Experiencia de Balten en el cumplimento de la calidad del agua regenerada según criterios del RD 1620/2007

Javier González Martín
Gerente de BALTEN

ENERO 2020

BALTEN
BALSAS DE TENERIFE

Nace en el año **1988** como Organismo Autónomo Local Balsas del Norte de Tenerife (**BALNORTE**) con la finalidad de abastecer aguas para riego y conseguir una regulación temporal de las aguas disponibles.

Se adscribieron en aquel momento 10 balsas reguladoras que conformaban la primera fase del “Plan de Balsas”.

F I N E S

Artículo 5.- La finalidad básica del O.A.L. es la prestación del servicio público de abastecimiento de aguas para riego y conseguir una regulación temporal de las aguas disponibles, bien sean de origen subterráneo o de escorrentía superficial, embalsándolas en los períodos de abundancia y distribuyéndolas posteriormente en las épocas de escasez.

BALTEN

BALSAS DE TENERIFE

En el año 1992 y con vistas de asumir las infraestructuras incluidas en el "**Programa de reutilización de las aguas depuradas de Santa Cruz y La Laguna**" así como ampliar su radio de acción a todo el territorio insular, modifica sus estatutos y pasa a llamarse Organismo Autónomo Local Balsas de Tenerife BALTEN.

El valor del patrimonio que actualmente tiene a su cargo BALTEN supera los 180 millones de euros: 21 embalses, 1.200 km de conducciones de transporte, aducción y distribución, 19 pequeños azudes para la captación de aguas superficiales, 2 pozos para la captación de aguas subterráneas, un canal, una estación de tratamiento terciario y 3 estaciones desaladoras, todo ello para atender a más de 9.000 usuarios en el reparto de un volumen que superó los 24 Hm^3 en el año 2019.

Consumos (hm^3/año)	2000	2005	2010	2012
Urbano	69,7	82,6	74,9	71,6
Turístico	23,2	26,5	18,1	19,6
Industrial + servicios	6,7	6,8	6,9	6,7
Agricultura	98,2	90,7	83,7	85,6
Campos de golf	2,5	4,1	3	3,7
Recursos no utilizados	17	8,8	11	11,2
Total	217,3	219,5	197,6	198,3

Tabla 217. Evolución de los consumos a nivel insular 2000-2012

RIEGO Y RECURSOS	1985	1991	1999	2005		2010		2012	
	hm^3/año	hm^3/año	hm^3/año	hm^3/año	%	hm^3/año	%	hm^3/año	%
AGUAS SUBTERRÁNEAS	126	108,2	91,5	75,9	85%	73	84%	75,2	84%
AGUAS SUPERFICIALES	1	1	-	-	0%	2	2%	0,9	1%
AGUAS REGENERADAS	-	-	7,9	11	12%	7,4	9%	8,4	9%
AGUAS DESALADAS	-	-	0,4	2,6	3%	4	5%	4,7	5%
TOTAL	**127**	**109,2**	**99,8**	**89,5**	100%	**86,7**	100%	**89,3**	100%

Tabla 218. Evolución de la demanda de riego conjunta agricultura-campos de golf a nivel insular 2000-2012

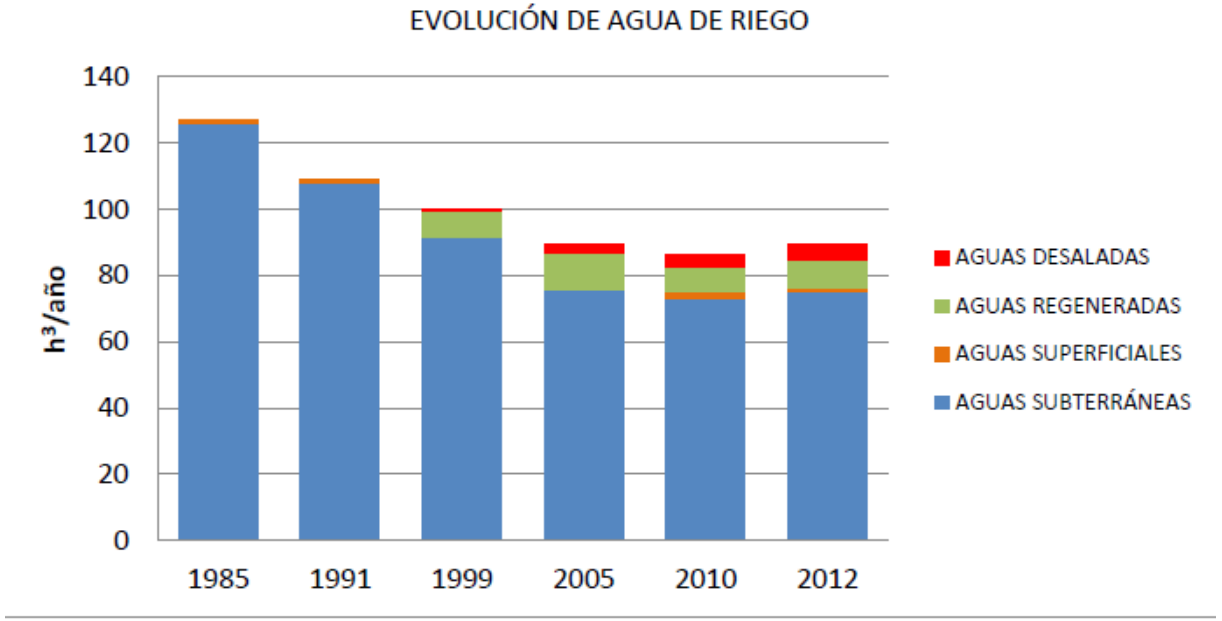


Figura 121. Evolución de recursos para riego. Periodo 1985-2012

El total de consumo anual en Tenerife es de 198 Hm^3, 89 Hm^3/año se destinan a riego, de los que BALTEN suministra unos 19 Hm^3/año, de esos unos 10,7 hm3/año son de agua regenerada.

MINISTERIO DE LA PRESIDENCIA

21092 *REAL DECRETO 1620/2007, de 7 de diciembre, por el que se establece el régimen jurídico de la reutilización de las aguas depuradas.*

La Ley 11/2005, de 22 de junio, por la que se modifica la Ley 10/2001, de 5 de julio, del Plan Hidrológico Nacional, contiene una modificación del texto refundido de la Ley de Aguas, aprobado por el Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio, en la que se ha dado nueva redacción del artículo 109.1 «el Gobierno establecerá las condiciones básicas para la reutilización de las aguas, precisando la calidad exigible a las aguas depuradas según los usos previstos. El titular de la concesión o autorización deberá sufragar los costes necesarios para adecuar la reutilización de las aguas a las exigencias de calidad vigentes en cada momento».

Se mantiene, sin modificación, el apartado 2 del artículo 109, en el que se recoge la obligación de obtener concesión administrativa que quedará sustituida por una autorización cuando quien solicite el aprovechamiento de las aguas depuradas sea el titular de la autorización de vertido que dio lugar a la depuración de dichas aguas.

A los efectos de este real decreto se entiende por:

a) Reutilización de las aguas: aplicación, antes de su devolución al dominio público hidráulico y al marítimo terrestre para un nuevo uso privativo de las aguas que, habiendo sido utilizadas por quien las derivó, se han sometido al proceso o procesos de depuración establecidos en la correspondiente autorización de vertido y a los necesarios para alcanzar la calidad requerida en función de los usos a que se van a destinar.

b) Aguas depuradas: aguas residuales que han sido sometidas a un proceso de tratamiento que permita adecuar su calidad a la normativa de vertidos aplicable.

c) Aguas regeneradas: aguas residuales depuradas que, en su caso, han sido sometidas a un proceso de tratamiento adicional o complementario que permite adecuar su calidad al uso al que se destinan.

d) Estación regeneradora de aguas: conjunto de instalaciones donde las aguas residuales depuradas se someten a procesos de tratamiento adicional que puedan ser necesarios para adecuar su calidad al uso previsto.

e) Infraestructuras de almacenamiento y distribución: conjunto de instalaciones destinadas a almacenar y distribuir el agua regenerada hasta el lugar de uso por medio de una red o bien depósitos móviles públicos y privados.

f) Sistema de reutilización de las aguas: conjunto de instalaciones que incluye la estación regeneradora de aguas, en su caso, y las infraestructuras de almacenamiento y distribución de las aguas regeneradas hasta el punto de entrega a los usuarios, con la dotación y calidad definidas según los usos previstos.

g) Primer usuario: persona física o jurídica que ostenta la concesión para la primera utilización de las aguas derivadas.

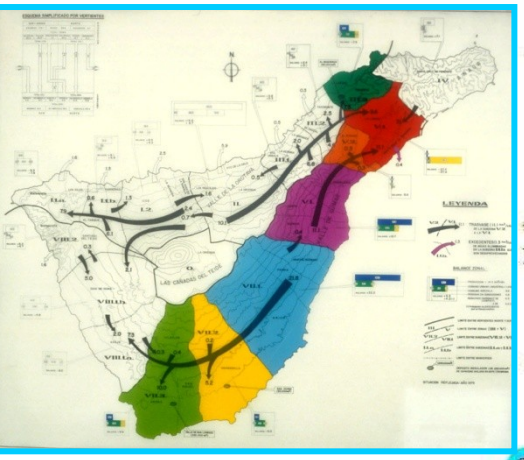
h) Usuario del agua regenerada: persona física o jurídica o entidad pública o privada que utiliza el agua regenerada para el uso previsto.

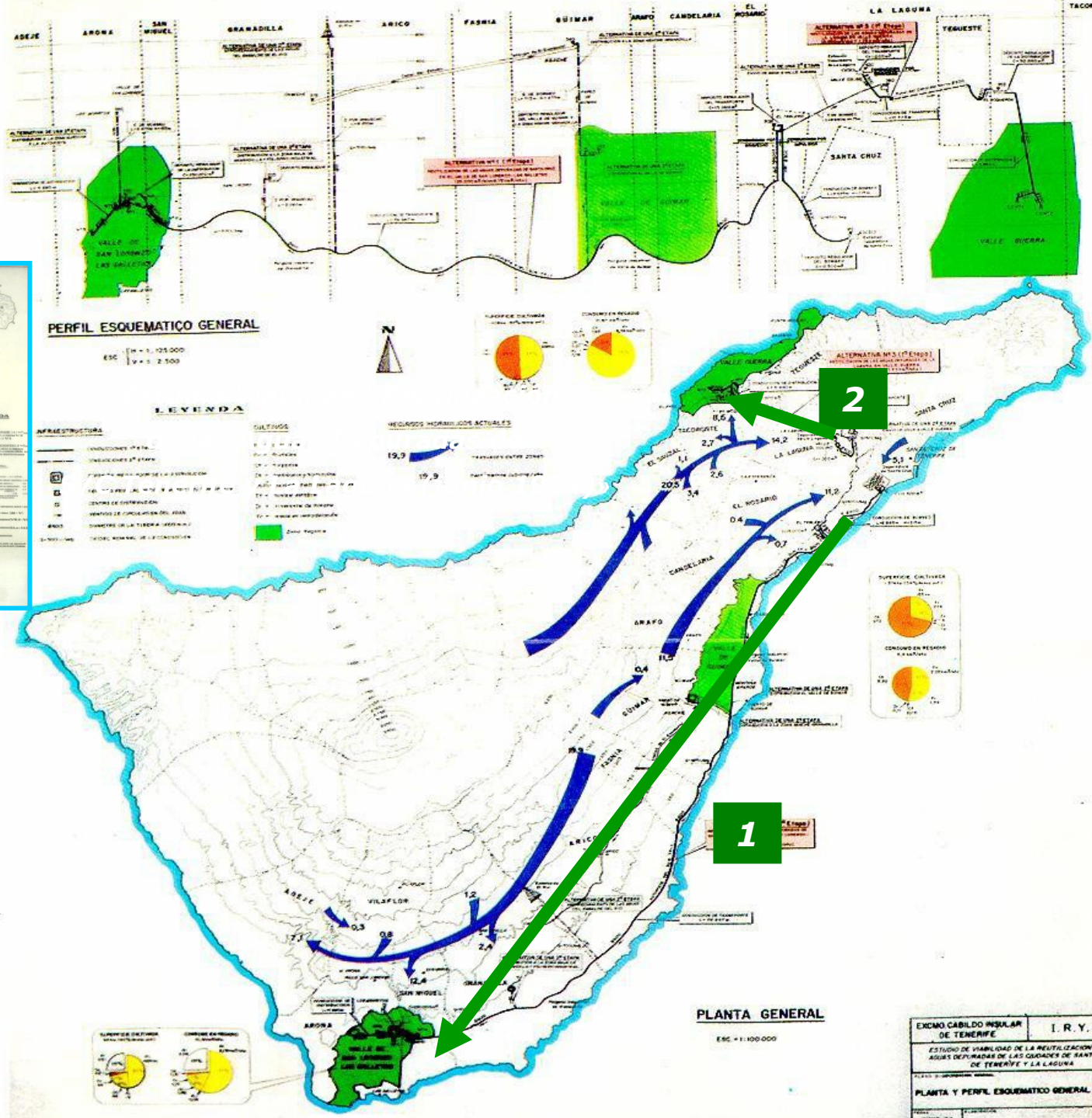
i) Punto de entrega de las aguas depuradas: lugar donde el titular de la autorización de vertido de aguas residuales entrega las aguas depuradas en las condiciones de calidad exigidas en la autorización de vertido, para su regeneración.

j) Punto de entrega de las aguas regeneradas: lugar donde el titular de la concesión o autorización de reutilización de aguas entrega a un usuario las aguas regeneradas, en las condiciones de calidad según su uso previstas en esta disposición.

k) Lugar de uso del agua regenerada: zona o instalación donde se utiliza el agua regenerada suministrada.

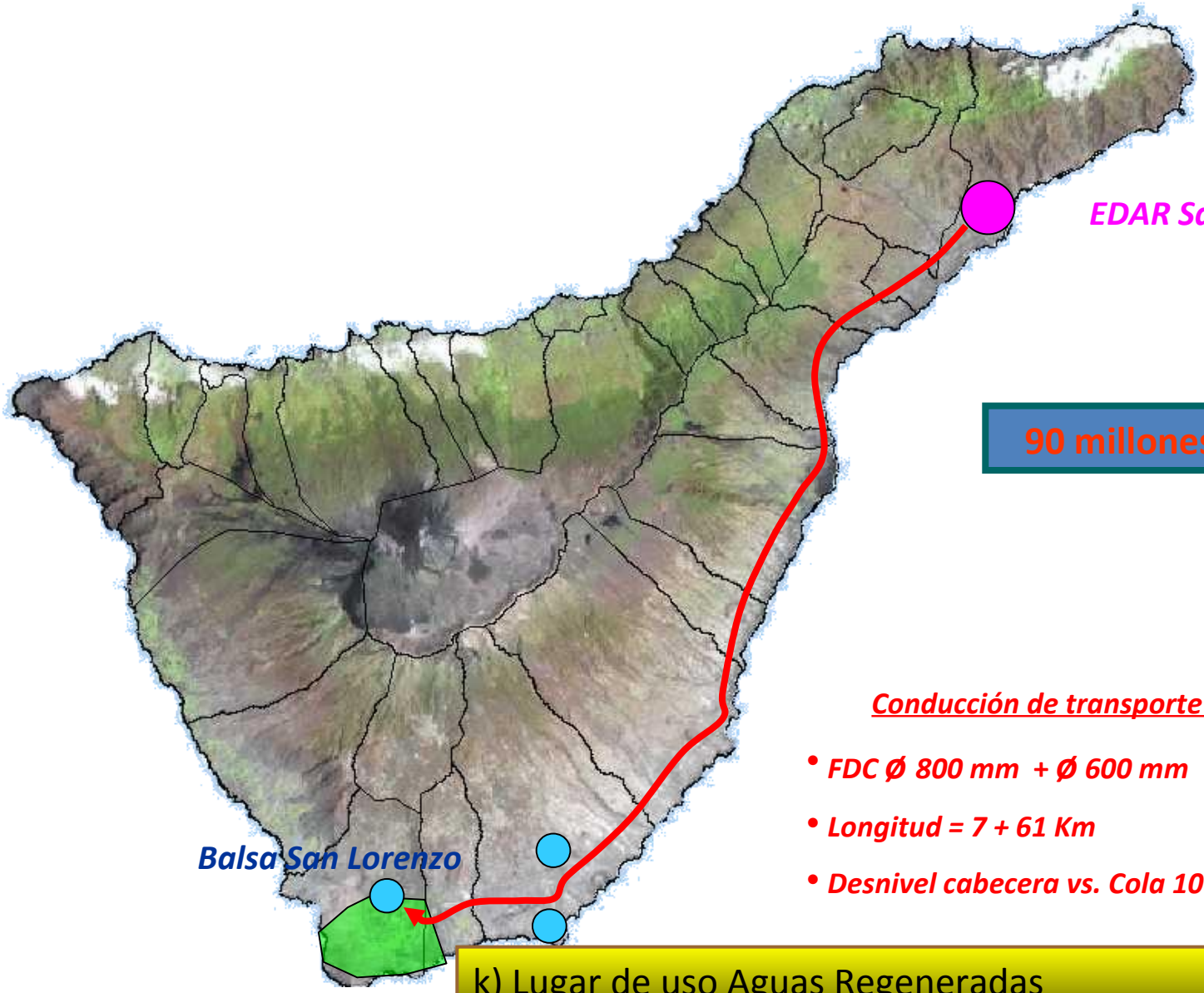
l) Autocontrol: programa de control analítico sobre el correcto funcionamiento del sistema de reutilización realizado por el titular de la concesión o autorización de reutilización de aguas.




PERFIL ESQUEMATICO GENERAL
LEYENDA
PLANTA GENERAL
ESC. 1:100.000
EXCMO CABILDO INSULAR DE TENERIFE
I. R. Y. D. A.
ESTUDIO DE VIABILIDAD DE LA REUTILIZACION DE LAS AGUAS DEPURADAS DE LAS CIUDADES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE Y LA LAGUNA
PLANTA Y PERFIL ESQUEMATICO GENERAL
2
1

EDAR de Santa Cruz (1979)

Esquema general del Sistema de Reutilización Insular



90 millones € (14)

Conducción de transporte S/C -VSL

- *FDC Ø 800 mm + Ø 600 mm*
- *Longitud = 7 + 61 Km*
- *Desnivel cabecera vs. Cola 101 m*

k) Lugar de uso Aguas Regeneradas

COMPLEJO AGRO-HIDRAULICO DE VALLE SAN LORENZO

Configuración mediante depósito de homogeneización (15.000 m³)

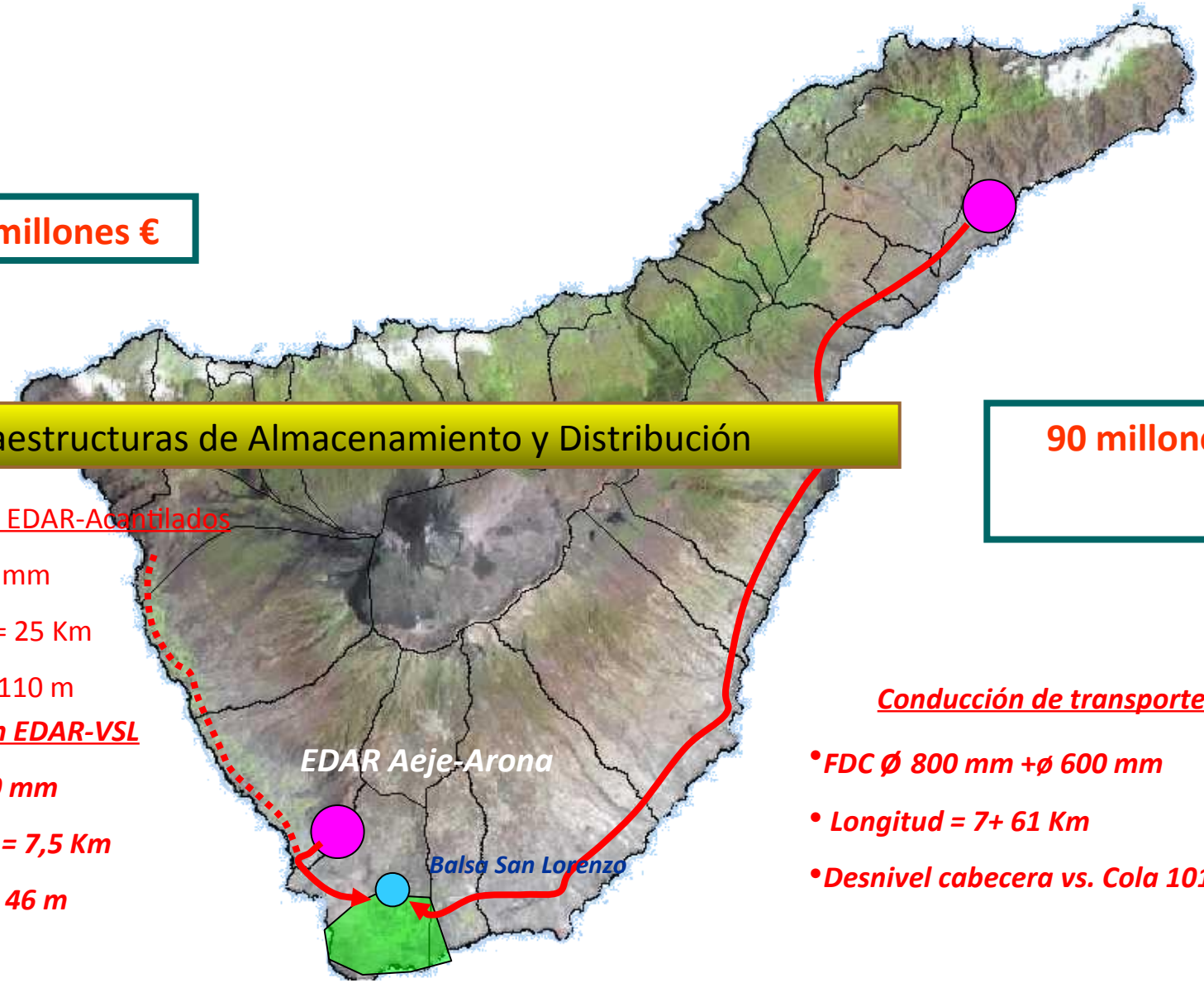
El Sistema Adeje Arona

Esquema general del Sistema de Reutilización Insular

62,5 millones €

e) Infraestructuras de Almacenamiento y Distribución

90 millones €



Conducción EDAR-Acantilados

- FDC ø 600 mm
- Longitud = 25 Km
- Desnivel : 110 m

Conducción EDAR-VSL

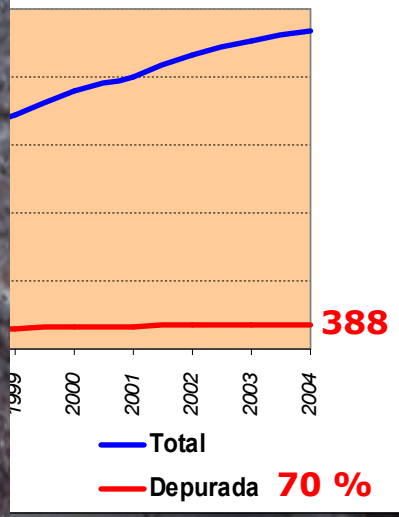
- ***FDC ø 500 mm***
- ***Longitud = 7,5 Km***
- ***Desnivel : 46 m***

Conducción de transporte S/C-VSL

- ***FDC Ø 800 mm +ø 600 mm***
- ***Longitud = 7+ 61 Km***
- ***Desnivel cabecera vs. Cola 101 m***

BALTEN
BALSAS DE TENERIFE

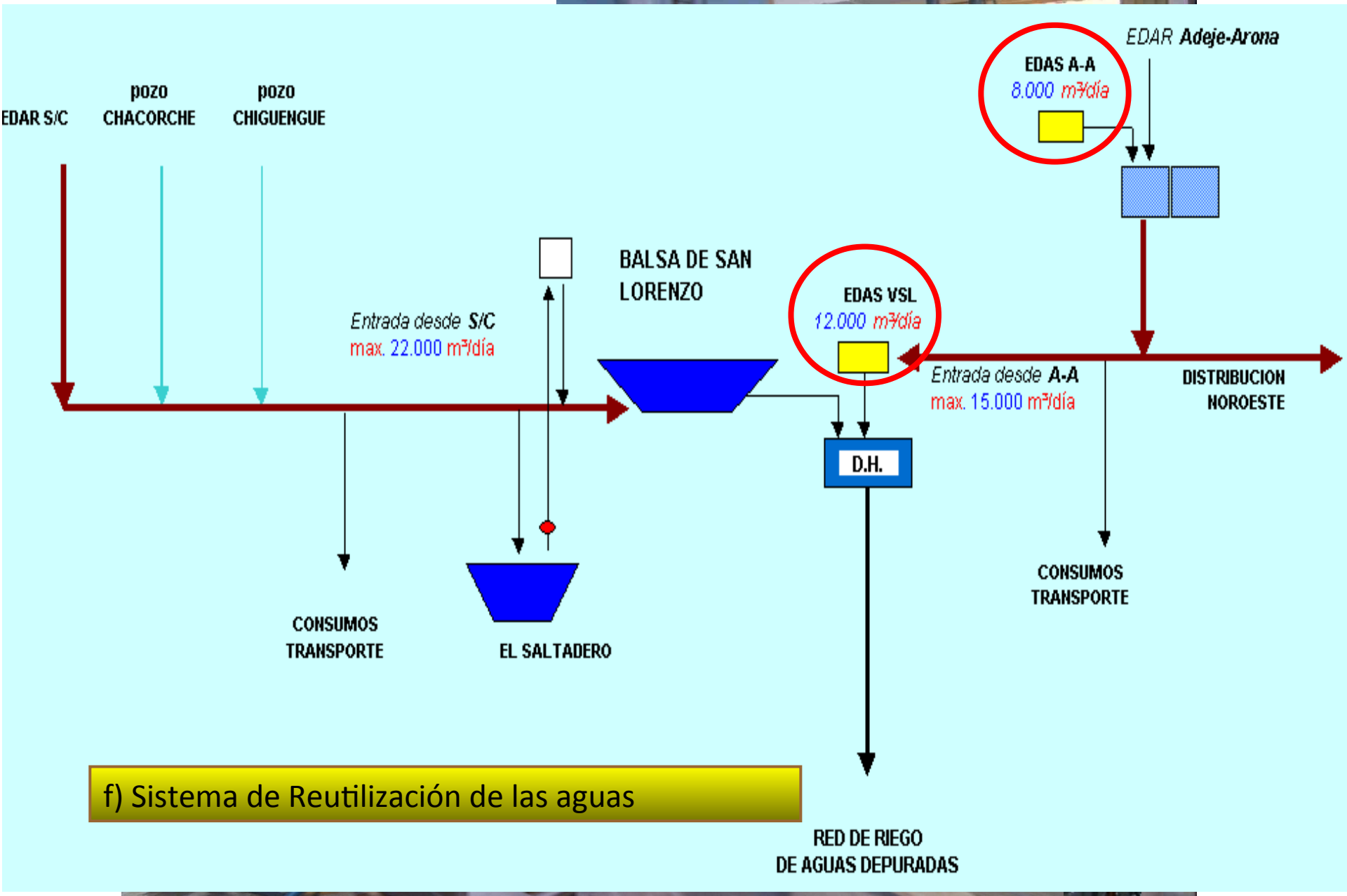
Evolución del Censo de Regantes de BALTEN



h) Usuario del Agua Regenerada

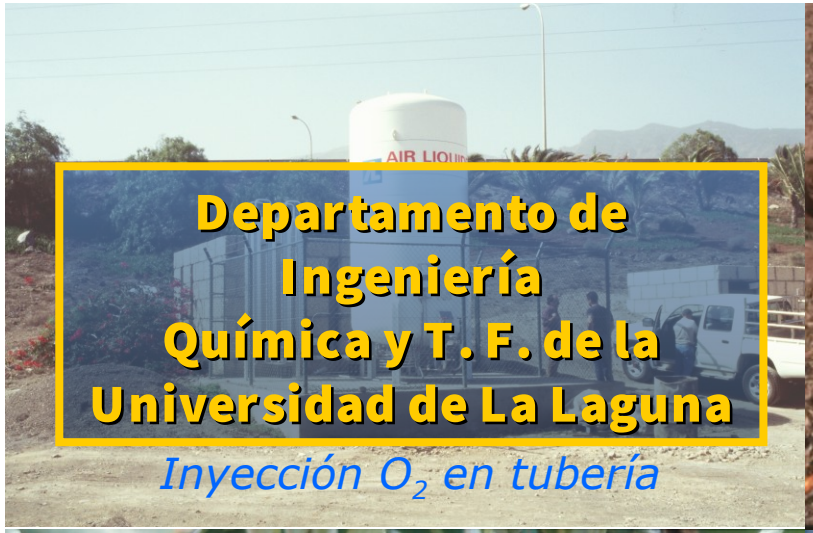
j) Punto de entrega de las Aguas Regeneradas

h) Usuario del Agua Regenerada



f) Sistema de Reutilización de las aguas

ACTIVIDADES I+D



Departamento de Ingeniería Química y T. F. de la Universidad de La Laguna

Inyección O_2 en tubería

Departamento de Edafología y Geología de la Universidad de La Laguna

Ensayo de permeabilidad

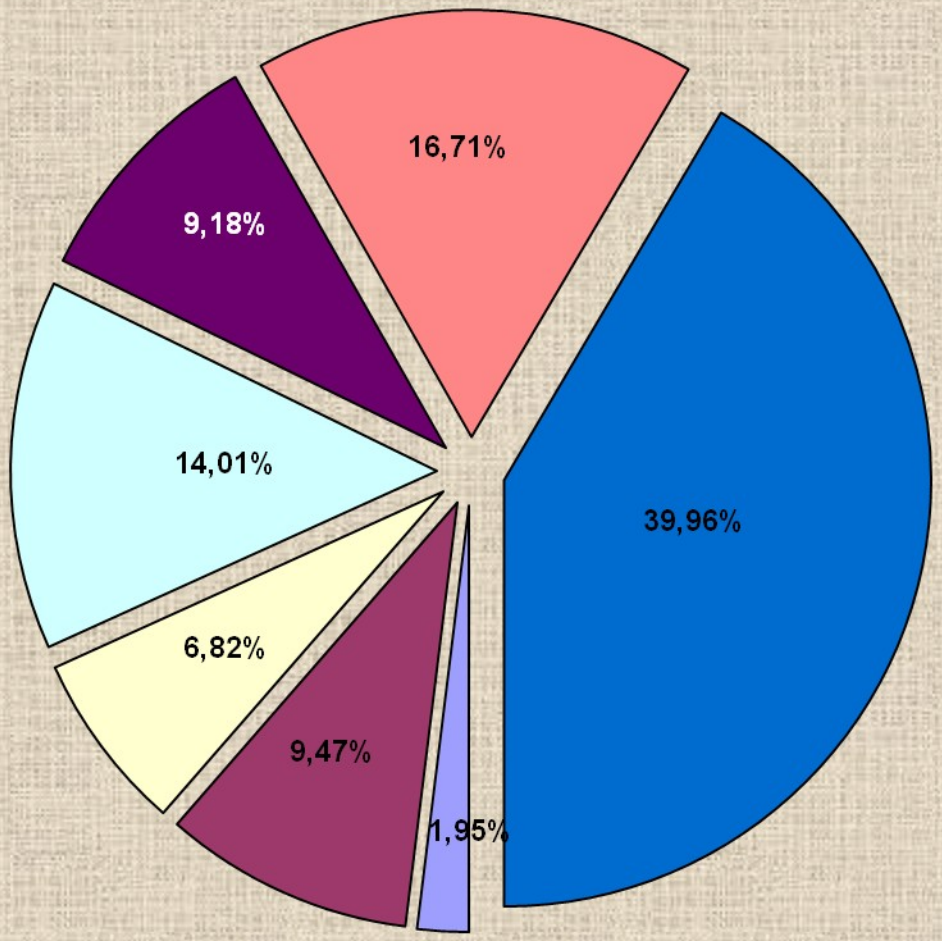
Consultor AGRIMAC, S. L.

Finca experimental

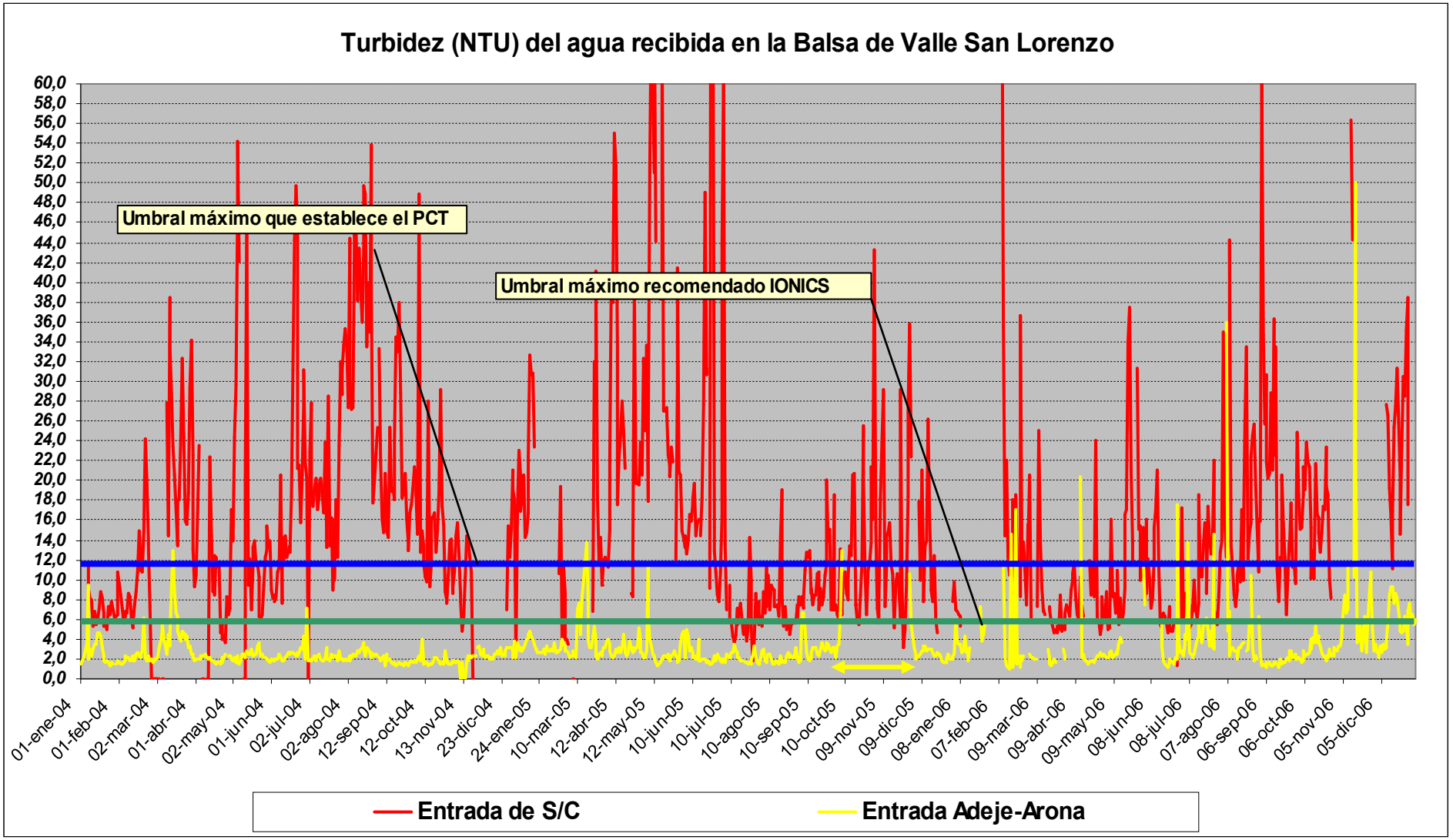
Instituto de Enfermedades Tropicales y Salud Pública de Canarias (ULL)

Contaminación microbiológica

DESGLOSE DE COSTES AGUAS REGENERADAS 2019



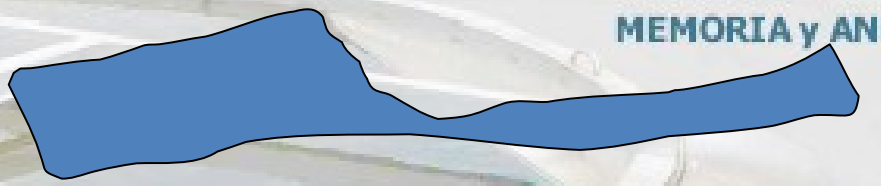
- Convenios ULL
- Mantenimiento
- Reposicion
- Reactivos
- Personal Balten
- Personal Subcontratado
- Electricidad



Período ene 2004-dic 2006

Excmo. Cabildo Insular de Tenerife
AREA DE AGUAS, AGRICULTURA, GANADERIA Y PESCA
SERVICIO TECNICO DE AGRICULTURA - Unidad de Infraestructura Rural

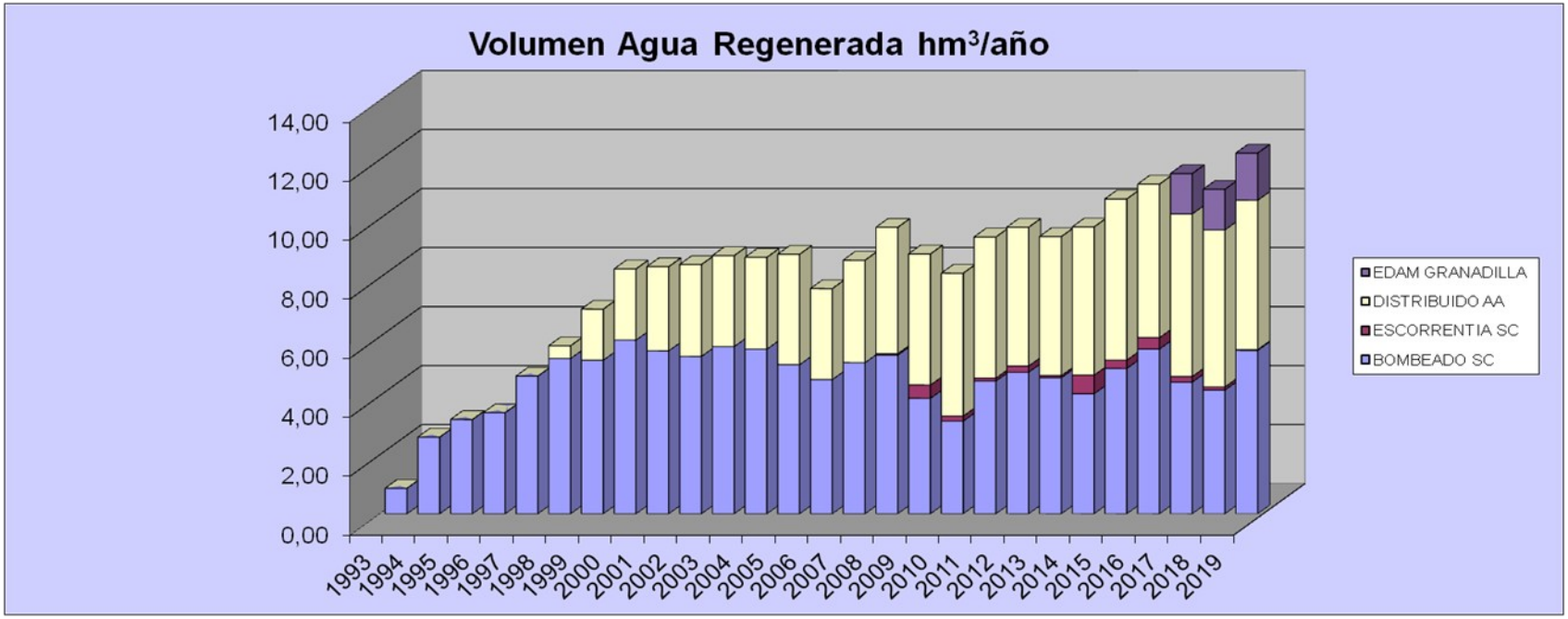
«Proyecto de obras de Tratamiento Terciario en la Estación de Bombeo de aguas depuradas del Polígono Costa Sur»

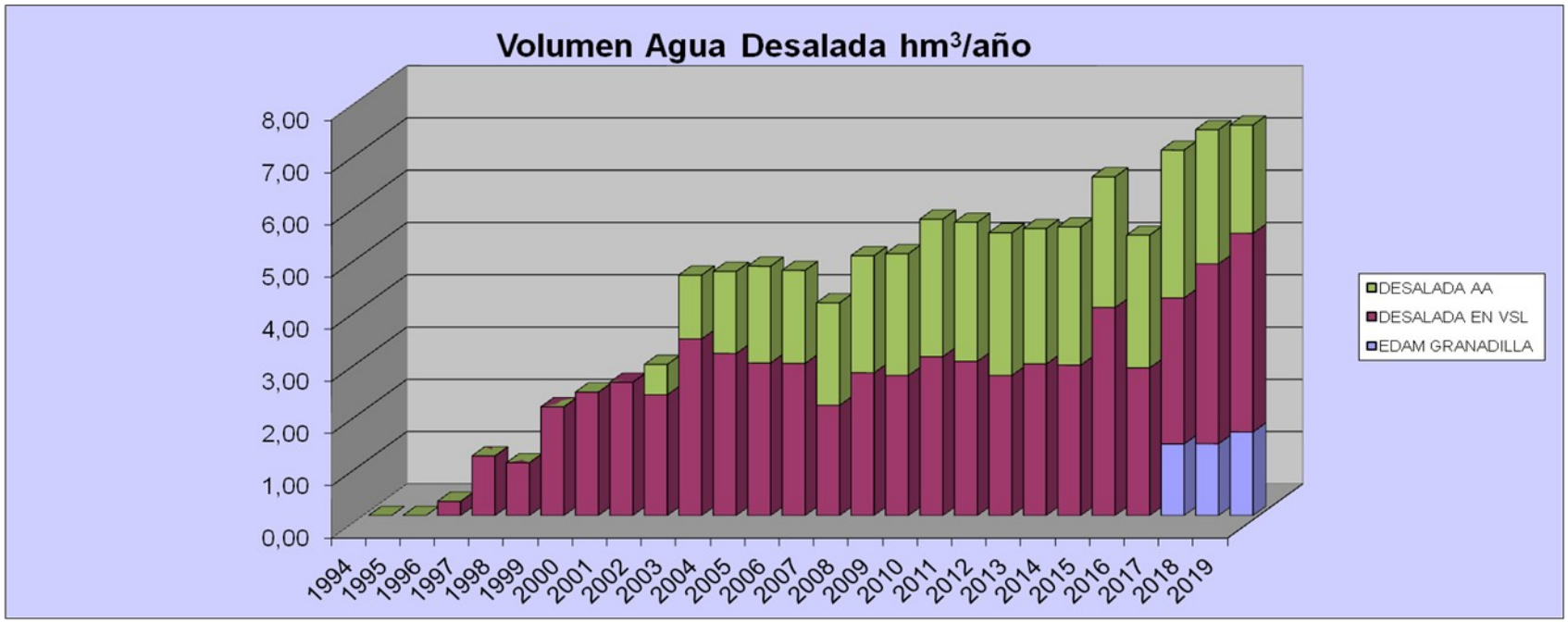


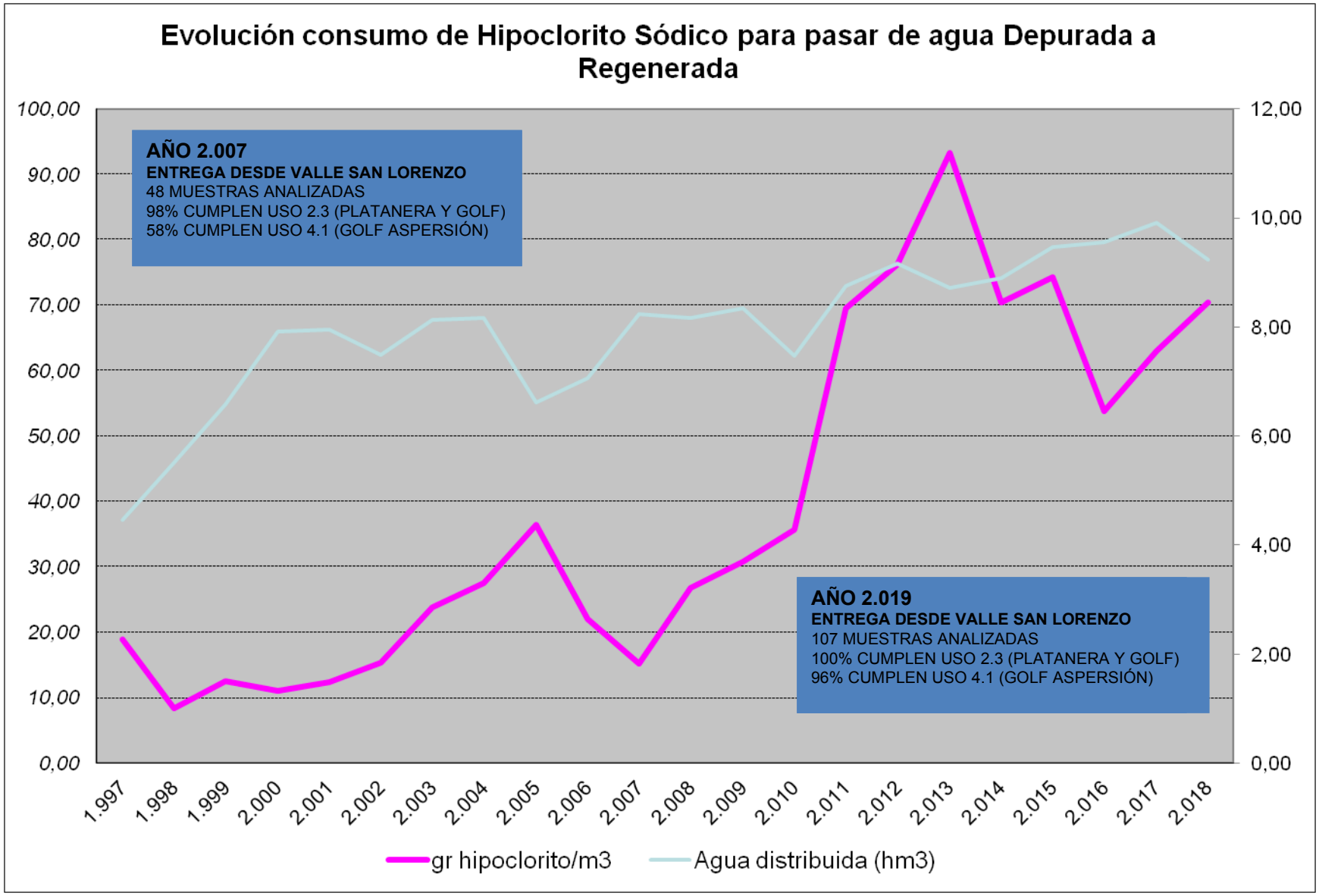
MEMORIA y ANEJOS

Marzo 2007

INGENIERO DE CAMINOS:
Eusebio Aguiar Gonzalez


Volumen Agua Regenerada hm³/año
14,00
12,00
10,00
8,00
6,00
4,00
2,00
0,00
1993 1994 1995 1996 1997 1998 1999 2000 2001 2002 2003 2004 2005 2006 2007 2008 2009 2010 2011 2012 2013 2014 2015 2016 2017 2018 2019
EDAM GRANADILLA
DISTRIBUIDO AA
ESCORRENTIA SC
BOMBEADO SC


Volumen Agua Desalada hm³/año
8,00
7,00
6,00
5,00
4,00
3,00
2,00
1,00
0,00
1994 1995 1996 1997 1998 1999 2000 2001 2002 2003 2004 2005 2006 2007 2008 2009 2010 2011 2012 2013 2014 2015 2016 2017 2018 2019
DESALADA AA
DESALADA EN VSL
EDAM GRANADILLA


Evolución consumo de Hipoclorito Sódico para pasar de agua Depurada a Regenerada
AÑO 2.007
ENTREGA DESDE VALLE SAN LORENZO
48 MUESTRAS ANALIZADAS
98% CUMPLEN USO 2.3 (PLATANERA Y GOLF)
58% CUMPLEN USO 4.1 (GOLF ASPERSIÓN)
AÑO 2.019
ENTREGA DESDE VALLE SAN LORENZO
107 MUESTRAS ANALIZADAS
100% CUMPLEN USO 2.3 (PLATANERA Y GOLF)
96% CUMPLEN USO 4.1 (GOLF ASPERSIÓN)
100,00
90,00
80,00
70,00
60,00
50,00
40,00
30,00
20,00
10,00
0,00
12,00
10,00
8,00
6,00
4,00
2,00
0,00
1.997
1.998
1.999
2.000
2.001
2.002
2.003
2.004
2.005
2.006
2.007
2.008
2.009
2.010
2.011
2.012
2.013
2.014
2.015
2.016
2.017
2.018
gr hipoclorito/m3
Agua distribuida (hm3)

Usos admitidos para las aguas regeneradas

Riego de plantaciones de golf

	VALOR MÁXIMO ADMISIBLE (VMA)				
USO DEL AGUA PREVISTO	**VALOR MÁXIMO ADMISIBLE (VMA)**				
	NEMATODOS INTESTINALES	***ESCHERICHIA COLI***	**SÓLIDOS EN SUSPENSIÓN**	**TURBIDEZ**	**OTROS CRITERIOS**
4.- USOS RECREATIVOS					
CALIDAD 4.1[1] a) Riego de campos de golf.	1 huevo/10 L	200 UFC/100 mL	20 mg/L	10 UNT	OTROS CONTAMINANTES contenidos en la autorización de vertido aguas residuales: se deberá limitar la entrada de estos contaminantes al medio ambiente. En el caso de que se trate de sustancias peligrosas deberá asegurarse el respeto de las NCAs. Si el riego se aplica directamente a la zona del suelo (goteo, microaspersión) se fijan los criterios del grupo de Calidad 2.3 *Legionella spp.* 100 UFC/L (si existe riesgo de aerosolización)

Frecuencia mínima de muestreo y análisis de cada parámetro

USO	CALIDAD	NEMATODOS INTESTINALES	*ESCHERICHIA COLI*	SS	TURBIDEZ	NT Y PT	OTROS CONTAMINANTES	OTROS CRITERIOS
1.- USO URBANO	1.1 y 1.2	Quincenal	2 veces semana	Semanal	2 veces semana	----	El Organismo de cuenca valorará la frecuencia de análisis sobre la base de la autorización de vertido y del tratamiento de regeneración.	Mensual
2.- USO AGRARIO	2.1	Quincenal	Semanal	Semanal	Semanal	----		Mensual
	2.2	Quincenal	Semanal	Semanal	----	----		Quincenal
	2.3	Quincenal	Semanal	Semanal	----	----		-----
3.- USO INDUSTRIAL	3.1	----	Semanal	Semanal	Semanal	----		Mensual
	3.2	Semanal	3 veces semana	Diaria	Diaria	----		*Legionella spp.* 3 veces semana
4.- USO RECREATIVO	4.1	Quincenal	2 veces semana	Semanal	2 veces semana	----		-----
	4.2	----	Semanal	Semanal	-----	Mensual		-----
5.- USO AMBIENTAL	5.1	----	2 veces semana	Semanal	-----	Semanal		-----
	5.2	Semanal	3 veces semana	Diaria	Diaria	Semanal		Semanal
	5.3	---	----	Semanal	----	-----		-----
	5.4							Frecuencia igual al uso más similar

Resultados en año 2019

-Ausencia en todas las muestras de huevos de nemátodos y Legionella

-El 100% de las muestras cumple todos los criterios de la calidad 2.3

-El 100% de las muestras cumple todos los criterios de la calidad 4.1 con riego por goteo o microaspersión (idem al 2.3)

-Para la calidad 4.1, con riego por aspersión, también cumplen todas las muestras, si bien en E.Coli el porcentaje es del 96%

-Ninguna muestra supera el límite de desviación máxima establecido en el Anexo I.C

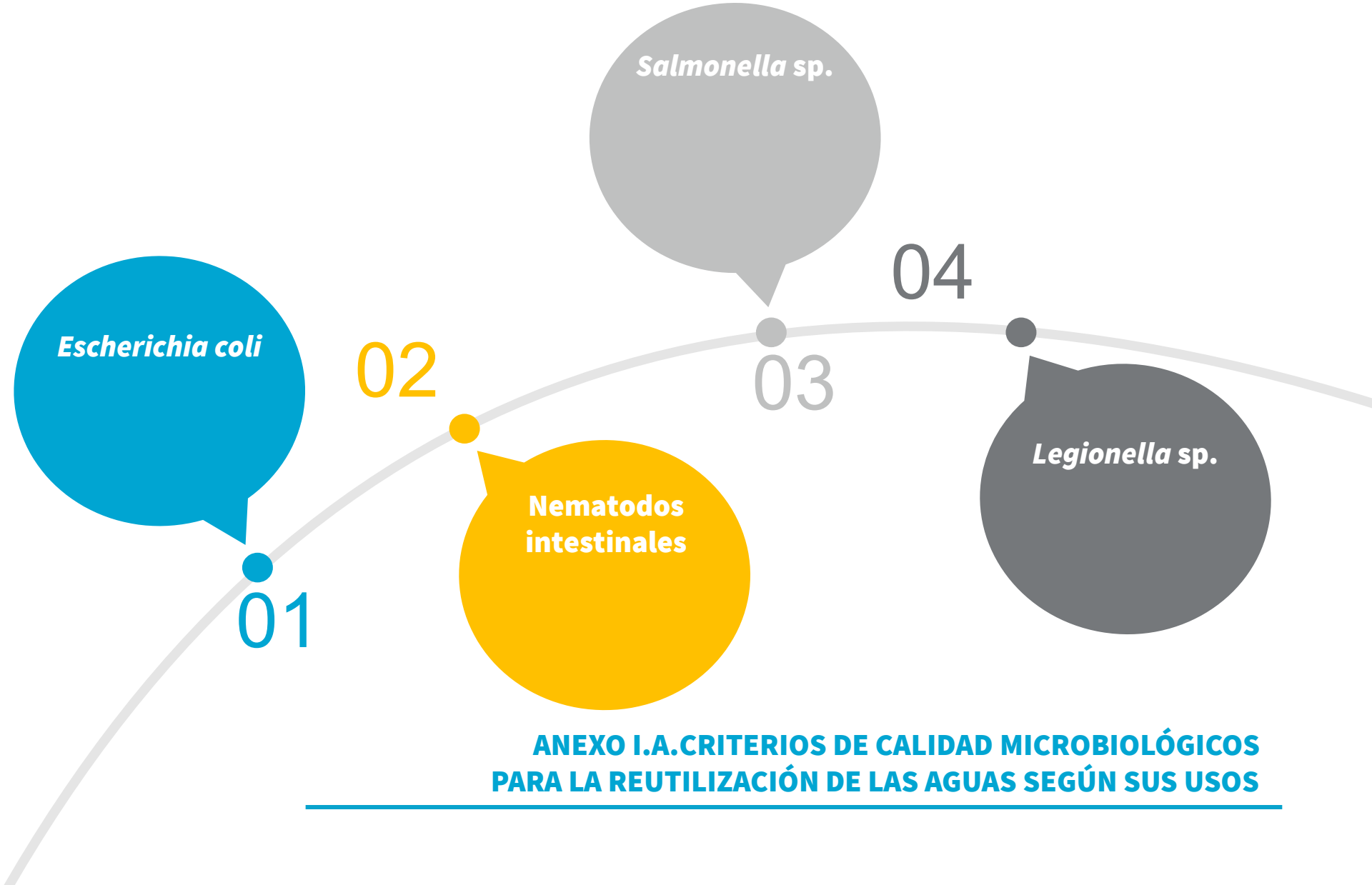
¿Qué dif ɪultades encuentra Balten para regenerar?

BALTEN

BALSAS DE TENERIFE

BALTEN
BALSAS DE TENERIFE

Instituto Universitario de Enfermedades Tropicales y Salud Pública de Canarias
Universidad de La Laguna



ANEXO I.A.CRITERIOS DE CALIDAD MICROBIOLÓGICOS PARA LA REUTILIZACIÓN DE LAS AGUAS SEGÚN SUS USOS

BALTEN
BALSAS DE TENERIFE

Instituto Universitario de Enfermedades Tropicales y Salud Pública de Canarias
Universidad de La Laguna

ANEXO I.B: FRECUENCIA MÍNIMA DE MUESTREO Y ANÁLISIS DE CADA PARÁMETRO

2.1.Uso Agrario

Riego de cultivos con sistema de aplicación del agua que permita el contacto directo del agua regenerada con las partes comestibles para alimentación humana en fresco.

Escherichia coli

Semanal. VMA: 100 UFC/100 mL

Nematodos intestinales

Quincenal. VMA: 1 huevo/10 L

***Legionella* sp.**

Mensual. VMA: 1.000 UFC/L (2.1.)

***Salmonella* sp.**

Bajo determinadas condiciones. VMA: Presencia/Ausencia

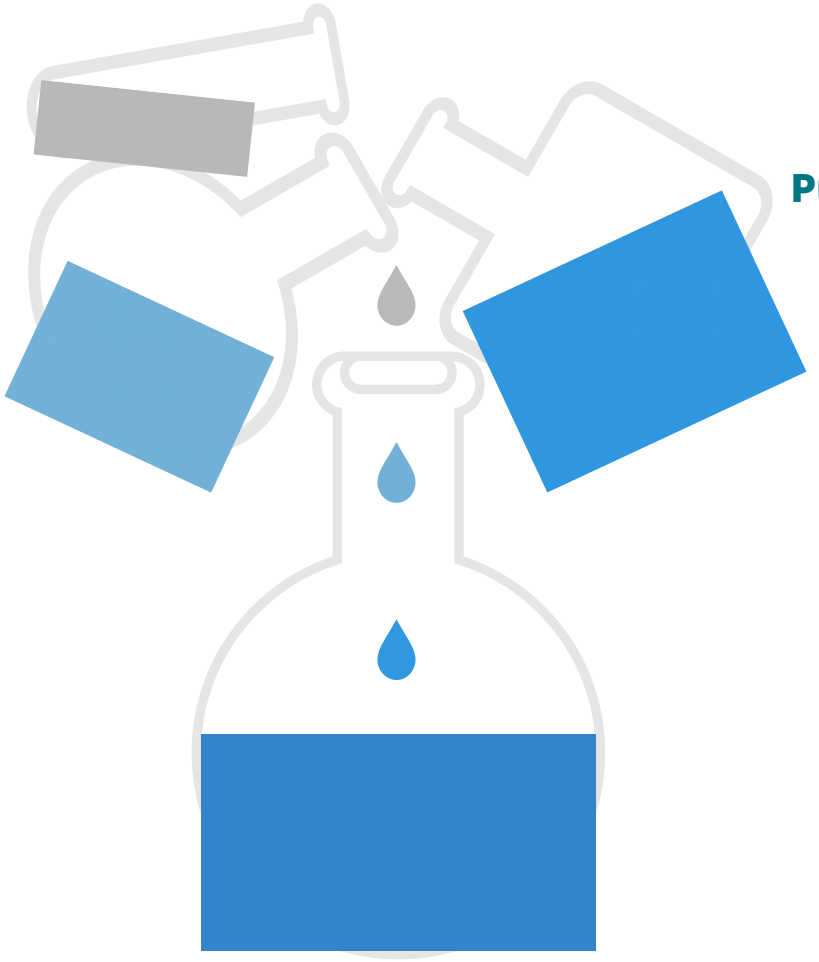
BALTEN
BALSAS DE TENERIFE

Instituto Universitario de Enfermedades Tropicales y Salud Pública de Canarias
Universidad de La Laguna

Muestreos

26/06/2019

21/01/2020



Puntos de muestreo

CASETAS DE DISTRIBUCIÓN

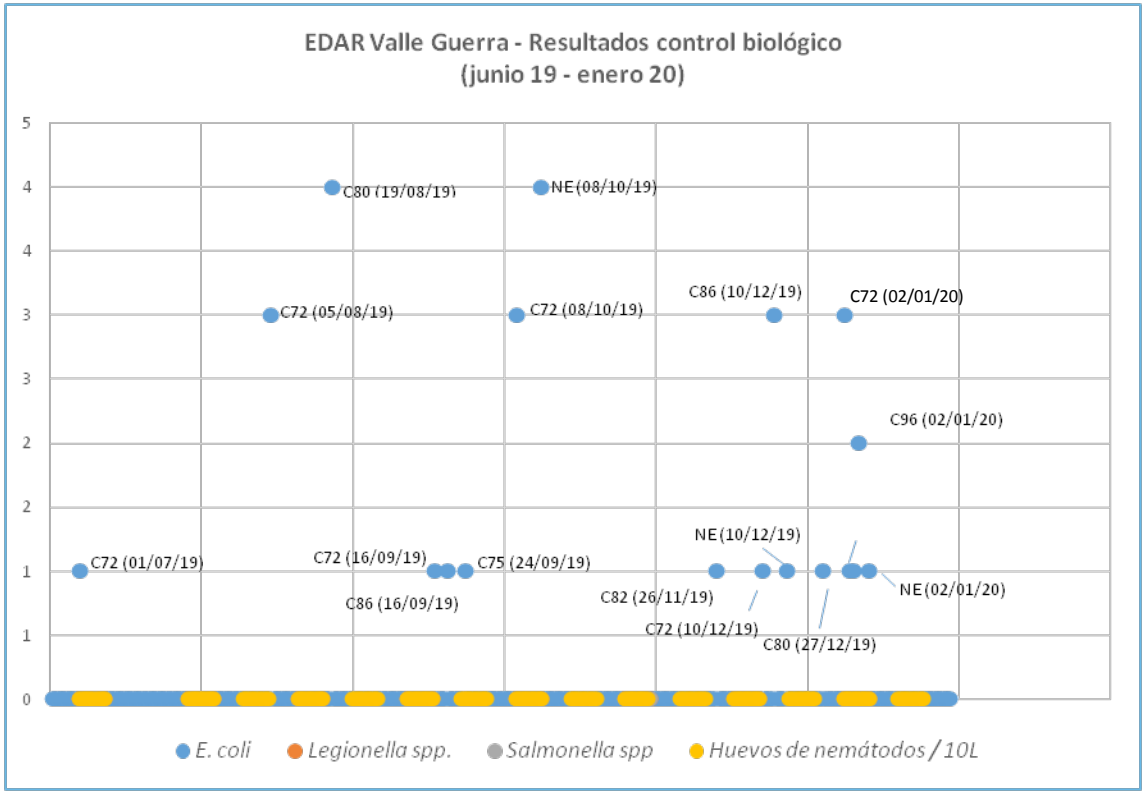
- **C96**
- **C97**
- **C103**
- **NE**

AGUA SALIDA DE LA EDAR VALLE GUERRA

BALTEN
BALSAS DE TENERIFE

Instituto Universitario de Enfermedades Tropicales y Salud Pública de Canarias
Universidad de La Laguna

RESULTADOS (hasta 21/01/2020)



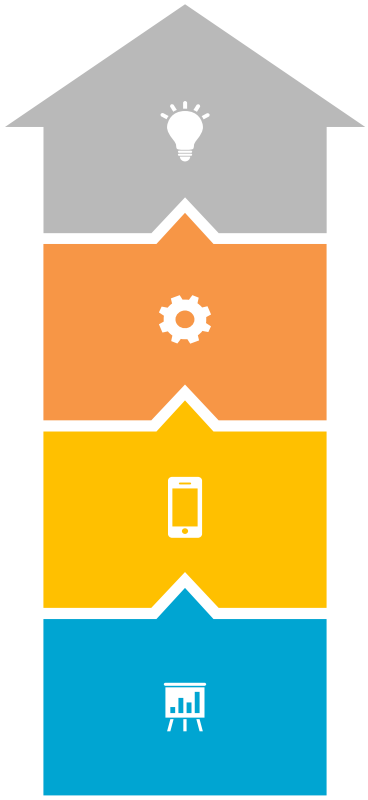
Todos los parámetros analizados durante el periodo 27/06/2019 - 21/01/2020 de acuerdo al **RD 1620/2007** y considerando como uso del agua previsto la **Calidad 2.1**., fueron negativos, a excepción de los puntos representados en la gráfica, en los que se obtuvieron recuentos positivos para ***E. coli***. Si bien en ningún caso se superó el VMA de **100 UFC/100 ml**, pues el máximo detectado ha sido de 4 UFC/100 ml.

(NE = Agua de salida de la EDAR Noreste Tenerife. C72 – C103 = Casetas de distribución del agua NE)

BALTEN
BALSAS DE TENERIFE

Instituto Universitario de Enfermedades Tropicales y Salud Pública de Canarias
Universidad de La Laguna

Conclusiones



La implantación de los sistemas de depuración basados en biorreactores de membrana ha permitido la mejora de la calidad del agua obtenida en la EDAR NORESTE.

El agua regenerada procedente de la EDAR Noreste **cumple** los **criterios microbiológicos** de calidad establecidos en la normativa vigente para su empleo en el **uso agrario**, en todos los supuestos descritos en el real decreto.

La calidad actual del agua procedente de la Depuradora, permite su empleo para **otros usos** descritos en la normativa (urbano, industrial, recreativo, ambiental).

El agua regenerada, para el usuario que la recicla, tenía

La una única virtud del precio asequible.

Actualmente la percepción es mucho más amplia y marca la senda de continuidad de las distintas actuaciones a realizar.