



9. EJERCICIOS

EJERCICIO 9.1. a) Los datos obtenidos en un ensayo Break – Point han sido los siguientes:

Cl añadido (mg/l)	1.00	2.00	3.00	4.00	5.00	6.00	7.00	8.00	9.00
Cl libre (mg/l)	1.10	1.85	1.30	0.65	0.50	0.80	2.00	3.20	4.40

b) Los datos obtenidos en un ensayo de hipercloración al Break – Point han sido los siguientes:

Cl añadido (mg/l)	6.00	8.00	9.00	10.00
Cl libre (mg/l)	2.50	4.00	5.00	6.00

Obtener la dosis óptima de precloración en ambos casos.

c) En una planta potabilizadora que está tratando 100 l/s se ha medido el cloro libre en el agua decantada, dando 0,4 mg/l, si se ha fijado un valor consigna a la salida de la planta de 0,6 mg/l, ¿qué cantidad de hipoclorito sódico comercial (riqueza del 17%) hemos de añadir?



a) DOSIS ÓPTIMA BREAK - POINT

Representamos en una gráfica los puntos dados correspondientes a los diferentes valores obtenidos en el ensayo.

Para obtener la dosis óptima de precloración consideraremos únicamente la parte de la gráfica que se encuentra más allá del punto de rotura (4 últimos puntos)

De estos cuatro últimos valores hallamos la línea de tendencia y su intersección con el eje abcisas.

Este valor será el que nos señale la dosis óptima.

La adición de cloro más allá del break-point dará como resultado un aumento directamente proporcional del cloro libre disponible (hipoclorito sin reaccionar).

La razón principal para añadir cloro suficiente hasta obtener cloro residual libre, es que la desinfección se logrará con toda seguridad.

En este caso la línea de tendencia es:

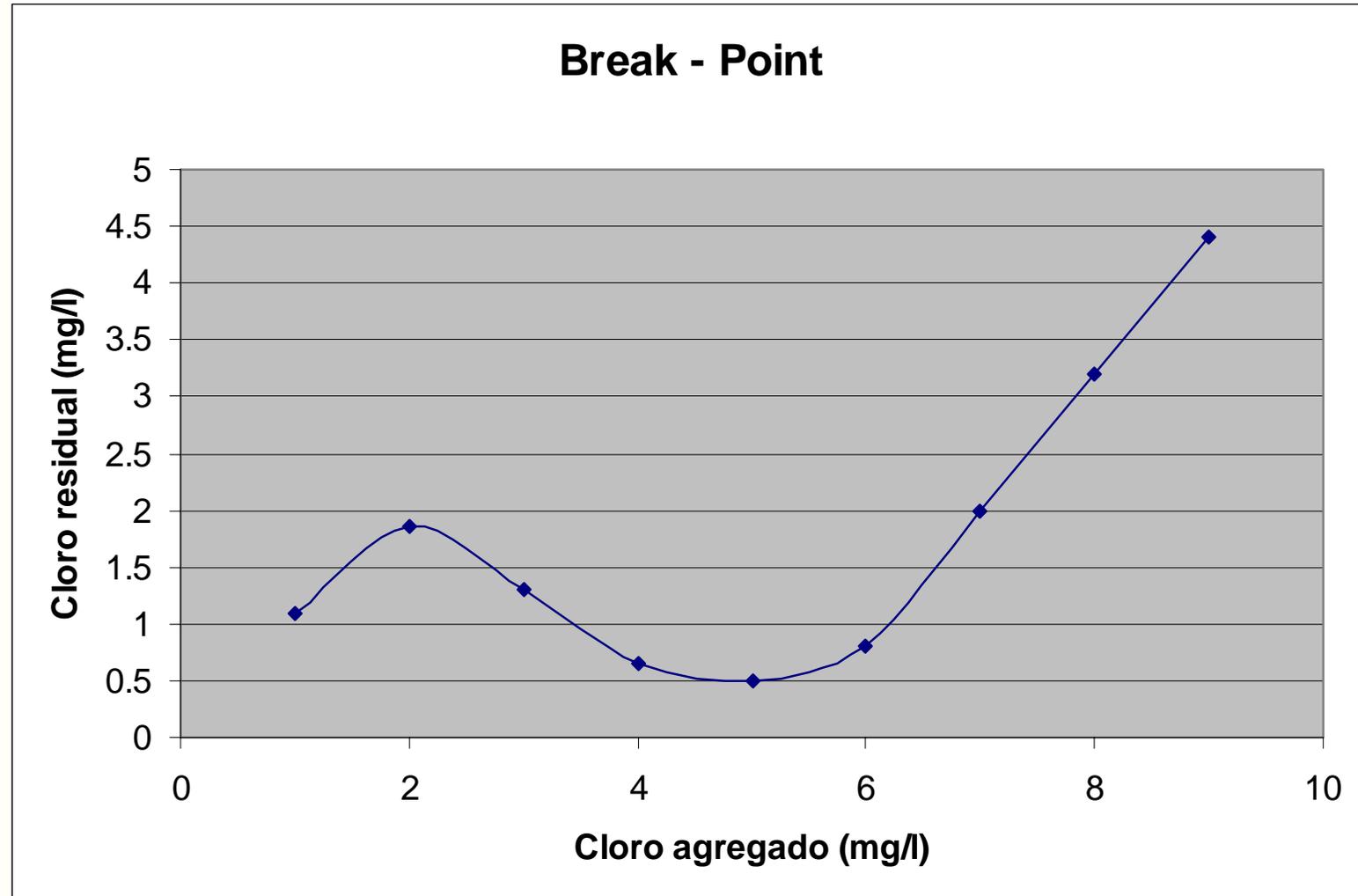
$$y = 1,2 x - 6,4$$

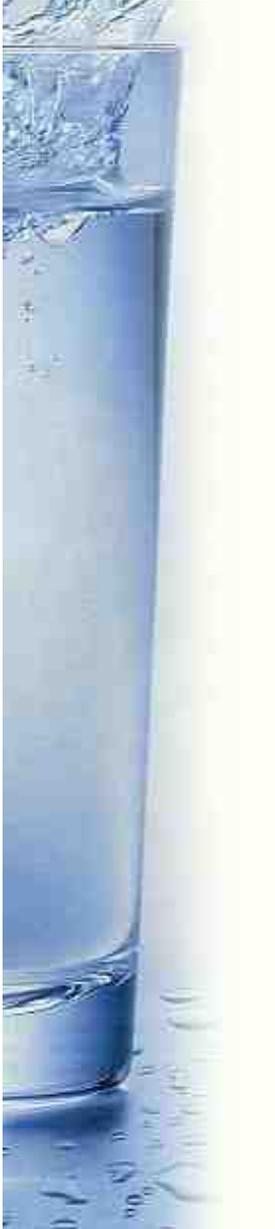
$$x (y = 0) = 5,3 \text{ mg / l}$$



ABASTECIMIENTO DE AGUAS

Tema 8. Desinfección





b) DOSIS ÓPTIMA HIPERCLORACIÓN

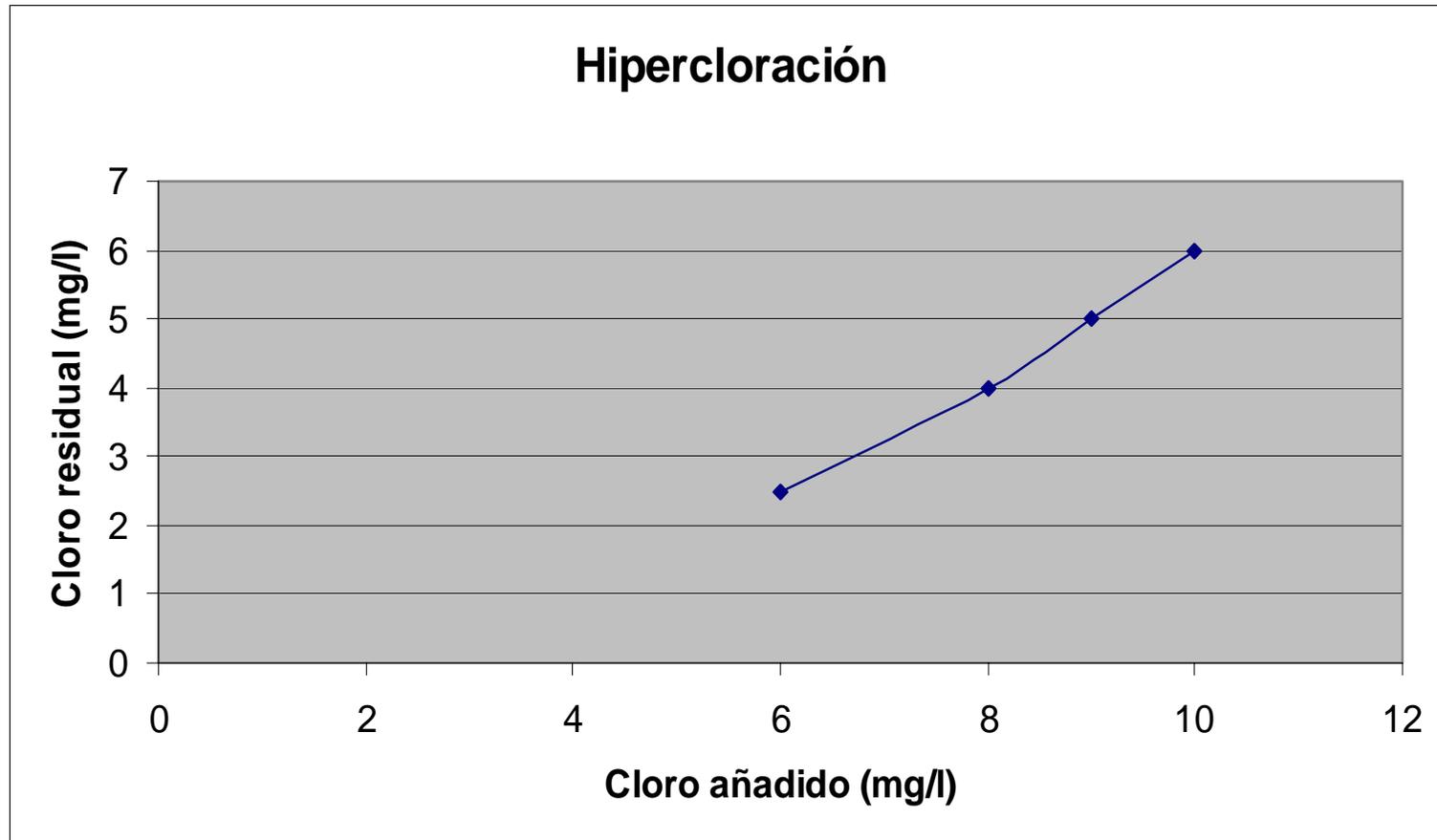
Representamos en una gráfica los puntos dados correspondientes a los diferentes valores obtenidos en el ensayo.

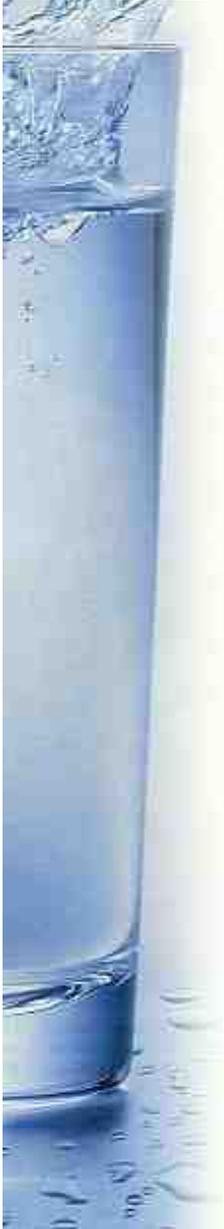
En este caso nos encontramos directamente en la parte final del gráfico (hipercloración al break-point) por lo que obtendremos la línea de tendencia y la intersección con el eje de abscisas.

La línea de tendencia se realizará únicamente para los tres últimos valores, ya que el primero puede considerarse un dato erróneo (fuera de la recta)

$$y = x - 4$$

$$x (y = 0) = 4 \text{ mg / l}$$





c) CANTIDAD DE HIPOCLORITO COMERCIAL A AÑADIR

El valor consigna que se fija a la salida de la planta es la cantidad de cloro que debo tener en ese punto:

$$\text{Valor consigna } (g / m^3) = \frac{x (g / h)}{Q (m^3 / h)}$$

El caudal tratado es de 100 l/s. Obtenemos dicho valor en m³/h:

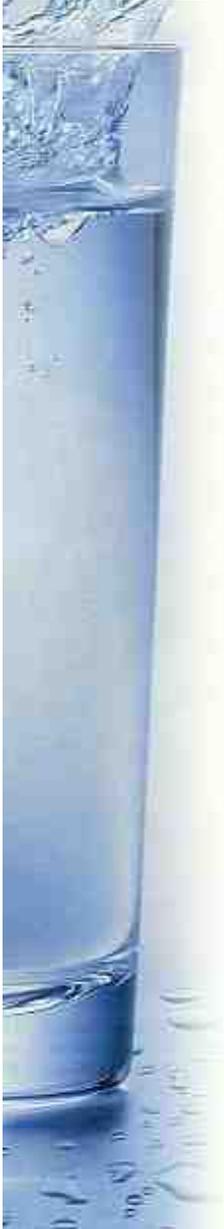
$$Q = 100 \frac{\cancel{l} \ 3600 \cancel{s}}{\cancel{s} \ 1 \ h} \frac{1 \ m^3}{1000 \cancel{l}} = 360 \ m^3 / h$$

El valor consigna señalado en el enunciado es de 0,6 mg/l. Obtenemos dicho valor en g/m³:

$$0,6 \frac{\cancel{mg}}{\cancel{l}} \frac{1 \ g}{1000 \cancel{mg}} \frac{1000 \cancel{l}}{1 \ m^3} = 0,6 \ g / m^3$$



Tema 8. Desinfección



Si el cloro libre a la entrada es de $0,4 \text{ mg/l}$ ($0,4 \text{ g/m}^3$) y el valor que se ha de tener a la salida es de $0,6 \text{ mg/l}$ ($0,6 \text{ g/m}^3$) tendremos que añadir una cantidad de cloro de:

$$x = 0,6 - 0,4 = 0,2 \text{ mg / l}$$

Dado que el caudal tratado es de 360.000 l/h tendremos un caudal de cloro de:

$$Q_{\text{cloro}} = 0,2 \frac{\text{mg}}{\text{l}} \frac{1 \text{ g}}{1000 \text{ mg}} 360000 \text{ l/h} = 72 \text{ g/h}$$

Como empleamos para la cloración hipoclorito sódico comercial, que contiene un 17% de cloro, necesitaremos:

$$\left. \begin{array}{l} 100\% \longrightarrow 17\% \\ x \longrightarrow 72 \text{ g/h} \end{array} \right\} x = 423,53 \text{ g/h}$$