

# UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA

ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA AGRONÓMICA Y DEL MEDIO NATURAL

Grado de Ingeniería Agroalimentaria y del Medio Rural



UNIVERSITAT  
POLITÈCNICA  
DE VALÈNCIA

Alternativas desde la Economía Circular para  
la reutilización de agua y nutrientes de la  
EDAR de Pinedo en el cultivo de arroz  
de la Albufera de Valencia.

## Anexos

Curso 2015-2016

Autora: Carla García Ibáñez

Tutor: Guillermo Palau Salvador



Junio de 2016

## Índice de Anexos

<b>Anexo 1. Entrevistas realizadas y temas .....</b>	<b>3</b>
<b>Anexo 2. Sistemas usados para eliminar nutrientes y contaminantes presentes en el agua residual .....</b>	<b>4</b>
<b>Anexo 3. Esquema de recuperación de nitrógeno en EDAR.....</b>	<b>5</b>
<b>Anexo 4. Parámetros de calidad en distintos usos de aguas regeneradas .....</b>	<b>6</b>
<b>Anexo 5. Esquema de utilización de algas en tratamiento de aguas residuales y posibles usos .....</b>	<b>7</b>
<b>Anexo 6. Esquema detallado de los procesos de depuración.....</b>	<b>8</b>
<b>Anexo 7. Elementos producidos en la depuradora de la Comunidad Valenciana .....</b>	<b>9</b>
<b>Anexo 8. Estudio de parcelas de la zona de la Albufera regadas en una línea de fango 10</b>	
<b>Anexo 9. Volumen tratado en instalaciones de post-tratamiento de lodos en la Comunidad Valenciana.....</b>	<b>11</b>
<b>Anexo 10. Optimización de la generación energética en EDAR.....</b>	<b>12</b>
<b>Anexo 11. Localización de EDAR y fotos .....</b>	<b>13</b>
11.1 Localización de EDAR de Pinedo .....	13
11.2 Tratamiento Terciario. EDAR de Pinedo .....	13
11.3 Digestores. EDAR de Pinedo .....	14
11.4. Filtros de Arena. EDAR Pinedo .....	14
11.5 Filtro verde de la V-30 en su estado actual (abril de 2016).....	15
11.6 Estación de impulsión. Puerto de Catarroja.....	15
11.6 Acequia del Oro. ....	16
11.7 Sequiol de Romero. Esperando el agua de la Sequia de l'Or en mayo. ....	16
11.8 Arrozales desde la Muntanyeta dels Sants en mayo. Parque Natural de la Albufera.....	17

## Anexo 1. Entrevistas realizadas y temas

- Técnico de la EDAR de Pinedo.
- Técnico de la Acequia del Oro
- Investigadora del IVIA sobre uso agrícola de lodos.
- Agricultores de la acequia de Oro (reutilización de aguas)
- Técnico de la Fundación Assut.
- Técnica de Depuración de Aguas del Mediterráneo
- Expertos universitarios en reutilización de aguas
- Expertos universitarios en economía agraria

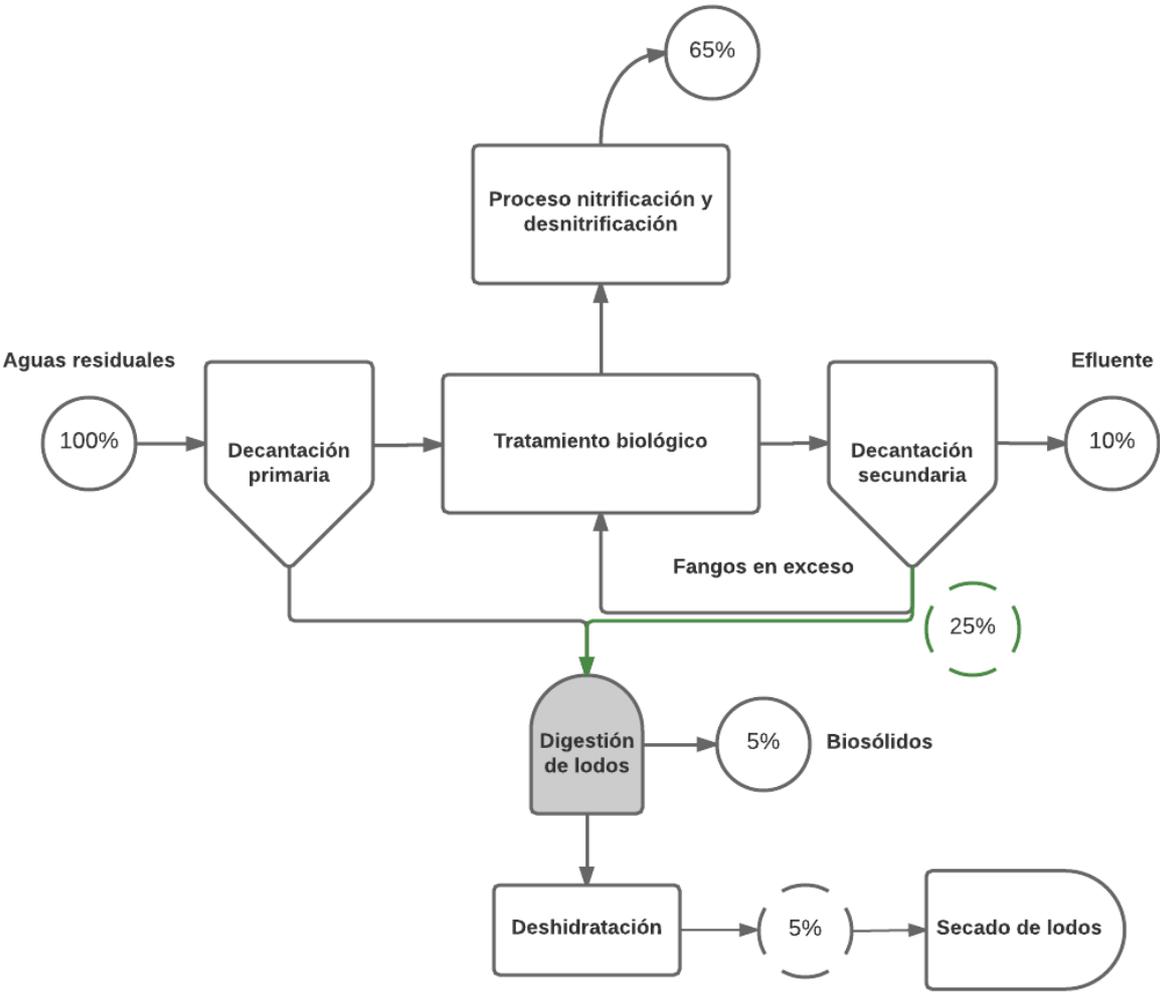
### Temas:

- DAFO de alternativas: Debilidades, Amenazas, Fortalezas, Oportunidades.
- ¿Por qué no se utilizan aguas regeneradas en la Acequia Real del Júcar o el Canal Júcar Turia? ¿Se utiliza agua bombeada desde la EDAR?
- ¿Hay instalación en la EDAR para recuperar el fósforo en forma de estruvita?
- ¿Se incineran lodos en la EDAR y se utilizan las cenizas?
- ¿Cuál es la producción de lodos de la EDAR? ¿Qué características tiene en cuanto a sus parámetros agronómicos? ¿El lodo tiene calidad para su aplicación al suelo?
- ¿Se tienen datos sobre los efectos de las aguas regeneradas sobre los cultivos? Por ejemplo, acumulación de nitrógeno en la planta, rendimientos, etc.
- ¿Se piensa hacer ampliaciones en la EDAR?
- ¿Se piensa reiniciar la puesta en marcha del filtro verde de la V-30?
- ¿Se ha pensado en el cultivo de algas como método de tratamiento en la EDAR? ¿Y para producción de biogás?

## Anexo 2. Sistemas usados para eliminar nutrientes y contaminantes presentes en el agua residual

CONTAMINANTES	SISTEMA DE TRATAMIENTO
Sólidos en suspensión	Sedimentación. Desbaste. Filtración. Flotación. Adición de polímeros o reactivos químicos. Coagulación-sedimentación. Sistemas de tratamiento por evacuación al terreno.
Materia orgánica biodegradable	Fangos activados. Película fija: filtros percoladores. Película fija: discos biológicos. Variaciones del lagunaje. Filtración intermitente en arena. Sistema de tratamiento por evacuación al terreno. Sistemas físico-químicos.
Patógenos	Cloración. Hipocloración. Ozonización. Radiación UV: Sistemas de tratamiento por evacuación al terreno.
Nitrógeno	Variaciones de sistemas de cultivo suspendido (nitrificación-desnitrificación). Arrastre de amoníaco (stripping). Intercambio de iones. Sistemas de tratamiento por evacuación al terreno.
Fósforo	Adición de sales metálicas. Coagulación y sedimentación con sal. Eliminación biológica de fósforo. Sistemas de tratamiento por evacuación al terreno.
Materia orgánica refractaria	Absorción en carbón. Ozonización terciaria. Sistemas de tratamiento por evacuación al terreno.
Metales pesados	Precipitación química. Intercambio de iones.
Sólidos inorgánicos disueltos	Intercambio de iones. Osmosis inversa. Electrodiálisis.

Anexo 3. Esquema de recuperación de nitrógeno en EDAR

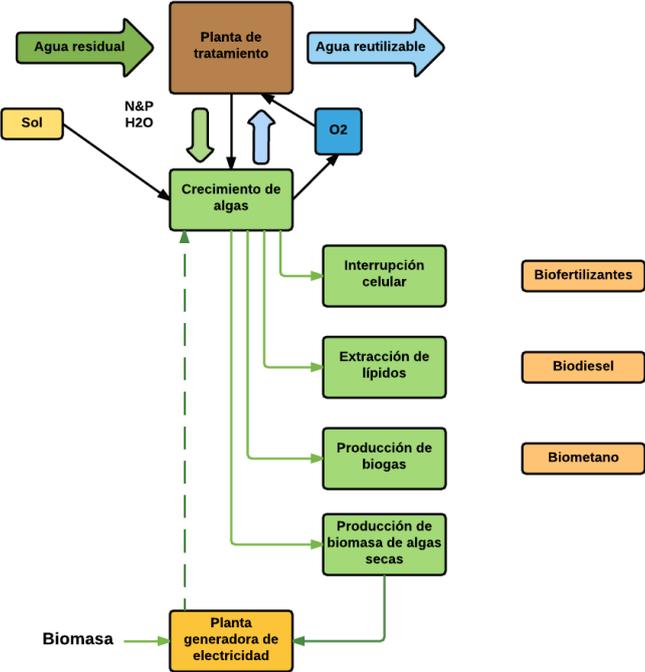


## Anexo 4. Parámetros de calidad en distintos usos de aguas regeneradas

Fuente: Real Decreto 1620/2007

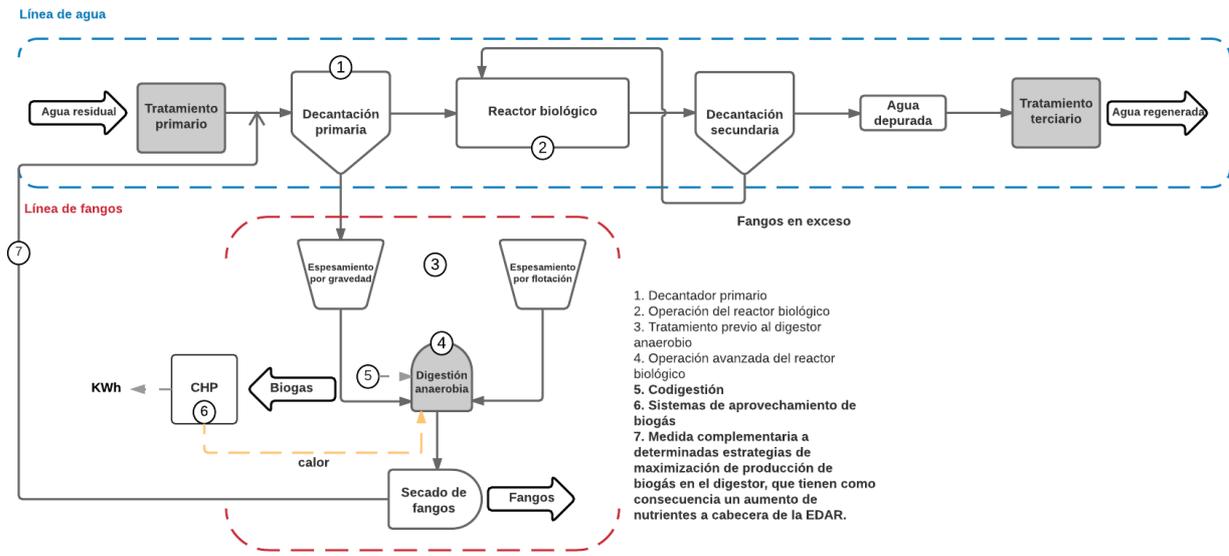
USO AGRÍCOLA	Nemátodos (huevo/10 l)	E. Coli (ufc/100 ml)	SS (mg/l)	Turbidez (UNT)
<b>USOS AGRÍCOLAS</b>				
Contacto directo del agua con partes comestibles	1	100	20	10
Productos cuyo consumo se realiza después de una tratamiento posterior. Pastos para consumo de animales productores de carne o leche	1	1.000	35	X
Cultivos leñosos; flores ornamentales, viveros e invernaderos; cultivos industriales; forrajes, cereales y granos oleaginosos.	1	10.000	35	X

# Anexo 5. Esquema de utilización de algas en tratamiento de aguas residuales y posibles usos

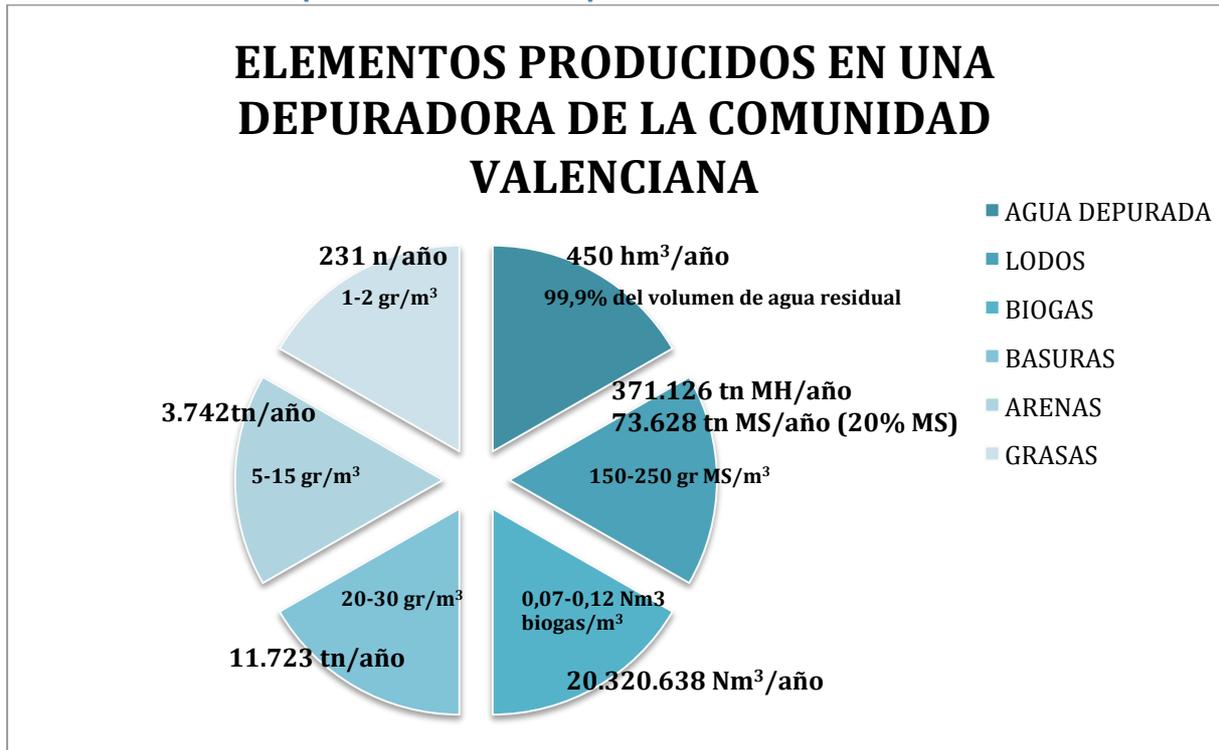


Fuente: Proyecto "ENERGY 2010.34.4.1" Bio-fuels from algae".

## Anexo 6. Esquema detallado de los procesos de depuración



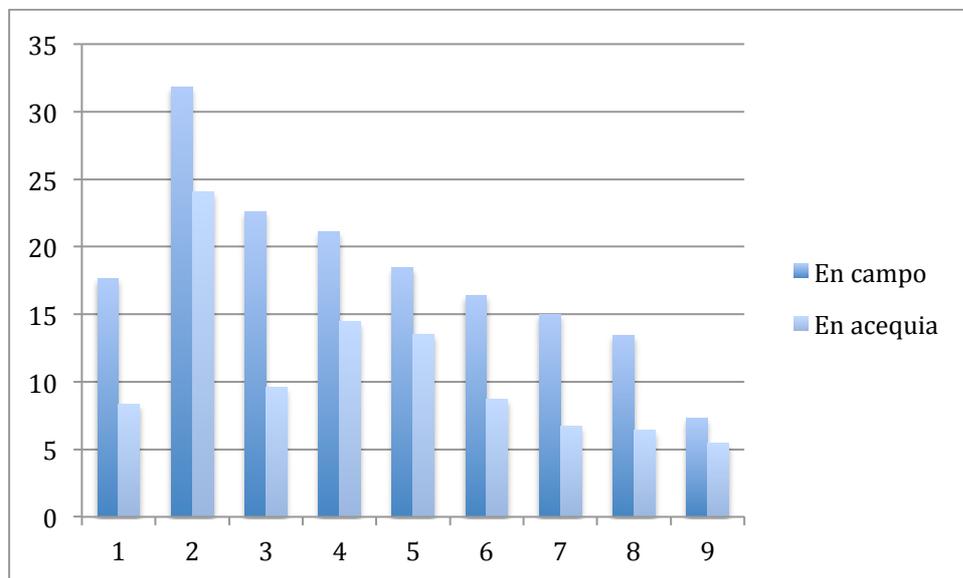
## Anexo 7. Elementos producidos en la depuradora de la Comunidad Valenciana



Fuente: MARTINEZ MURO (2014).

## Anexo 8. Estudio de parcelas de la zona de la Albufera regadas en una línea de fango

Nitrógeno en aguas (mg/L) Parcelas



Fuente: Martínez Cortijo (2004)

Parcela 1: Aguas de la Acequia de Favara; Parcelas 2, 3, 4, 5: Aguas de depuradora en una línea de riego; Parcelas 6 y 7: Agua de depuradora + Acequias Nova y Ravisanxo; Parcelas 8 y 9: Agua de la Albufera.

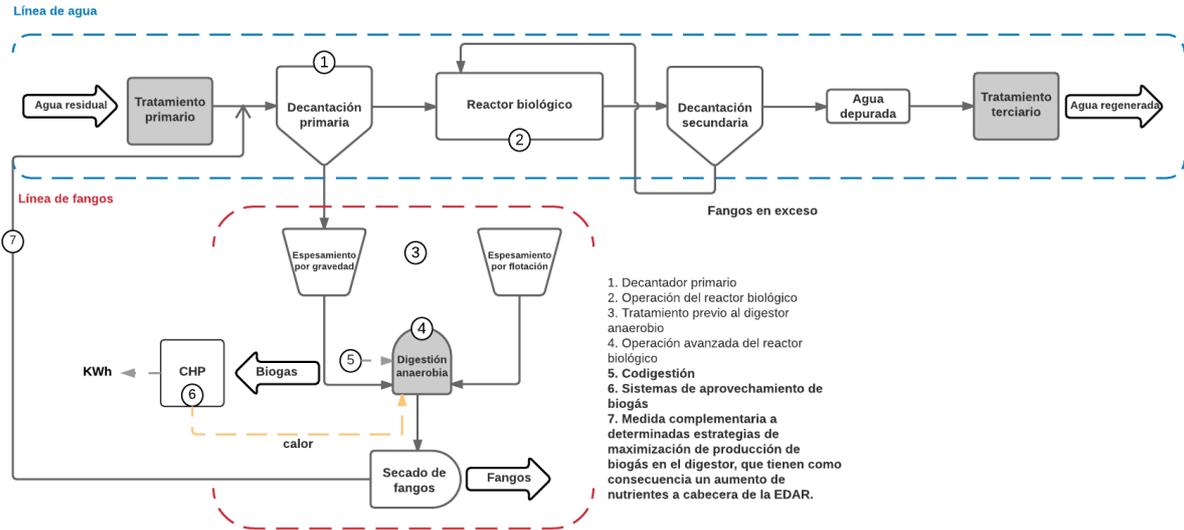
## Anexo 9. Volumen tratado en instalaciones de post-tratamiento de lodos en la Comunidad Valenciana

t MH/año

	2012	2014	Capacidad
<b>Plantas de compostaje</b>			
Calles	8541	7978	30000
Aspe	2579	2911	6000
Otros privados	6999	405	
<b>Total</b>	<b>18119</b>	<b>11294</b>	<b>36000</b>
<b>Plantas de secado térmico</b>			
Ibi	2726	1680	4000
Quart - Benagéber	6945	5833	35000
CEMEX (Alicante)	33996	19947	55000
<b>Total</b>	<b>43667</b>	<b>27460</b>	<b>94000</b>
<b>Total fangos post-tratados</b>	<b>61786</b>	<b>38754</b>	<b>149000</b>
<b>Fangos totales generados en plantas de la CV (Media 2010 - 14)</b>	<b>371000</b>	<b>360000</b>	<b>384000</b>

Fuente: Memorias de la EPSAR (2012, 2014) y elaboración propia

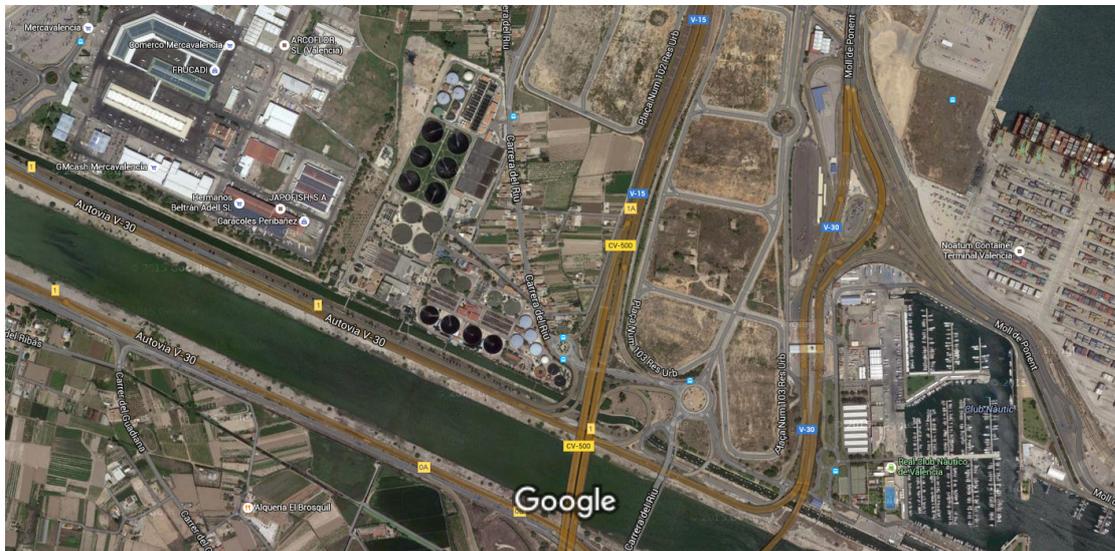
## Anexo 10. Optimización de la generación energética en EDAR



Fuente: OLESZKIEWICZ (2015)

## Anexo 11. Localización de EDAR y fotos

### 11.1 Localización de EDAR de Pinedo



mágenes ©2016 Ajuntament de València, Instituto Cartográfico Valenciano,Cnes/Spot Image,DigitalGlobe,Datos del mapa ©2016 Google,Inst. Geogr. Nacional 200 m

### 11.2 Tratamiento Terciario. EDAR de Pinedo



Fuente: Carla García, 2016.

**11.3 Digestores. EDAR de Pinedo**



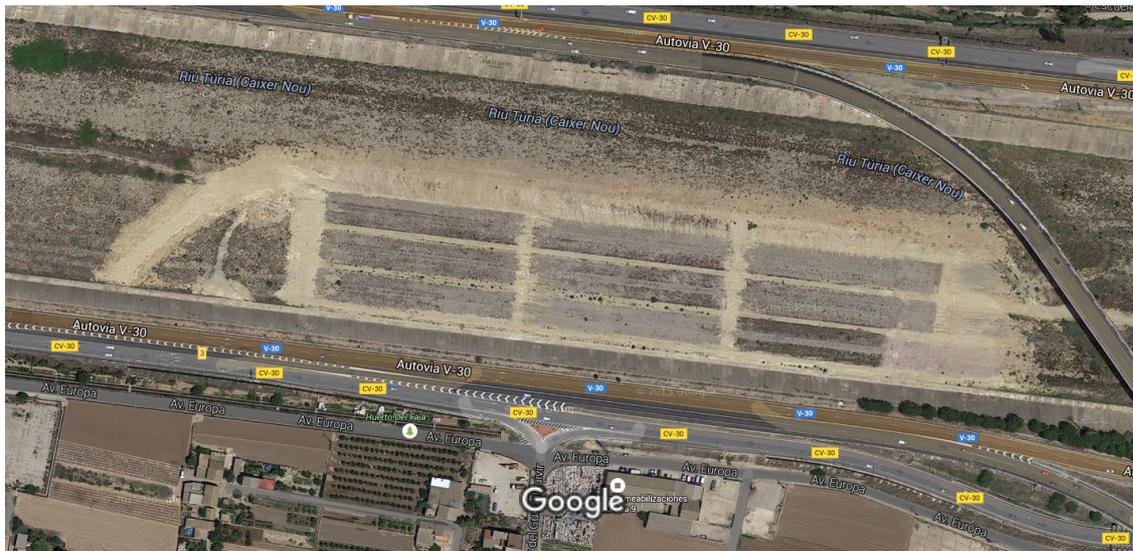
Fuente: Carla García, 2016.

**11.4. Filtros de Arena. EDAR Pinedo**



Fuente: Carla García, 2016.

### 11.5 Filtro verde de la V-30 en su estado actual (abril de 2016)



Imágenes ©2016 Ajuntament de València, Instituto Cartográfico Valenciano, DigitalGlobe, Datos del mapa ©2016 Google, Inst. Geogr. Nacional

50 m

### 11.6 Estación de impulsión. Puerto de Catarroja



Fuente: Carla García, 2016.

### 11.6 Acequia del Oro.



Fuente: Carla García, 2016.

### 11.7 Sequiol de Romero. Esperando el agua de la Sequia de l'Or en mayo.



Fuente: Carla García, 2016.

11.8 Arrozales desde la Muntanyeta dels Sants en mayo. Parque Natural de la Albufera



Fuente: Carla García, 2016.