

ÍNDICE

ANEJO Nº4.- ESTUDIO DE DEMOGRAFÍA Y CAUDALES

1.- OBJETO DEL ESTUDIO

2.- DOTACIÓN

2.1.- DOTACIÓN DOMÉSTICA

2.2.- DOTACIÓN INDUSTRIAL

3.- DEMOGRAFÍA

4.- CAUDALES DE ABASTECIMIENTO

4.1.- CAUDALES DOMÉSTICOS

4.2.- CAUDALES INDUSTRIALES

4.3.- CAUDAL TOTAL

4.4.- DEMANDA ACTUAL

1.- OBJETO DEL ESTUDIO

El objeto del estudio es la determinación de la población futura o de cálculo (año horizonte 2.030) a partir de los censos realizados entre 1.930 y 2.004, así como la estimación de los caudales de diseño para el dimensionamiento de una Estación de Tratamiento de Agua Potable en el municipio de Ames.

Para el cálculo del caudal de diseño, se tendrá en cuenta la dotación de caudal para el consumo doméstico esperado de las poblaciones a abastecer, así como el caudal requerido por los futuros Polígonos Industriales de Ames y de Brión con superficies de 130 y 23 hectáreas respectivamente.

2.- DOTACIÓN

2.1.- DOTACIÓN DOMÉSTICA

Para este tipo de núcleos, y según las Normas para la redacción de Proyectos de Abastecimiento y Saneamiento de Poblaciones, la dotación actual es de 200 l/hab.día. Por otro lado, es habitual considerar una tasa de crecimiento de la dotación del 1%, por lo que:

$$D_{2030} = D_{2005} (1+0,01)^{25} = 200 * 1,01^{25} \approx 250 \text{ l/hab.día}$$

2.2.- DOTACIÓN INDUSTRIAL

En el dimensionamiento de los caudales requeridos por una aglomeración industrial, las cantidades utilizadas pueden ser muy variables, dependiendo fundamentalmente del tipo de industria que se ubique en la zona. Actualmente existen numerosas recomendaciones para el cálculo de la demanda de agua en polígonos industriales, con valores muy dispares, por lo que se intentará adoptar una cantidad media, que permita quedarse del lado de la seguridad en cuanto a consumo.

En el Plan Nacional de Interés Comunitario de Asturias (desarrollado por la Confederación Hidrográfica del Norte) se asignan valores de 500 L/operario·día y 1.5 L/s·ha. Ambos son valores relativamente altos de consumo.

Para la redacción del Plan Hidrológico Nacional (P.H.N.) se adoptan valores para los nuevos polígonos industriales de 4000 m³/ha·año, que equivale a 0.13 L/s·ha aproximadamente. Dicha dotación se considera excesivamente baja.

La publicación "Abastecimiento y distribución de agua", de Aurelio Hernández Muñoz, recomienda una dotación de 47 m³/Ha x día, lo que equivale a 0.5 l/s x Ha.

Fuente	Dotación
P.N.I.C. Asturias	1.5 l/s x Ha
PHN	0.13 l/s x Ha
Aurelio Hernández	0.5 l/s x Ha

Tras el análisis de los consumos de agua en algunos polígonos industriales existentes, se llega a la conclusión de que la dotación de 0.5 l/s x Ha bruta es suficiente para satisfacer el consumo de un polígono industrial.

3.- DEMOGRAFÍA

Para el análisis del estudio de población se han utilizado los datos facilitados por el Instituto Nacional de Estadística y los municipios.

La evolución de la población de derecho de los municipios de Ames y Brión, viene reflejada en el cuadro adjunto.

DATOS DE POBLACIÓN			
AÑO	AMES	BRION	TOTAL
1900	7,097	5,681	12,778
1910	7,271	5,836	13,107
1920	7,334	5,792	13,126
1930	7,602	6,129	13,731
1940	9,153	6,811	15,964
1950	9,425	6,966	16,391

1960	9,597	6,642	16,239
1970	9,833	5,679	15,512
1981	9,166	5,942	15,108
1986	9,550	7,044	16,594
1987	9,647	7,043	16,690
1988	9,816	7,031	16,847
1989	9,954	7,028	16,982
1990	10,162	7,033	17,195
1991	10,011	6,375	16,386
1992	10,203	6,370	16,573
1993	10,732	6,349	17,081
1994	11,247	6,347	17,594
1995	12,045	6,372	18,417
1996	13,288	6,378	19,666
1998	14,189	6,275	20,464
1999	15,318	6,275	21,593
2000	16,549	6,239	22,788
2001	17,737	6,292	24,029
2002	18,788	6,437	25,225
2003	20,016	6,576	26,592
2004	20,840	6,684	27,524

La población futura estimada, para un horizonte de 25 años, se obtiene mediante el **Método Estadístico del Ministerio de Fomento** ampliamente utilizado en este tipo de proyectos para determinar la proyección de la población en el año horizonte, y éste se compara con el suministrado por los municipios.

Dicho método toma como base las poblaciones del último censo realizado y las de los censos de años anteriores, se calcularán las tasas de crecimiento anual acumulativo correspondientes a los intervalos entre cada uno de estos censos y el último realizado.

$$P_a = P_{a-n} * (1 + r_n)^n$$

De dicha fórmula se obtiene el valor r_n .

Siendo:

P_a = Población del último censo.

r_n = Tasa de crecimiento del año n anterior.

Como tasa de crecimiento aplicable a la prognosis se adoptará el promedio ponderado (β) entre la tasa calculada en base a la población de hace 10 años y la población de hace 20 según la fórmula:

$$\beta = \frac{2 \cdot \beta_{10} + \beta_{20}}{3}$$

Luego la población para el año horizonte, el 2.030, vendrá dada por la expresión:

$$P_h = P_a * (1 + \beta)^t$$

donde "t" es el tiempo transcurrido desde el último censo hasta el año horizonte, que en nuestro caso son 26 años.

Basado en las premisas planteadas, el índice anual acumulativo de crecimiento de población, se refleja a continuación:

TASA DE CRECIMIENTO ANUAL		
Municipios: Ames y Brión (A CORUÑA)		
Año	Población total (habitantes)	Tasa (%)
1900	12.778	0,74
1910	13.107	0,79
1920	13.126	0,89
1930	13.731	0,94
1940	15.964	0,85
1950	16.391	0,96
1960	16.239	1,21
1970	15.512	1,70

1981	15.108	2,64
1986	16.594	2,85
1987	16.690	2,99
1988	16.847	3,12
1989	16.982	3,27
1990	17.195	3,42
1991	16.386	4,07
1992	16.573	4,32
1993	17.081	4,43
1994	17.594	4,58
1995	18.417	4,57
1996	19.666	4,29
1998	20.464	5,06
1999	21.593	4,97
2000	22.788	4,83
2001	24.029	4,63
2002	25.225	4,46
2003	26.592	3,50
2004	27.524	-
Promedio	-	3,08

En base a estos datos, la evolución demográfica presenta, una tendencia al crecimiento. Utilizando los datos de los años 1.981, 1.991 y 2.001 y aplicando la formulación explicada anteriormente se obtiene el resultado mostrado en la siguiente tabla:

TASA DE CRECIMIENTO ANUAL				
Ames y Brión (A CORUÑA)				
Año	1.981	1.991	2.001	Promedio
Población	15.108	16.386	24.029	-
Tasa	2,3	3.9	-	3,4

Aplicando dicho índice se determinará la población futura o de cálculo.

Para el cálculo de la población estacional, se consideraron el número de viviendas totales en los dos municipios no principales (secundarias y desocupadas) recogidas en el Censo de Población de 2.004.

El procedimiento ha consistido en multiplicar la población por un coeficiente de estacionalidad.

Según los datos facilitados por Instituto Nacional de Estadística, el número de viviendas no principales (secundarias y desocupadas) en total en los dos municipios es de 8.289 y el número de viviendas principales es de 12.587 por lo tanto se ha considerado un coeficiente de estacionalidad de 1,52.

CONCELLOS DE AMES Y BRIÓN					
P. ACTUAL (habitantes)			P. FUTURA (habitantes)		
De hecho	Estacional	TOTAL	De hecho	Estacional	TOTAL
27.524	14.312	41.836	63.493	33.016	96.509

4.- CAUDALES DE ABASTECIMIENTO

4.1.- CAUDALES DOMÉSTICOS

Caudales medios (Q_m):

Será igual a la población futura * dotación futura (250 l/hab.día).

Se obtiene siguiente resultado:

$$\text{Caudal medio: } 279 \text{ l/s} = 24.127,25 \text{ m}^3/\text{día}$$

4.2.- CAUDALES INDUSTRIALES

Actualmente está prevista la ubicación del nuevo polígono industrial Ames-Brión de 130 Ha brutas de extensión en el alto de Ribeiros.

Considerando una dotación de 0,5 L/s.Ha en el polígono:

$$\text{Caudal medio: } 130 \text{ Ha} \times 0,5 \text{ l/s.Ha} = 65 \text{ l/s} = 5.616 \text{ m}^3/\text{día}$$

Asimismo, está prevista la construcción del Polígono Industrial de Perros en el Municipio de Brión, con una superficie bruta de 23 Hectáreas. Por tanto, el consumo estimado en dicho polígono será:

$$\text{Caudal medio: } 23 \text{ Ha} \times 0,5 \text{ l/s.Ha} = 11,5 \text{ l/s} = 993.6 \text{ m}^3/\text{día}$$

DEMANDA DE CAUDAL ACTUAL	
Caudal medio Ames:	73 l/s
Caudal medio Brión:	24 l/s
Caudal medio Pol. Ames/Brión:	65 l/s
Caudal medio Pol. Perros:	11.5 l/s
Caudal medio total:	173.5 l/s

El consumo actual, sin incluir el polígono industrial, serán 97 l/s, por lo que si se acomete la construcción de la ETAP en dos fases, de 175 l/s cada una de ellas, cuando se ejecute la primera fase (175 l/s) se estará garantizando el consumo actual, incluso añadiéndole la dotación destinada a los polígonos industriales.

4.3.- CAUDAL TOTAL

Sumando las demandas de caudal doméstico e industrial, se obtiene un caudal total de diseño para el año de proyecto:

$$Q_{\text{medio}} = 279 + 65 + 11.5 = 355.5 \text{ l/s} = \mathbf{30715.2 \text{ m}^3/\text{día}}$$

4.4.- DEMANDA ACTUAL

Puesto que se prevé que las actuaciones a realizar se desarrollen en dos fases, se debe garantizar que con la primera de ellas se consigue satisfacer la demanda existente en la actualidad en los municipios de Ames y Brión.

La demanda actual se calcula aplicando a la población actual (incluida la estacional), el factor de consumo actual (200 l/s), añadiéndole la dotación correspondiente al nuevo polígono industrial.