

Estudio por ordenador de la función «aportación regulada-volumen de embalse»

Por DOROTEO FRANCES CUNCHILLOS

Doctor Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos
Arquitecto

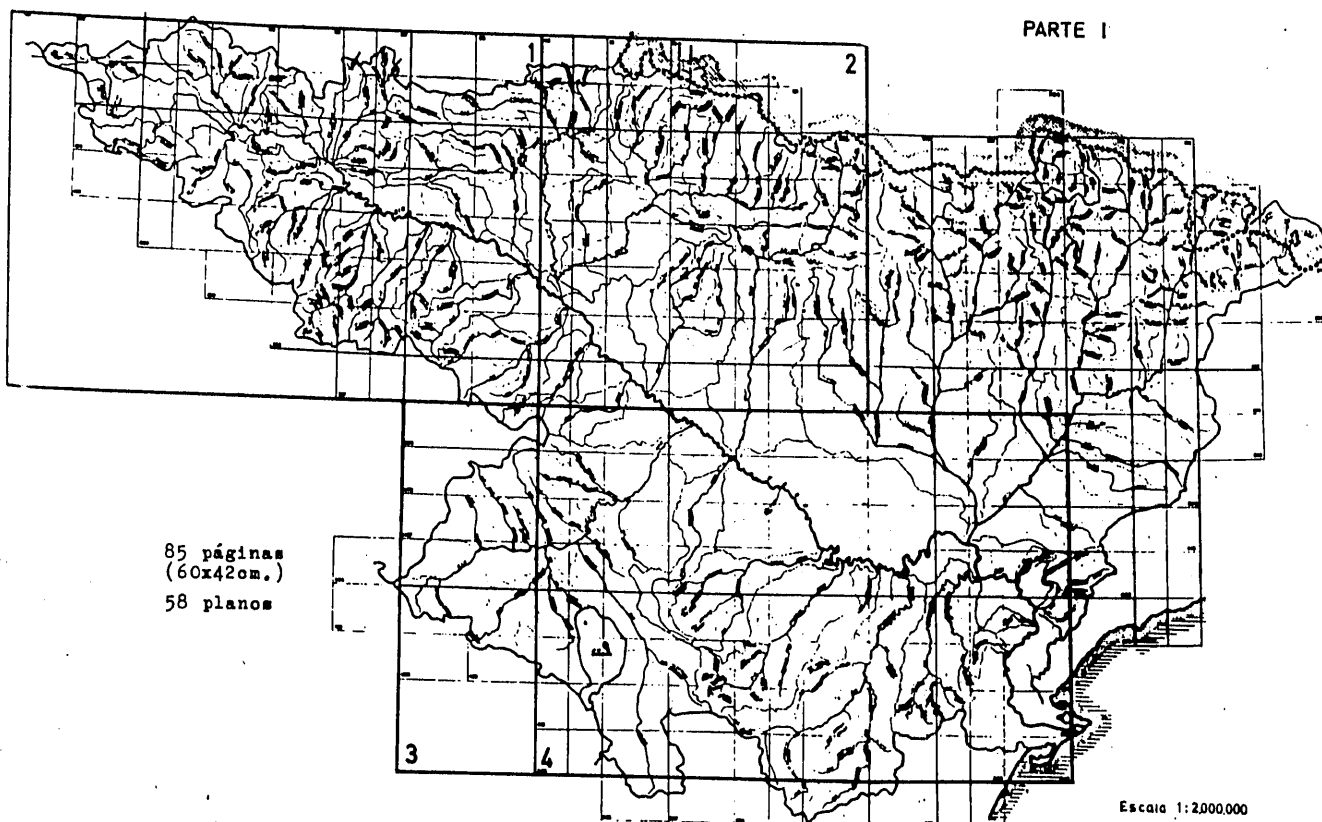
La curva de regulación, que relaciona la "aportación regulada" con el "volumen de embalse", se determina con el ordenador para los años de una serie de años y un tipo de curvas de demanda.

Se hace una valoración de los límites de aplicación de la curva deducida teóricamente.

Los cálculos numéricos son del "Plan general de anteproyectos para regulación por embalses y acuíferos, regadíos y utilización de acuíferos, instalaciones hidroeléctricas y navegación del río Ebro", realizado por el autor.

PLAN GENERAL DE ANTEPROYECTOS PARA REGULACION POR EMBALSES Y ACUIFEROS, REGADIOS Y
UTILIZACION DE ACUIFEROS, INSTALACIONES HIDROELECTRICAS Y NAVEGACION DEL RIO EBRO

PARTE I



85 páginas
(60x42cm.)
58 planos

Escala 1:2,000,000

En la curva de regulación $r = f(v)$

v es el volumen específico de embalse

$$v = (\text{volumen de embalse}) / (\text{aportación media anual})$$

r es la aportación específica regulada

$$r = (\text{aportación total-vertidos por aliviadero}) / (\text{aportación total}) = (\text{volumen anual de demanda}) / (\text{aportación media anual}).$$

Se consideran las curvas de demanda representadas en la figura 1 con los parámetros DE, $DI \times DE/81$, demandas de verano e invierno en $\text{hm}^3/\text{día}$.

Los valores DE, DI y r no son independientes, satisfacen la condición: Volumen anual de demanda = $r \times (\text{aportación media anual}) =$

$$= DE \frac{\overline{DI}^2}{81} + \frac{142}{81} \cdot \overline{DI} + 142.$$

Si se fija $\overline{DI}$ para cada valor de r queda definida la curva de demanda. Con la curva de deman-

da y los aforos se puede determinar, por tanteo, el valor mínimo del embalse v , suficiente para satisfacer la demanda.

Se han calculado con un ordenador Olivetti M-20 los puntos de la curva $r = f(v)$ que recoge el cuadro 1 para los aforos del río Arga, en Peralta, en los años hidráulicos 1950-1951 a 1973-1974.

La figura 2 representa uno de los gráficos realizados por el ordenador en el cálculo del punto (0,8; 0,789).

En la curva de regulación $E = t^2 \sigma^2 / 4 \propto A_m$ deducida en «La regulación de los ríos» (2), págs. 29 y 30, son:

$$\frac{E}{A_m} = v - v_a \quad (v_a = \text{volumen específico de embalse necesario para la regulación anual})$$

$$\alpha = 1 - r$$

CUADRO I
PUNTOS DE LA CURVA $\gamma = f(v)$

DI = 20	v =	0,05	0,10	0,20	0,30	0,45	0,80	1,50
	r =	0,043	0,191	0,340	0,487	0,636	0,789	0,949
DI = 10	v =	0,05	0,10	0,25	0,35	0,50	0,85	1,55
	r =	0,043	0,191	0,339	0,487	0,635	0,787	0,947

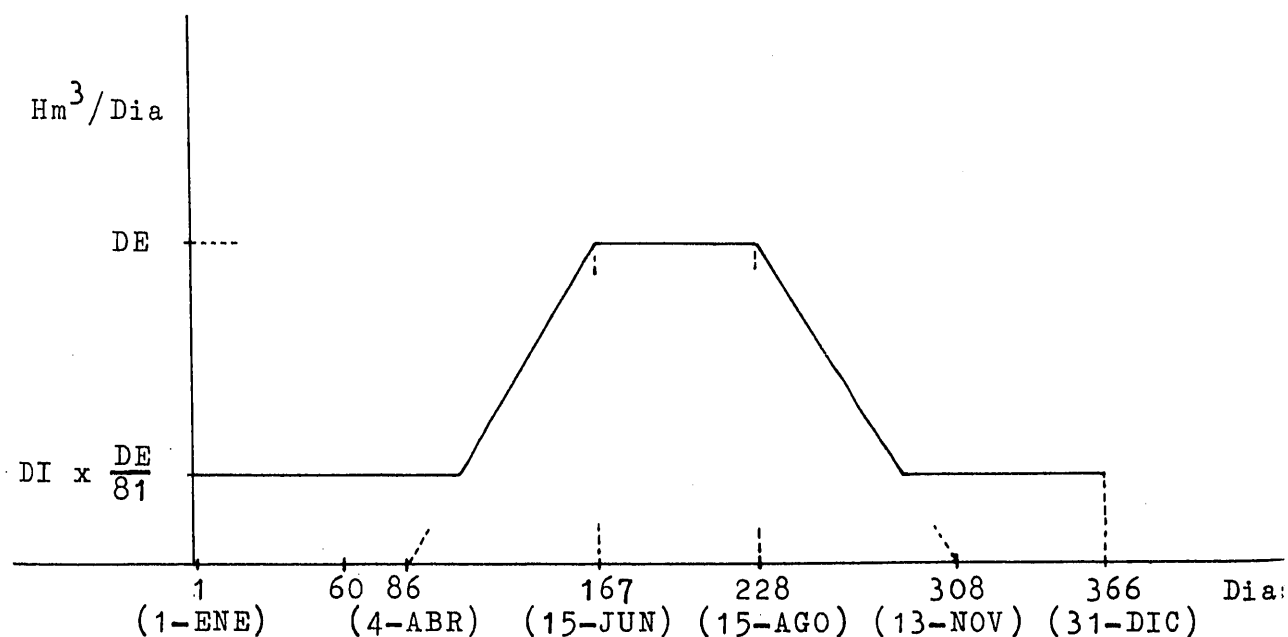


Figura 1.

Sustituyendo estos valores, resulta:

$$\gamma = 1 - \frac{t^2 \sigma_1^2}{4 A_m^2} \cdot \frac{1}{v - v_1} = 1 - \frac{k}{v - v_1}$$

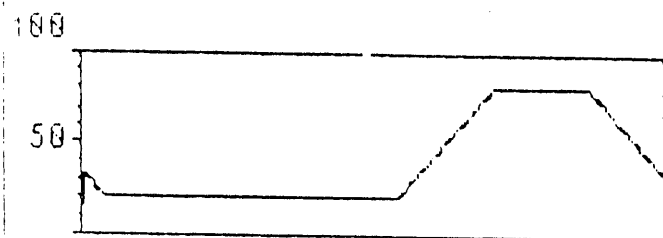
Esta curva de regulación es función de σ_1 y no depende del tipo de curva estadística de distribución de caudales en virtud de la rápida con-

vergencia de la distribución de la media de n caudales hacia la distribución normal de Gauss.

La curva es válida para valores de v que superen varias veces v_1 .

En el caso considerado, $v_1 \approx 0,6$, con lo que la curva deducida teóricamente no es aplicable para $v < 1,5$, valores de empleo práctico.

CURVA DE DEMANDA % MAX. POSIBLE



DEMANDA VER² Hm³/Dia 10.4949

VOLUMEN ESP. EMBALSE .8

APORT. ESP. REGULADA .7893

KJ

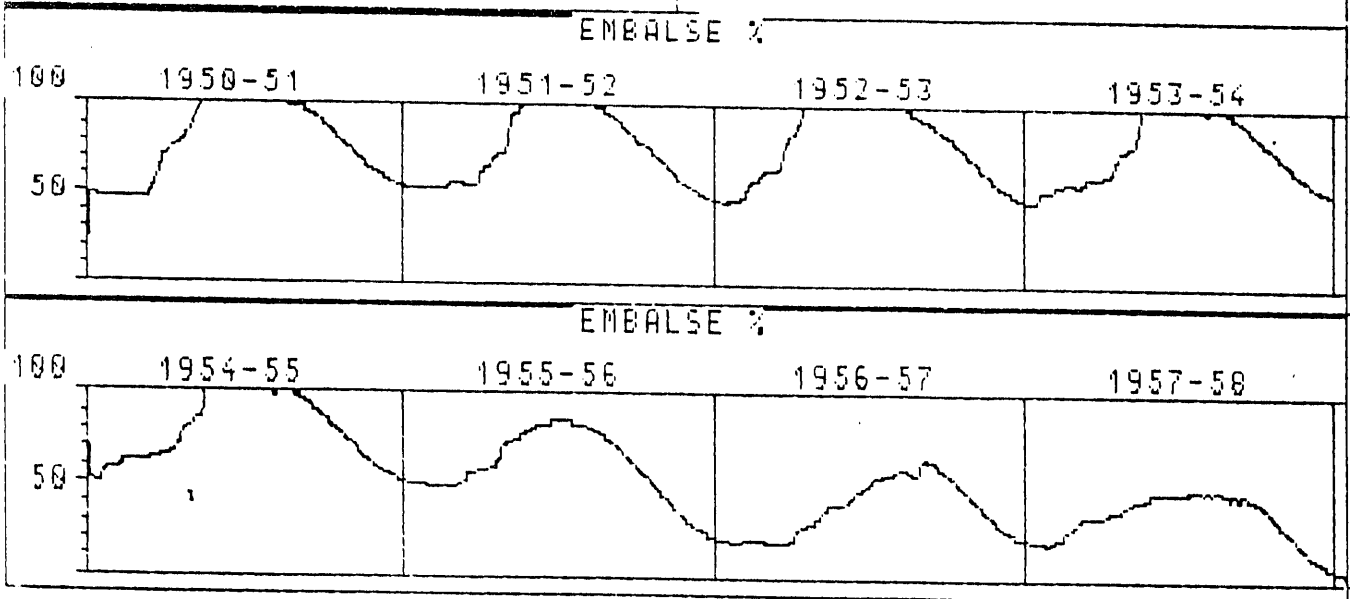


Figura 2.

BIBLIOGRAFIA

PERSI, D., y BRADLEY, E.: «Métodos estadísticos intensivos por ordenador». Investigación y Ciencia. Julio 1983.

BECERRIL, E.: «La regulación de los ríos». Cons. S. Invest. Cient., 1959.

Doroteo Francés Cunchillos



Doctor Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos. Promoción 1954. Doctor en 1968.

Ingeniero Director por la contrata de la presa de Peñarubia en el río Sil y de la presa de El Grado, en el río Cinca (1957-1968).

Autor de varios proyectos de regulación por acuíferos. Arquitecto en 1980 por la Escuela de Madrid.