



## ANEJO 5. ESTUDIO DE POBLACIÓN Y DOTACIÓN

### ÍNDICE

1.	INTRODUCCIÓN.....	2
2.	ESTUDIO DE POBLACIÓN.....	2
2.1.	EVOLUCIÓN Y DATOS ACTUALES DE POBLACIÓN EN PORTOCOLOM.....	2
2.2.	DETERMINACIÓN DE LA POBLACIÓN FUTURA .....	4
2.2.1.	Metodología cálculo de la población futura .....	4
2.2.1.	Techo poblacional.....	6
2.3.	DETERMINACIÓN DE LA POBLACIÓN DOTACIONAL FUTURA .....	6
2.4.	CONCLUSIONES .....	6
3.	CÁLCULO DE LOS CAUDALES DOTACIONALES .....	7
3.1.	CAUDALES DOTACIONALES A CONSIDERAR .....	7
3.2.	CAUDAL DE DISEÑO .....	7
3.2.1.	Coeficientes punta .....	8

### APÉNDICE 1 – CÁLCULO DE LA POBLACIÓN DOTACIONAL FUTURA

## ANEJO 5. ESTUDIO DE POBLACIÓN Y DOTACIÓN

### 1. INTRODUCCIÓN

Un proyecto de dotación o de mejora de una infraestructura dotacional como es un emisario submarino requiere de un análisis de la población existente y de un cálculo del crecimiento potencial de la población previsible para el período establecido de diseño con objeto de poder establecer las necesidades actuales y futuras de la población.

El caso que nos ocupa destaca por la marcada estacionalidad que presentan los datos de población, así en invierno hay un predominio de población residente (empadronada) y durante la temporada estival se une a esta población residente la población flotante compuesta tanto por trabajadores temporales como por visitantes, doblando prácticamente la población existente.

A lo largo del actual anejo se pretende exponer toda la información necesaria para un correcto dimensionamiento del emisario submarino de Portocolom que forma parte de la red de saneamiento general de Felanitx.

Para ello se estudiará la población actual de Portocolom, así como su evolución futura hasta el año horizonte. Dadas las características intrínsecas del territorio, para determinar el año horizonte se evaluará, además de aplicar las típicas fórmulas de crecimiento poblacional, la posibilidad de alcanzar el techo poblacional, entendiendo por tal, el máximo crecimiento de población posible según las actuales Normas Urbanísticas.

### 2. ESTUDIO DE POBLACIÓN

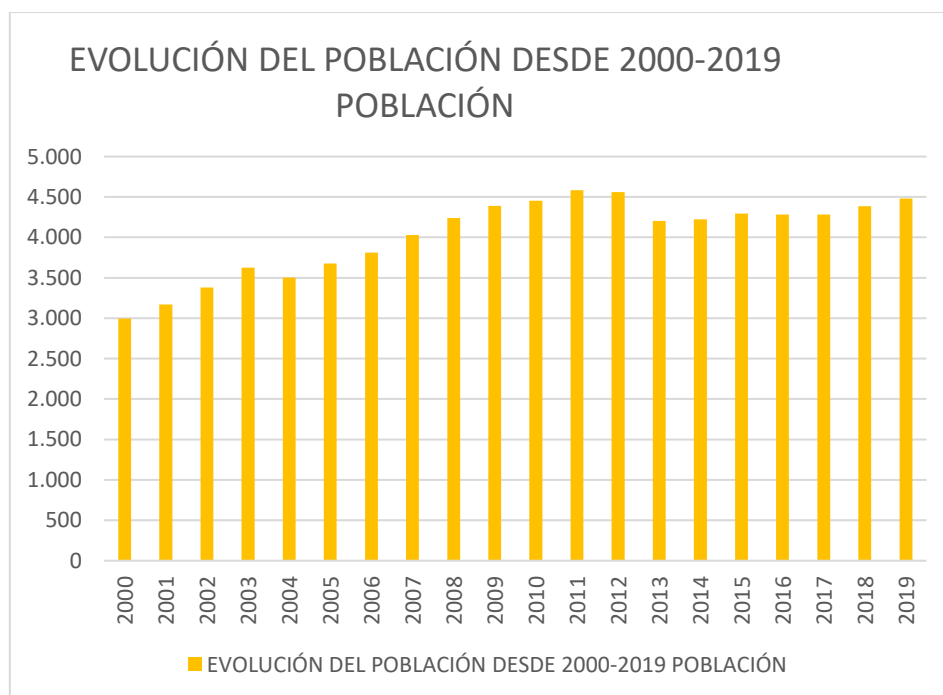
#### 2.1. EVOLUCIÓN Y DATOS ACTUALES DE POBLACIÓN EN PORTOCOLOM

Para estimar la población de cálculo en el año horizonte, es preciso conocer los datos de población actual y su evolución en los últimos años. Para determinar la evolución de la dinámica poblacional en Portocolom se han tomado como referencia los datos publicados por el INE de los datos recogidos en el padrón municipal.

En el análisis de la población se ha considerado el período comprendido entre el año 2000 y 2019 (**últimos 20 años**) con el fin de determinar la dinámica poblacional en estos últimos años. En este tiempo la población ha pasado **de 2.996 a 4.483 habitantes**, como se puede observar en la tabla y gráfica siguientes:

EVOLUCIÓN DEL POBLACIÓN DESDE 2000-2019			
AÑO	HOMBRES	MUJERES	POBLACIÓN
2019	2.260	2.223	4.483
2018	2.215	2.171	4.386
2017	2.177	2.106	4.283
2016	2.166	2.117	4.283
2015	2.159	2.135	4.294
2014	2.133	2.091	4.224
2013	2.153	2.050	4.203
2012	2.334	2.225	4.559
2011	2.365	2.221	4.586
2010	2.315	2.140	4.455
2009	2.309	2.080	4.389
2008	2.222	2.018	4.240
2007	2.088	1.943	4.031
2006	1.982	1.831	3.813
2005	1.897	1.779	3.676
2004	1.799	1.704	3.503
2003	1.862	1.764	3.626
2002	1.730	1.652	3.382
2001	1.614	1.555	3.169
2000	1.505	1.491	2.996

Tabla 1. Evolución de la población 2000-2017. Fuente: Instituto Nacional de estadística (INE).



Gráfica 1. Evolución de la población 2000-2017. Fuente: Instituto Nacional de estadística (INE).

## 2.2. DETERMINACIÓN DE LA POBLACIÓN FUTURA

### 2.2.1. Metodología cálculo de la población futura

El cálculo de la población futura es complejo, ya que existen multitud de factores que afectan a la dinámica poblacional, pero existen diversos modelos matemáticos que permiten calcular la evolución de la población con el objeto de dimensionar las instalaciones para dicha población estimada en el futuro.

Dos de los modelos matemáticos que normalmente se emplean es el modelo MOPU y la TCAA. Ambos arrojan estimaciones futuras de población a x años vista de forma genérica, es decir, sin tener en cuenta la casuística del territorio donde se ubica la actuación a llevar a cabo.

Para realizar este cálculo, se considera un período de 25 años como vida útil de las instalaciones.

#### - Tasa de crecimiento anual acumulado

Se calcula la tasa de crecimiento anual acumulado para obtener un valor o porcentaje resultado de la comparativa entre población al final de un período considerado y población al inicio de dicho periodo. El resultado puede ser aplicable al cálculo de población en el futuro suponiendo que se mantiene la misma tendencia de crecimiento de la población.

Tasa de crecimiento anual acumulado (TCAA), que representa la relación entre el crecimiento durante un periodo dado y la población media durante ese periodo:

$$T_{CAA} (\%) = \left[ \left( \frac{P_f}{P_0} \right)^{\frac{1}{t}} - 1 \right] \cdot 100$$

Donde:

P<sub>f</sub>: población al final del periodo considerado.  
 P<sub>0</sub>: población al inicio del periodo considerado.  
 t: periodo considerado.

#### - Modelo MOPU

Se tomarán como base las poblaciones del último censo realizado y las de los censos de 10 y 20 años antes y se calcularán las tasas de crecimiento anual acumulativo correspondientes a los intervalos entre cada uno de estos censos y el último realizado.

$$P_a = P_{a-10}(1+\beta)^{10}, \text{ deduciéndose } \beta$$

$$P_a = P_{a-20}(1+\gamma)^{20}, \text{ deduciéndose } \gamma$$

Como tasa de crecimiento aplicable a la prognosis se adoptará un valor

$$\alpha = \frac{2\beta + \gamma}{3}, \text{ estimándose la población futura mediante el modelo:}$$

$$P = P_a \cdot (1 + \alpha)^t$$

siendo:  $P$ , la población futura.

$P_a$ , la población del último censo.

$t$ , el tiempo a partir del último censo.

TCAA	
$P_f$	4.483
$P_0$	2.996
$t$	21
$T_{CAA}$	1,94%
	0,0194

MODELO MOPU	
$P_a$	4.483
$P_{a-10}$	4.389
$P_{a-20}$	2.996
$\beta$	0,002121
$\gamma$	0,041125
$\alpha$	0,015122

AÑO	TCAA	MODELO MOPU
2020	4.483	4.483
2021	4.570	4.551
2022	4.658	4.620
2023	4.749	4.689
2024	4.841	4.760
2025	4.934	4.832
2026	5.030	4.905
2027	5.128	4.980
2028	5.227	5.055
2029	5.328	5.131
2030	5.431	5.209
2031	5.537	5.288
2032	5.644	5.368
2033	5.753	5.449
2034	5.865	5.531
2035	5.978	5.615
2036	6.094	5.700
2037	6.212	5.786
2038	6.333	5.874
2039	6.455	5.962
2040	6.581	6.053
2041	6.708	6.144
2042	6.838	6.237
2043	6.971	6.331
2044	7.106	6.427
<b>2045</b>	<b>7.243</b>	<b>6.524</b>

Tabla 2. Crecimiento poblacional según diferentes modelos matemáticos

### ***2.2.1. Techo poblacional***

Como se ha comentado en el apartado anterior, el cálculo de la población futura mediante modelos matemáticos no tiene en cuenta la casuística del territorio donde se ubica la actuación a llevar a cabo.

Nos encontramos en un municipio, Felanitx, en donde el planeamiento urbanístico inicialmente aprobado en 2002 permite modelo de crecimiento extenso, previendo multiplicar hasta 5 veces el número de habitantes actual. Por ello, se considera que para determinar la población futura es necesario estudiar el techo población en base a la normativa urbanística vigente.

### **2.3. DETERMINACIÓN DE LA POBLACIÓN DOTACIONAL FUTURA**

Se ha determinado el cálculo de la población dotacional futura en Portocolom en base al Texto Refundido de Aprobación Inicial de Junio de 2002 de las Normas Subsidiarias de Felanitx, municipio al que pertenece Portocolom.

Los datos de población se obtienen de la información contenida en las NNSS, en cuanto a tipologías de edificación y usos de las mismas, estableciendo criterios racionales de ocupación de dichas edificaciones e hipotetizando un posible crecimiento de esta población en un horizonte temporal adecuado. En el Apéndice 1. Cálculo de la población dotacional futura quedan reflejados y justificados los cálculos realizados.

### **2.4. CONCLUSIONES**

Analizando los datos obtenidos se concluye que las NNSS permiten un crecimiento poblacional mucho mayor en la zona en cuestión, si lo comparamos con la evolución de la dinámica poblacional atendiendo solamente a criterios demográficos. Por lo tanto, el caudal de diseño a considerar se calcula a partir de los datos de población obtenidos en base a las NNSS, que a juicio del técnico redactor se ajusta más a la realidad del lugar.

La diferencia existente en la previsión de población a partir de los datos del INE (7.243) y la calculada conforme a las NNSS (14.814) se debe, entre otros motivos, a la población no empadronada en el municipio, bien por ser turistas, bien por tratarse de su segunda residencia y estar empadronados en otro municipio.

Según lo comentado en los diferentes apartados del presente anejo, se toma como dato de partida un caudal de diseño de 331,83 m<sup>3</sup>/h y una población de 14.814 h en el año horizonte (2.045).

Por último, según se indica en el *Apéndice 4.- Evaluación de la capacidad de tratamiento de la EDAR de Portocolom del Anejo 1. Antecedentes*, los parámetros de diseño actualizados de la EDAR de Portocolom son los siguientes, con el funcionamiento actual (en aireación prolongada):

- Población servida: 10.000 hab.
- Caudal diario: 2.000 m<sup>3</sup>/día

- Caudal punta: 250 m<sup>3</sup>/h

Por otro lado, del presente estudio de población y dotación se desprenden los siguientes valores de diseño para el año horizonte (2045):

- Población servida: 14.814 hab.
- Caudal diario: 2.844 m<sup>3</sup>/día
- Caudal de diseño: 332 m<sup>3</sup>/h

La comparativa de estos datos pone de manifiesto la insuficiencia de la capacidad real actual de la EDAR frente a la capacidad de diseño calculada. Es por ello que cabe hacer las siguientes consideraciones:

- La EDAR actual es suficiente para las cargas y caudales actuales y hasta medio plazo
- Para dar cumplimiento a las cargas previstas a largo plazo (año horizonte), existe espacio disponible en la EDAR para una futura ampliación que contemplaría un tercer reactor y un tercer decantador. De esta forma, la capacidad de la EDAR quedaría de la siguiente forma:
  - o Población servida: 15.000 hab.
  - o Caudal diario: 3.000 m<sup>3</sup>/día
  - o Caudal de diseño: 375 m<sup>3</sup>/h

### 3. CÁLCULO DE LOS CAUDALES DOTACIONALES

#### 3.1. CAUDALES DOTACIONALES A CONSIDERAR

Se han considerado las siguientes dotaciones unitarias:

- Dotación zona residencial: 240 l/hab/día<sup>1</sup>
- Dotación zona hotelera: 240 l/plaza/día<sup>2</sup>

#### 3.2. CAUDAL DE DISEÑO

Para la obtención del caudal de diseño se evalúan las puntas de consumo.

---

<sup>1</sup> Plan Hidrológico de la Demarcación Hidrográfica de las Islas Baleares (PHIB), RD 701/2015, de 17 de julio.

<sup>2</sup> Criterio propio a partir del PHIB y del libro Abastecimiento y Distribución de Agua. Aut. Aurelio Hernández Muñoz.

### 3.2.1. Coeficientes punta

COEFICIENTES A CONSIDERAR	
Factor de pérdidas	0,80
Factor punta	Kp

El valor del coeficiente de punta **Kp** se obtiene a partir de la aplicación de la fórmula empírica de Fair & Gener utilizada para la estimación del caudal punta que tiene en cuenta el potencial de población.

$$C_p = \frac{18 + \sqrt{P}}{4 + \sqrt{P}}$$

Fair & Geyer

Emisario	Pob 2045 (hab)	Kp
Portocolom	14.814	2,8

Aplicando los coeficientes anteriores, obtendremos el siguiente caudal de diseño:

Emisario	Pob 2045 (hab)	Kp	Factor de pérdidas	Dotación l/hab/día	Caudal punta (l/día)	Caudal de diseño (l/día)	Caudal de diseño (l/s)	Caudal de diseño (m3/h)
Portocolom	14.814	2,8	0,8	240	7.964.006,40	2.844.288	92,18	331,83

Tabla 3. Caudal de diseño asociado al emisario submarino de Portocolom.