

Validación y estudio de la distribución del ^{131}I (precipitable, inorgánica disuelta, residual) en muestras líquidas procedentes de una EDAR

Dani Mulas*

* Datos de contacto:

Telf.: (+34) 93-401-1709

E-Mail: dani.mulas@upc.edu

Universitat Politècnica de Catalunya (UPC)
Institut de Tècniques Energètiques (INTE)
Laboratori d'Anàlisi de Radioactivitat (LARA)



COLABORADORES:



UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA
BARCELONATECH

Institut de Tècniques Energètiques



SOCIEDAD GENERAL
DE AGUAS DE BARCELONA

Cátedra Argos



1. Fuentes de ^{131}I en el medio ambiente
2. Método Hormann y Fischer (2017)
3. Descripción del experimento
4. Análisis de los resultados
5. Conclusiones y futuros trabajos



$$T_{1/2} = 8.02\text{d}$$

Niveles detectables

Fuentes principales

Plantas de
tratamiento de aguas

Medio ambiente

CCNN



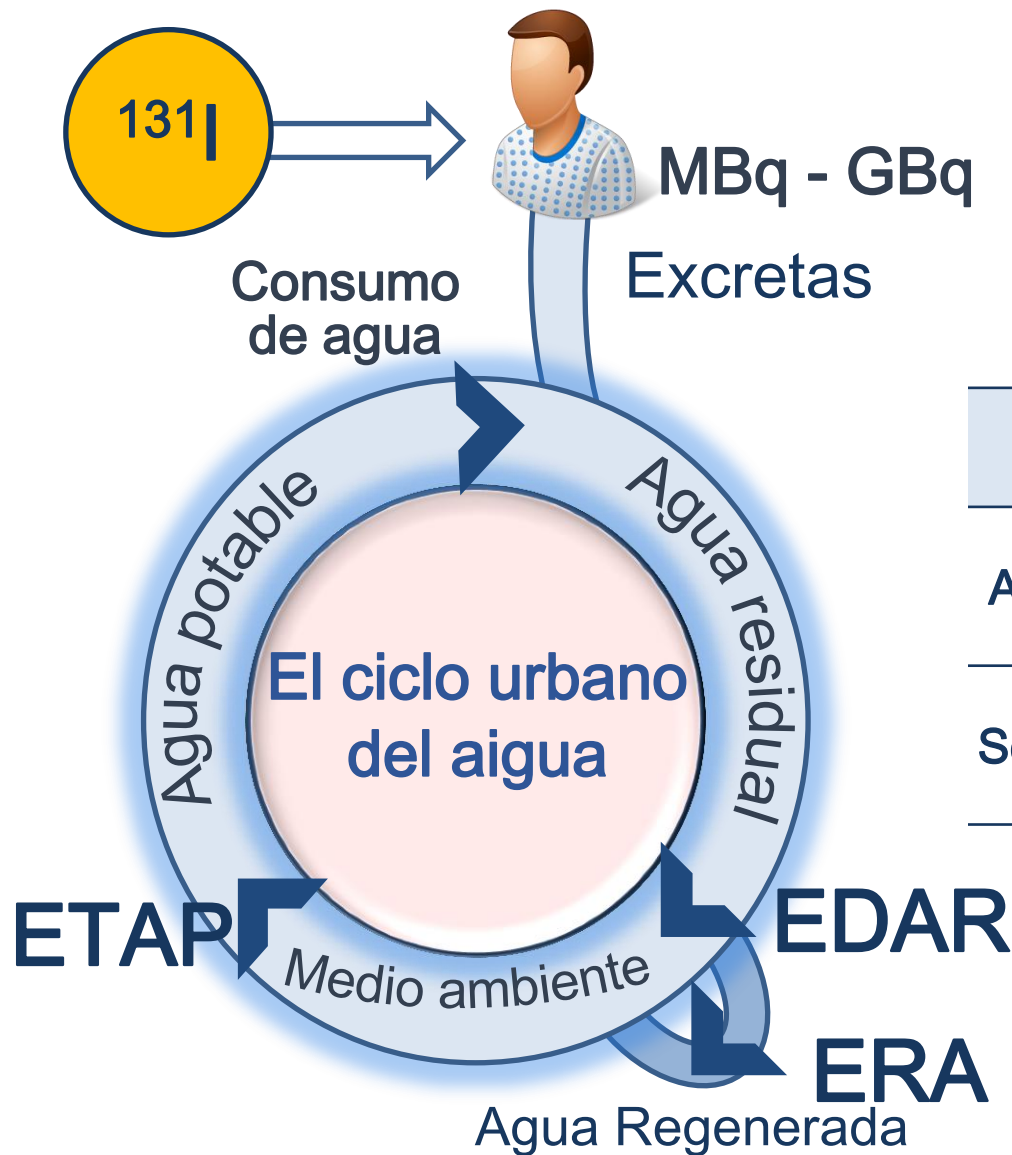
Medicina
nuclear



I+D+i



1. Fuentes de ^{131}I en el medio ambiente



Caso de estudio:
Área Metropolitana de Barcelona

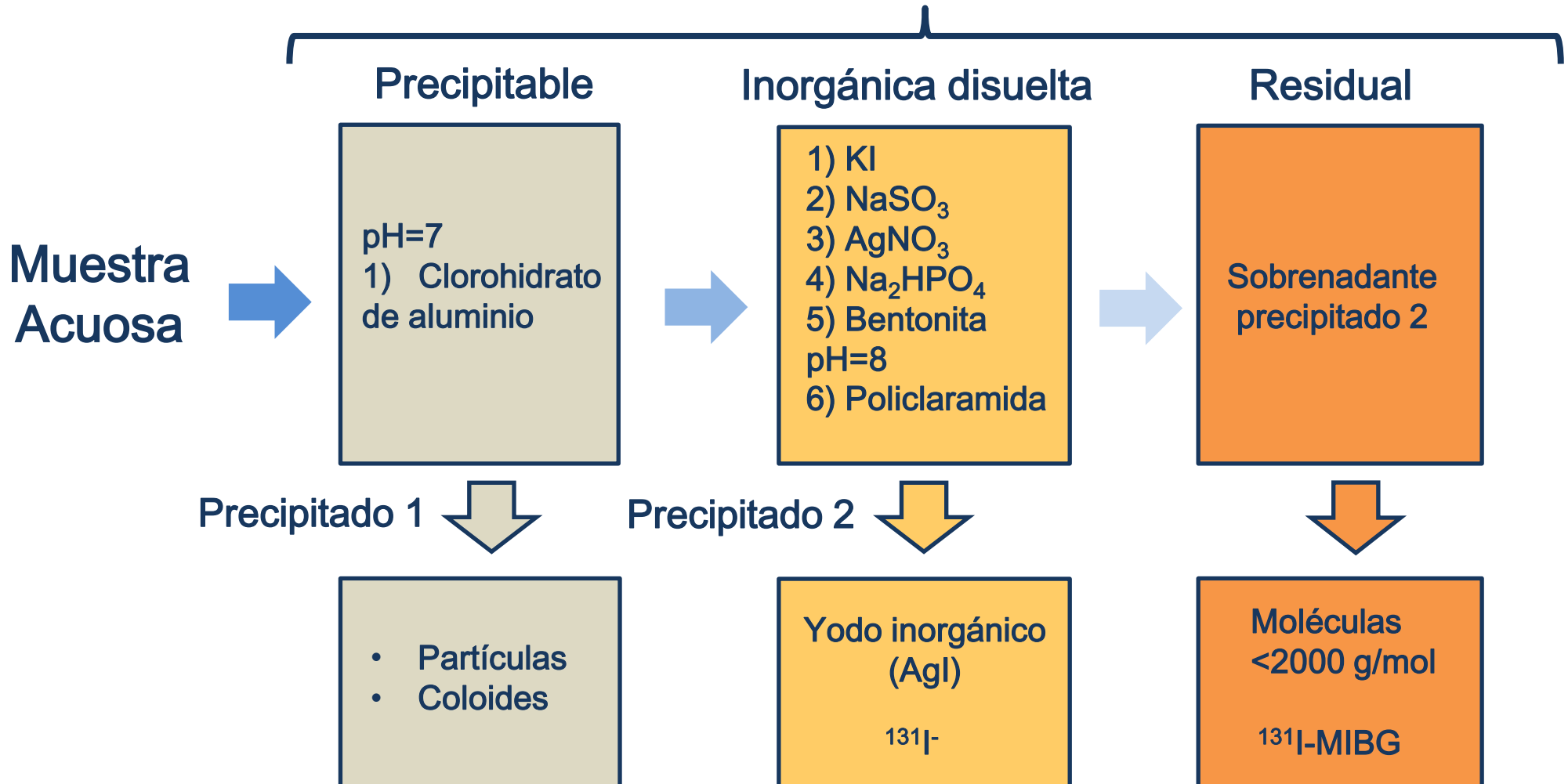
	^{131}I -Total	Min.	-	Máx.	
Aguas	EDAR	<0.2	-	3.9	Bq/L
	ERA	<0.2	-	0.8	Bq/L
Sólidos	EDAR	20	-	2500	Bq/kg p.s.
	ETAP	1.2	-	36	Bq/kg p.s.

1. Fuentes de ^{131}I en el medio ambiente



Radiofármaco	Uso	GBq por paciente	Excreta vía orina
Na^{131}I	Tratamiento cáncer de tiroides	1.1 – 7.4	^{131}I -
	Tratamiento hipertiroidismo	0.2 – 0.8	
^{131}I -MIBG	Tratamiento cánceres endocrinos	3.1-7.5	^{131}I -MIBG
	Diagnosis	0.2	

3 Fracciones de ^{131}I



DISEÑO EXPERIMENTAL

1º Objetivo: evaluar el rendimiento de precipitación de yodo inorgánico disuelto

Para el estudio de las 3 fracciones es importante asegurarse de una captación completa en esta fase

Método Hormann y Fischer (2017)
Variando la ratio Ag/I y concentraciones

Adición: $^{131}\text{I}^-$

2º Objetivo: aplicación del método sobre muestras de una EDAR para conocer las proporciones de ^{131}I en las 3 fracciones

ESPECTROMETRÍA GAMMA



HPGe coaxial

4.1 Estudio de la recuperación: fracción inorgánica disuelta

MATRIZ: Agua destilada

	KI mg/L	AgNO ₃ mg/L	Ratio molar Ag/I	Recuperación (%) de ¹³¹ I
Método H. y F. (2017)	2,7	3,2	1,2	79 ± 9
Sin yodo	-	3,2	-	55 ± 10
Reduciendo yodo	1,3	3,2	2,3	89 ± 9
Sobredimensionado 1	27	64	2,3	98 ± 9
Sobredimensionado 2	100	240	2,3	101 ± 5

Incertidumbre k=2

Comentario:

- Cuando la ratio de Ag/I ha sido similar al método propuesto por el CSN (2007) para la medida del ¹³¹I total (2,4) a la vez que cuando se han incrementado las concentraciones reactivos es cuando se han obtenido unos rendimientos que se pueden considerar del 100%.

4.1 Estudio de la recuperación: fracción inorgánica disuelta

MATRIZ: Aguas tomadas en diferentes puntos de una EDAR

Recuperación (%) de ^{131}I

	Método H. y F.	Sobredimensionado 1	Sobredimensionado 2
Entrada EDAR	$2,3 \pm 0,4$	98 ± 6	101 ± 5
Salida primario EDAR	90 ± 8	91 ± 6	98 ± 6
Salida EDAR	45 ± 5	91 ± 6	102 ± 8

Incertidumbre $k=2$

Comentarios:

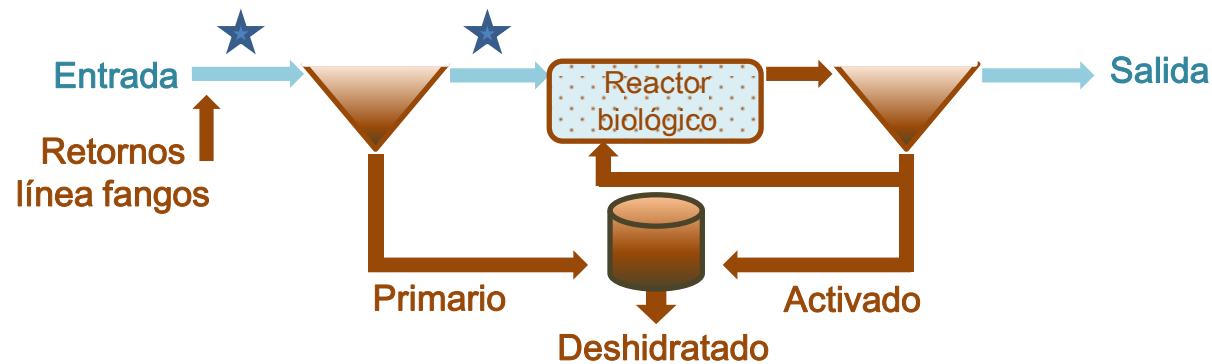
- Las dosificaciones de reactivos correspondientes a Hormann y Fischer (2017) han mostrado en dos casos una recuperación significativamente por debajo de la del agua destilada, revelando un efecto matriz.
- Las recuperaciones obtenidas para las dosificaciones de reactivos correspondientes al sobredimensionado 2 han mostrado resultados de alrededor del 100%.

4.2 Análisis de muestras de una EDAR

Método de las 3 fracciones permite:

- Conocer el comportamiento del ^{131}I durante un tratamiento
- El radiofármaco en origen

★ Puntos de muestreo



4.2 Análisis de muestras de una EDAR

Comentarios:

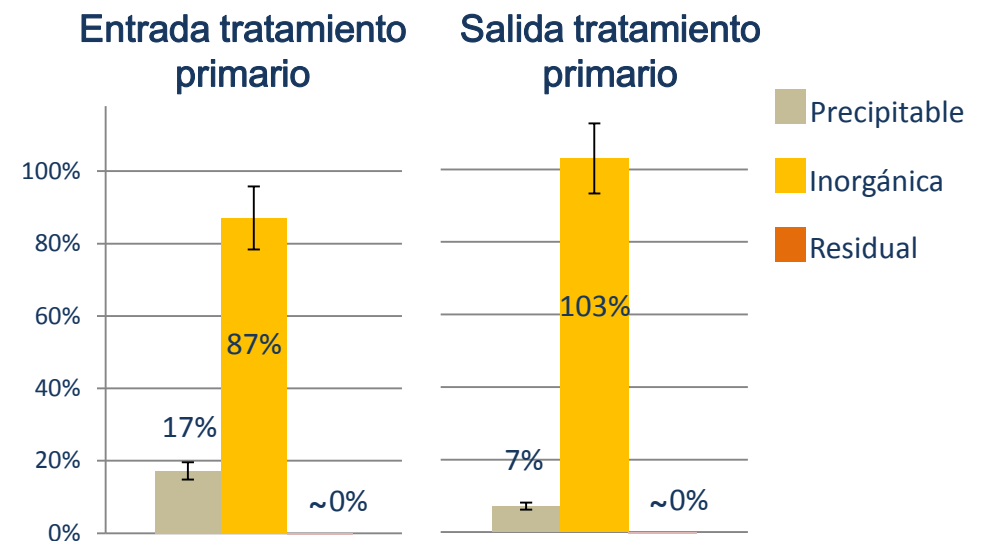
Dosificaciones: sobredimensionado 2

1) Disminución de la fracción precipitable después del primario

Explicación: eliminación de partículas en la decantación primaria

2) Presencia de ^{131}I inorgánico disuelto y nada en la actividad residual

Explicación: tratamiento con Na^{131}I



Conclusiones:

- Se han determinado cuales son las concentraciones de reactivos apropiadas para la precipitación completa de la fracción inorgánica disuelta.
- La aplicación del método estudiado a muestras de una EDAR ha permitido observar la evolución del ^{131}I en las diferentes fracciones durante el tratamiento primario.

Futuros trabajos:

- Validar la fracción residual con ^{131}I enlazado a moléculas orgánicas.
- Además, el método de las 3 fracciones puede ser una herramienta interesante para la radioecología y la protección radiológica.



GRACIAS POR SU ATENCIÓN

Dani Mulas*

*Datos de contacto:

Telf.: (+34) 93-401-1709

E-Mail: dani.mulas@upc.edu

AGRADECIMIENTOS:



UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA
BARCELONATECH
Institut de Tècniques Energètiques



SOCIEDAD GENERAL
DE AGUAS DE BARCELONA

Cátedra Argos

