras poligénicas del río Segre. El tamaño máximo del árido utilizado es de 100 mm. El contenido de polvo es de 240 kg por m³, que se distribuyen en 60 de cemento, 160 de cenizas y 20 de filler calizo (para compensar los escasos finos aportados por las arenas). El mezclado de los componentes se efectúa mediante mezcladoras continuas de eje horizontal, con una producción máxima horaria de 330 m³. La distribución de hormigón se ha resuelto mediante cintas Rotec. Como elemento refrigerante se utiliza, circunstancialmente, nitrógeno líquido, siendo ésta una novedad en España en hormigones de presa. ●





SIERRA BRAVA

La presa de Sierra Brava se sitúa sobre el río Pizarroso y apoya en grauwacas y pizarras precámbricas. En el punto de cierre la cuenca interceptada tiene una superficie de 209,5 km², siendo la aportación media anual de 56,75 Hm³. La capacidad total del embalse es de 232 Hm³, siendo la útil de 231,6 Hm³. El máximo nivel normal se sitúa a la cota 331, siendo la superficie del embalse para esta cota de 1.575 Hm².

La presa responde a la tipología de gravedad, con taludes aguas arriba

0,005H:1V y 0,75H:1V aguas abajo, con planta recta y en fábrica de hormigón compactado con rodillo. La altura sobre cimientos es de 54 m y de 47 sobre cauce. La cota de coronación es 336,37 m y la longitud de la misma de 835 m.

El volumen de hormigón, colocado mediante vibración interna, ha sido de, aproximadamente, 40.000 m³; el volumen correspondiente al hormigón colocado mediante compactación ha sido de 360.000 m³; el volumen de excavación ha sido de 103.000 m³.

El aliviadero de superficie se sitúa sobre el cuerpo de presa; es de labio fijo con canal de descarga escalonado y consta de 12 vanos, con una longitud libre de desagüe de 166 m. Su umbral se sitúa a la cota 331 y su capacidad máxima es de 662 m³/s.

Los desagües de fondo están constituidos por dos conductos gemelos de 1,25 x 1,50 m², cuyo eje se sitúa a la cota 296 m; su máxima capacidad de desagüe es de 84 m³/s. ●

RULES

La presa de Rules, sobre el río Guadalfeo, se apoya sobre terrenos paleozoicos del manto de Murtas, constituidos por micas-esquistos, cuarzo-esquistos, cuarcitas y mármoles. La cuenca tiene una superficie de 1.072 km². El caudal punta de avenida para el período de retorno de 1.000 años y P.M.F. tiene un valor, respectivamente, de 3.020 y de 6.240 m³/s, y sus volúmenes aportados son de 205 y 462 Hm³. El volumen máximo de embalse es de 117,07 Hm³, con un volumen muerto de 4,83 Hm³. Las cotas de máximo embalse normal y del embalse muerto son 243 y 171,275 m. En la actualidad la obra se halla en fase de hormigonado.

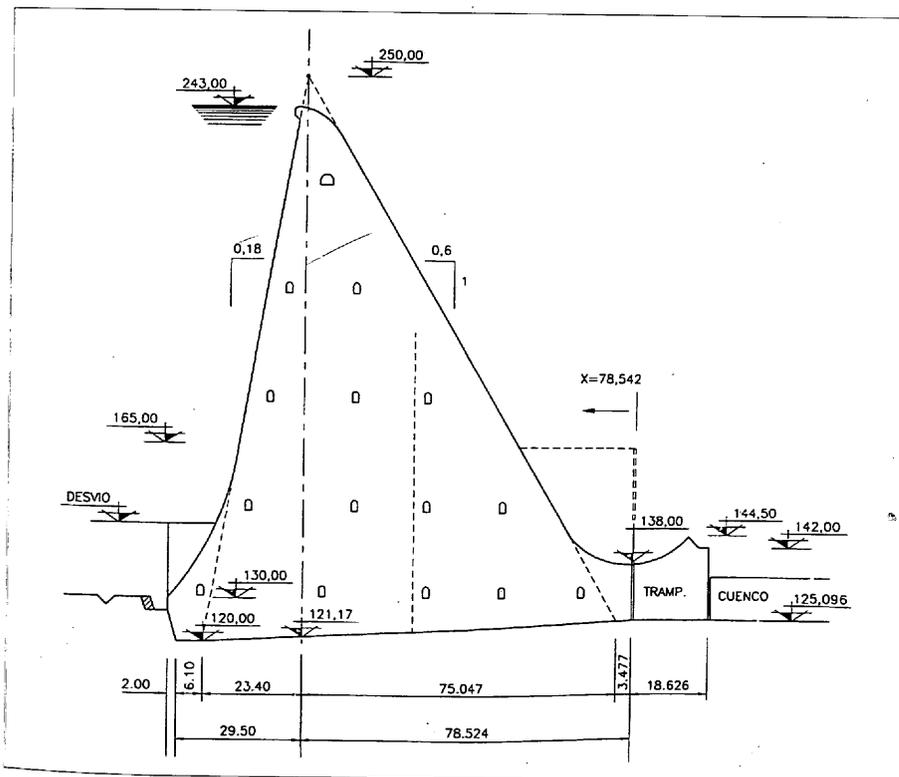


El proyecto vigente responde a una presa arco de 300 m de radio, talud aguas arriba vertical y 0,5H:1V aguas abajo. Tras profundizar de forma exhaustiva sobre las características del cimentado, se ha elaborado un proyecto modificado que, para un ángulo de rozamiento de 32° y una cohesión de 20 T/m², tiene las siguientes características geométricas: cota de coronación, 250 m; planta curva con radio de 500 m; el talud de aguas arriba es de 0,18H:1V, con un acuerdo circular a la cota 165 m; el talud de aguas abajo es de 0,6H:1V; la longitud del contacto en la sección de máxima altura de presa es de 108,024 m; la altura máxima sobre cimentado es de 130 m, y sobre el cauce de 95 m. La longitud de coronación es de 610,434 m,

con lo que el ratio desarrollo altura sobre cimientos es de 4,7.

El aliviadero responde a la tipología de labio fijo, situado sobre el cuerpo de presa; su umbral se halla a la cota 243,00 y su longitud es de 132,3 m; su capacidad de evacuación es de 6.100 m³/s sin agotar resguardos. El desagüe de fondo lo conforman dos conductos de 2 m de diámetro, equipado cada uno con doble compuerta Bureau de 1,60 x 2,00 m; el eje se sitúa a la cota 171,275, siendo su capacidad máxima de evacuación de 187 m³/s. Se han proyectado galerías de inspección en el cuerpo de presa a 5 niveles, con una longitud total de 5.700 m.

En el cimentado se dispondrán galerías en cuatro niveles, con una longitud total de 665 m. El volumen estimado de excavación es de 2.290.612 m³ y el de hormigón de presa de 2.032.352 m³, con lo que será la presa de mayor volumen de fábrica en España. ●



NUEVA PRESA DE TOUS

Presentamos la ficha técnica, tomada de la excelente publicación relativa a la Nueva Presa de Tous, suscrita por D. José Luis Utrillas y presentada en las últimas Jornadas Españolas de Presas, celebradas en Valencia en abril del pasado año.



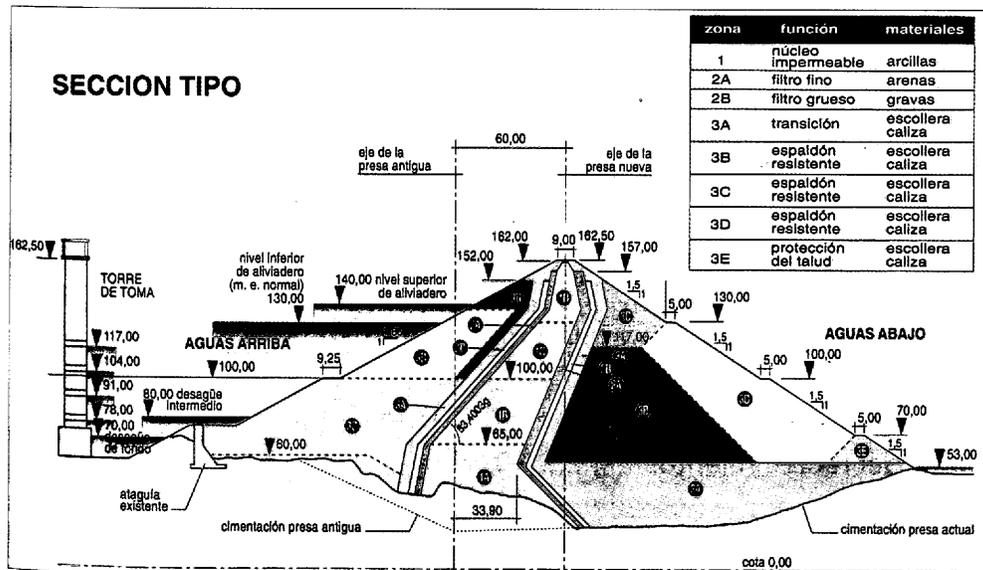
CUENCA:

Superficie, 17,821 Km², Aportación media anual; 1.868 Hm; Precipitación media anual 385 mm; Caudal medio anual 62,5 m³/seg.; Avenida T = 25 años 2.500 m³/seg.; Avenida T = 50 años 3.000 m³/seg.; Avenida T = 100 años 4.200 m³/seg.; Avenida T = 500 años: max. volumen 6.051 m³/seg. max. caudal 9.281 m³/seg.; Avenida T = 1.000 años 12.715 m³/seg.; Avenida Extrema (P.M.F.) 25.979 m³/seg.

EMBALSE

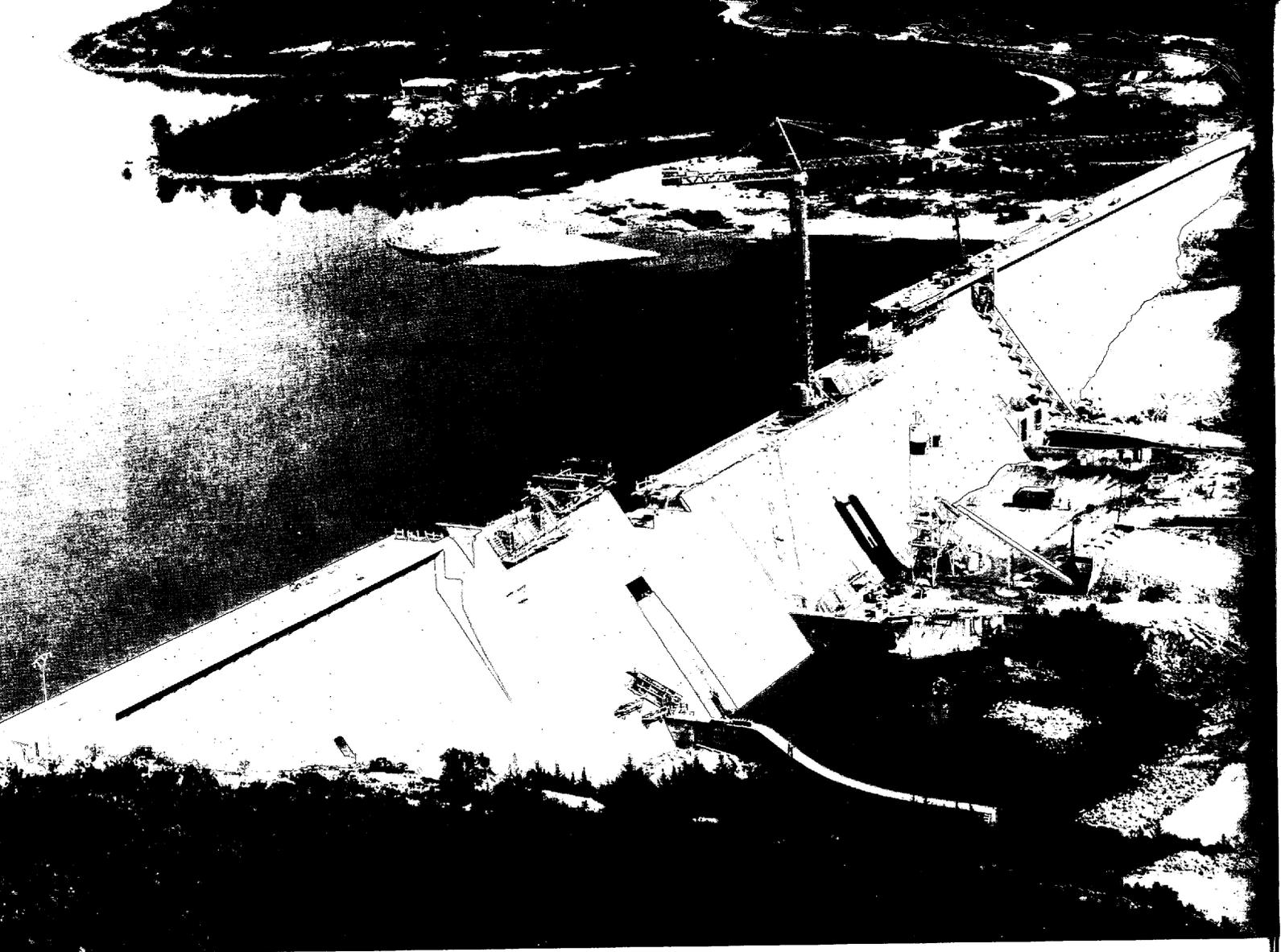
Geología del vaso: secuencia Cretacica superior, carbonatada y secuencia Terciaria terrigena en cauce. Nivel máximo de embalse normal (M.E.N.) 130,00 m. Nivel para avenida de proyecto (1.000 años) 146,30 m. Nivel para avenida máxima probable 161,92 m. Nivel mínimo explotación embalse 70,00 m. Superficie

embalse (cota 130,00) 1.061,54Ha. Superficie embalse para (P.M.F.) 1.534,24 Ha. longitud rio (cota 130,00) 18,20 km. Longitud de costa (cota 130,00) 77,20 kms. Volumen a cota M.E.N. (cota 130,00), 378,6 Ha m³. Volumen total embalse (para P.M.F) 792,00 Ha m³. Capacidad de Embalse útil 370,6 Hm³. Volumen embalse muerto (cota 70,00) 8,00 Ha m³.



PRESA

Tipo de presa: materiales sueltos. Escollera con núcleo de arcilla. Geología de la cerrada: Serie carbonatada del Cretácico en estribos y materiales terrígenos en cauce. Longitud de coronación: 1.024,00 m. Anchura de coronación 9,00 m. Cota de coronación 162,50 m.s.n.m. Cota de cimientos 27,00 m.s.n.m. Cota del cauce 52,00 m.s.n.m. Altura sobre cimientos 135,50 m. Altura sobre cauce 110,50 m. Talud de aguas arriba 1,85 H : 1 V. Talud de agua abajo 1,5 H : 1 V. Clasificación sísmica grado IX. ●



RECRECIMIENTO DE LA PRESA DE LA TORRE DE ABRAHAM (RÍO BULLAQUE-CIUDAD REAL)

La Unión Temporal de Empresas ALTEC EMPRESA DE CONSTRUCCIÓN
Y SERVICIOS S.A. - VÍAS Y CONSTRUCCIONES S.A. construye esta obra para la
Confederación Hidrográfica del Guadiana (Dirección General de Obras Hidráulicas
y Calidad de Aguas) MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE

ALTEC

Altura del recrecimiento:10,50 m
Altura total:51,60 m
Volúmen hormigón:105.000 m³
Longitud coronación:480 m
Incremento volúmen embalse: ...120 Hm³

**VIAS**
Y CONSTRUCCIONES, S.A.



PRESA DE VAL

Se sitúa sobre el río Val y apoya sobre una formación de conglomerados terciarios de gran potencia. La superficie de la cuenca vertiente que determina la ubicación de la presa es de 145 km², que aportan una media anual de 6,5 Hm³. Se efectúa un trasvase hacia el vaso creado por la presa de Val desde la cuenca lateral del río Queiles; el azud de derivación intercepta una superficie en la cuenca de este último río de 34 km², con una aportación media anual de 37,7 Hm³. El trasvase se efectúa a través de un túnel de 700 m de longitud.

Como avenida de diseño se ha adoptado la correspondiente al período de retorno de 1000 años, incrementada en 60 m³/s que aporta el túnel de trasvase, con una punta de 362 m³/s; el caudal, una vez laminado, resultar ser de 280 m³/s.

La presa responde a la tipología de gravedad con planta recta; su altura sobre cimientos es de 90 m; su talud de aguas arriba es vertical y 0,8H:1V en el paramento de aguas abajo. El cuerpo de presa se ejecuta en hormigón compactado, bien que tanto el paramento de aguas arriba como el de aguas abajo son de hormigón vibrado.

El aliviadero de superficie se sitúa sobre el cuerpo de presa, es de labio fijo y consta de dos vanos de 9 m de luz, separados por un tajamar intermedio; su um-

bral se sitúa a la cota 620 m. El canal de descarga es escalonado.

Como desagüe de fondo se han dispuesto dos conductos de 1,20 de diámetro, equipados cada uno con doble compuerta Bureau. La máxima capacidad conjunta es de 52 m³/s.

Como áridos para hormigones se han utilizado las calizas procedentes de una cantera explotada en las proximidades de Agreda, se han utilizado 180 kg de conglomerante por m³ de hormigón, de los cuales 100 kg eran de cenizas volantes.

En el hormigón vibrado del paramento de aguas arriba se han dispuesto iniciadores de juntas cada 10 m. En el hormigón compactado las juntas se han establecido cada 60 m. ●



"Presa de Val. Regulación de los ríos Queiles y Val. Los Fayos. Zaragoza."

"Presa de Val. La mayor presa de Hormigón Compactado H. C. R. realizada en España."

La presa del Val, construida en las inmediaciones del pueblo de Los Fayos permitirá el embalse y regulación de las aguas procedentes del río Val y las trasvasadas del río Queiles.

El embalse, con una capacidad de 25 Hm³ está destinado a asegurar el abastecimiento de agua para los habitantes de Los Fayos, Tarazona y su comarca, y permitirá el riego de 12.855 hectáreas de diversos municipios de Aragón y Navarra. El nuevo entorno creado por el embalse podrá aprovecharse también para usos recreativos y turísticos.

LAIN




IDECONSA