

# Gestión del efluente procedente de explotaciones ganaderas de porcino por medio de plantas piloto con Sistemas de Depuración Natural (SDN) implementados en la isla de Gran Canaria: Un año de experiencia de operación.

C.A. Mendieta Pino<sup>1</sup>, S.O. Pérez Báez<sup>2</sup>, A. Ramos Martín<sup>3</sup>, S. Brito Espino<sup>4</sup>, R. Navarro Guerra del Río<sup>5</sup>, N. Navarro Guerra del Río<sup>5</sup>.

(1)(3) Departamento de Ingeniería de Procesos. Universidad de Las Palmas de Gran Canaria (ULPGC)

(1)(2)(4) Instituto de Estudios Ambientales y Recursos Naturales (i-UNAT)(ULPGC)

(5) Servicio de Extensión Agraria. Consejería de Sector Primario y Soberanía Alimentaria. Cabildo de Gran Canaria  
+34616221076 [carlos.mendieta@ulpgc.es](mailto:carlos.mendieta@ulpgc.es)

## Resumen

Los efluentes de las explotaciones ganaderas representan un fuerte impacto ambiental y sanitario, con especial énfasis en los procedentes de cerdos. Este impacto se amplifica en los territorios insulares. Para seleccionar y proyectar los sistemas de tratamiento más adecuados, es necesario conocer la caracterización de los efluentes a tratar, los caudales, su capacidad de reutilización como fertilizante.

Los Sistemas de Depuración Natural (SDN) se han revelado adecuados para pequeñas comunidades, debido a su bajo coste energético y de operación. Sin embargo, es importante abordar la idoneidad de estos SDN para brindar una solución alternativa a la gestión de residuos de las explotaciones ganaderas en territorios insulares, como en la isla de Gran Canaria, con explotaciones de pequeño tamaño, escasos márgenes de operación y con dificultad de accesos a red viaria y/o alcantarillado.

El objetivo de este trabajo es describir el desempeño de tres Sistemas de Depuración Natural (SDN) implementados en tres explotaciones ganaderas de porcino (1.200-1.500 cerdos) para el tratamiento de su efluente durante el primer año de funcionamiento. La gestión del purín se realiza por medio de la combinación de elementos tales como, biodigestores de primera generación, humedales artificiales (SFS) y lagunas facultativas que se operan en condiciones normales de las explotaciones ganaderas.

Las instalaciones, ubicadas en la Isla de Gran Canaria, nos han permitido estudiar alternativas viables de gestión de efluentes procedentes de explotaciones ganaderas con un tratamiento de bajo coste y también validar estos sistemas de acuerdo con las tasas de remoción, comportamiento bajo cambios de carga y / o flujo, energía y operación de bajo coste. La eficiencia de eliminación de la demanda química de oxígeno (DQO) obtenida fue de entre 70-90%.

Asimismo, se ha podido comparar el funcionamiento de los digestores de flujo de cascada de primera generación (<76% de eliminación de DQO) frente a digestores de mezcla completos (<50% de eliminación de DQO) y que las lagunas facultativas cuando se combinan con SFS, tuvieron una mayor capacidad de remoción de DQO, del 92% comparado con lagunas sin SFS con diez veces su capacidad para igual carga orgánica.

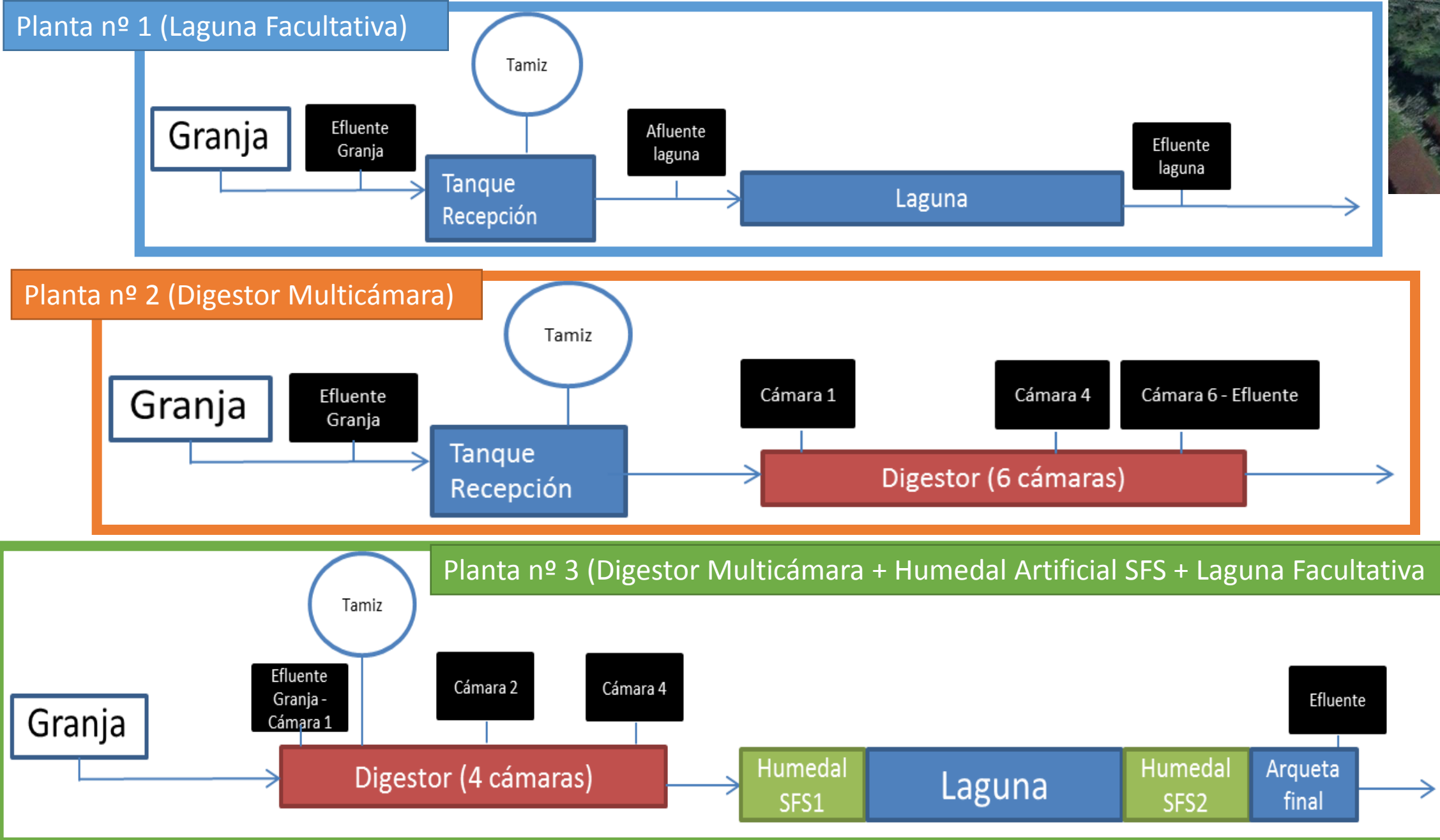
Por último, se ha verificado que cuando el SDN se combinan diferentes elementos, tienen mejor eliminación de la DQO y una mejor respuesta a la carga y / o cambios de flujo del efluente de entrada a la sistema de tratamiento.

Este trabajo se ha realizado con la inestimable colaboración del Servicio de Extensión Agraria y del Laboratorio Agroalimentario y Fitopatológico pertenecientes al Cabildo de Gran Canaria.

**Palabras clave:** SDN, sistema natural, caracterización, purín, reutilización.

## Materiales y métodos

Diseño de las Plantas y Puntos de Muestreo (negro)



Localización y características de las plantas piloto

Planta nº 1 (Laguna Facultativa) – T.M. Las Palmas GC



Planta nº 2 (Digestor Multicámara) – T.M. Firgas



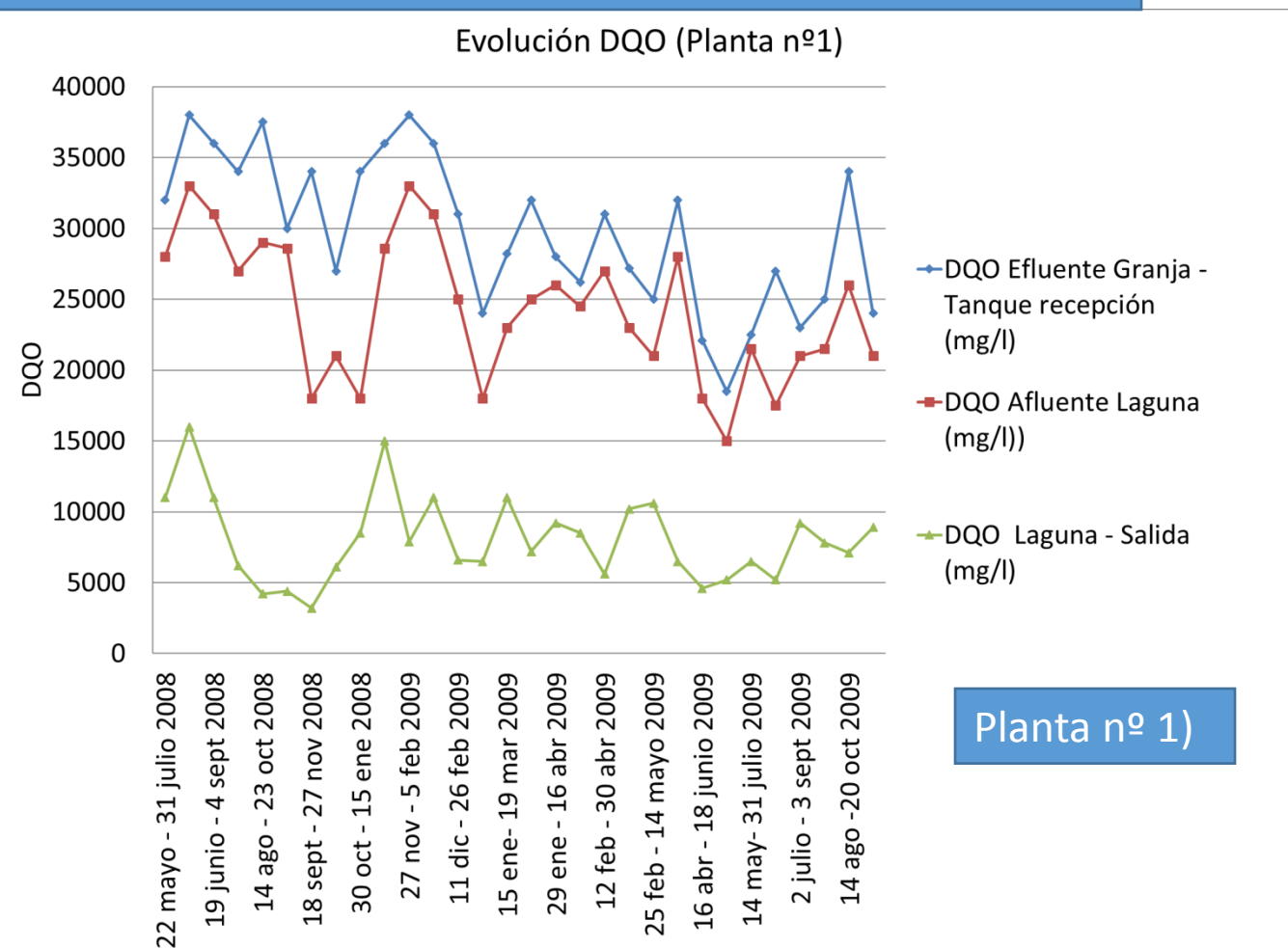
Planta nº 3 (Digestor Multicámara + Humedal Artificial SFS + Laguna Facultativa) – T.M. Teror



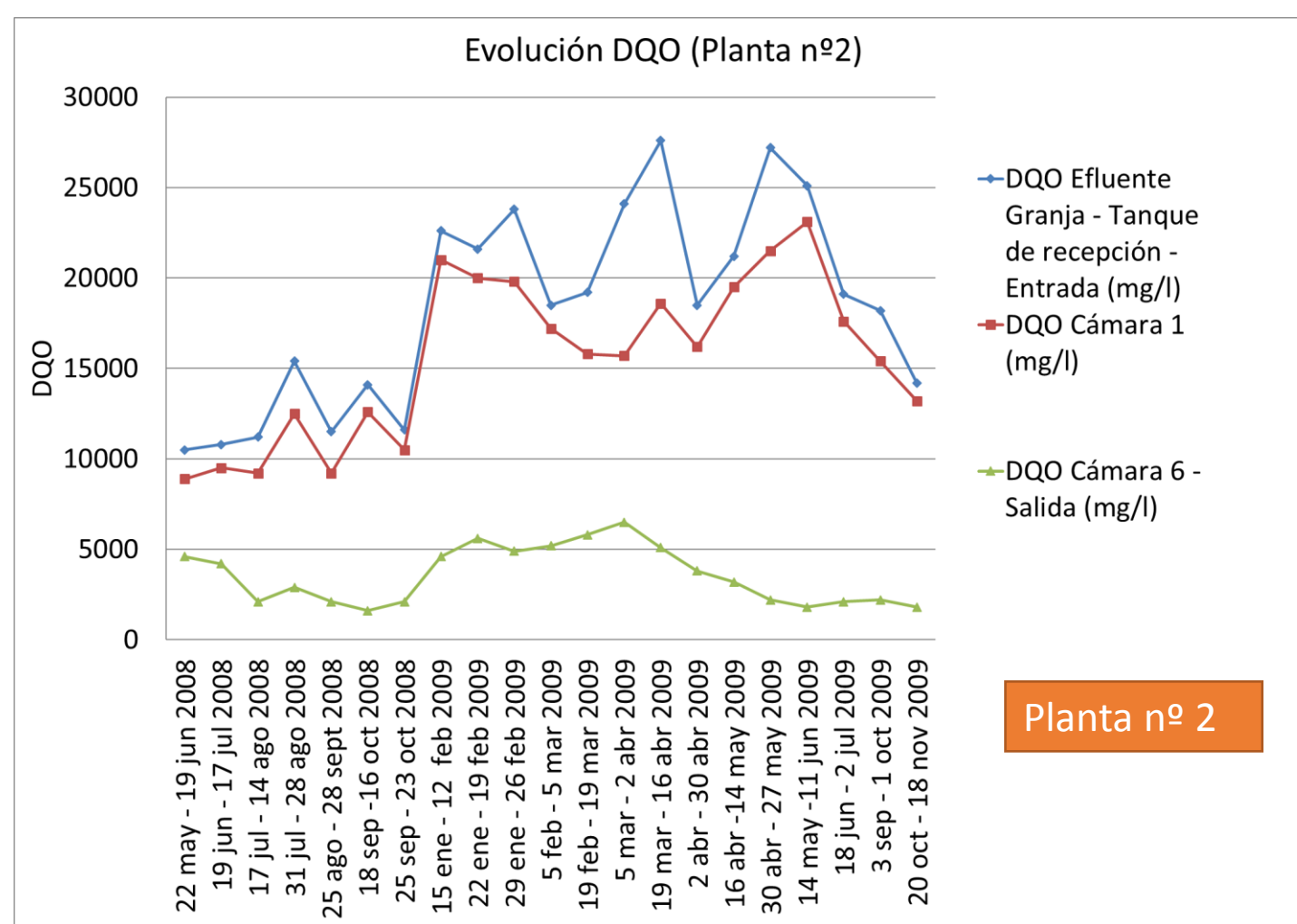
Datos generales de las Plantas Piloto

	Caudal medio (m <sup>3</sup> /día)	TDH Depósito. Retención / Homogenización (días)	TDH Digestor (días)	TDH Humedales Artificiales (días)	TDH Laguna Facultativa (días)	TDH General (días)	Capacidad Total (m <sup>3</sup> )	Superficie ocupada (m <sup>2</sup> )
Planta nº1	13,58	1,03			81,00	82,03	1.114,00	750,00
Planta nº2	6,36	6,29	20,75			27,04	172,00	180,00
Planta nº3	8,70	1,15	11,84	5,28	10,34	27,46	238,90	140,00
	Nº animales (cabezas) anual	Nº Madres reproductoras (cabezas) anual	Volumen Laguna Facultativa (m <sup>3</sup> )	Volumen Humedales Artificiales (m <sup>3</sup> )	Volumen Laguna Facultativa (m <sup>3</sup> )	Volumen Humedales Artificiales (m <sup>3</sup> )	Volumen Depósito de retención (m <sup>3</sup> )	Volumen Digestor (m <sup>3</sup> )
Planta nº1	1.890	180	1.100,00		1.100,00		14,00	
Planta nº2	1.068	115					40,00	132,00
Planta nº3	1.432	160	90,00	45,90	90,00	45,90	10,00	103,00

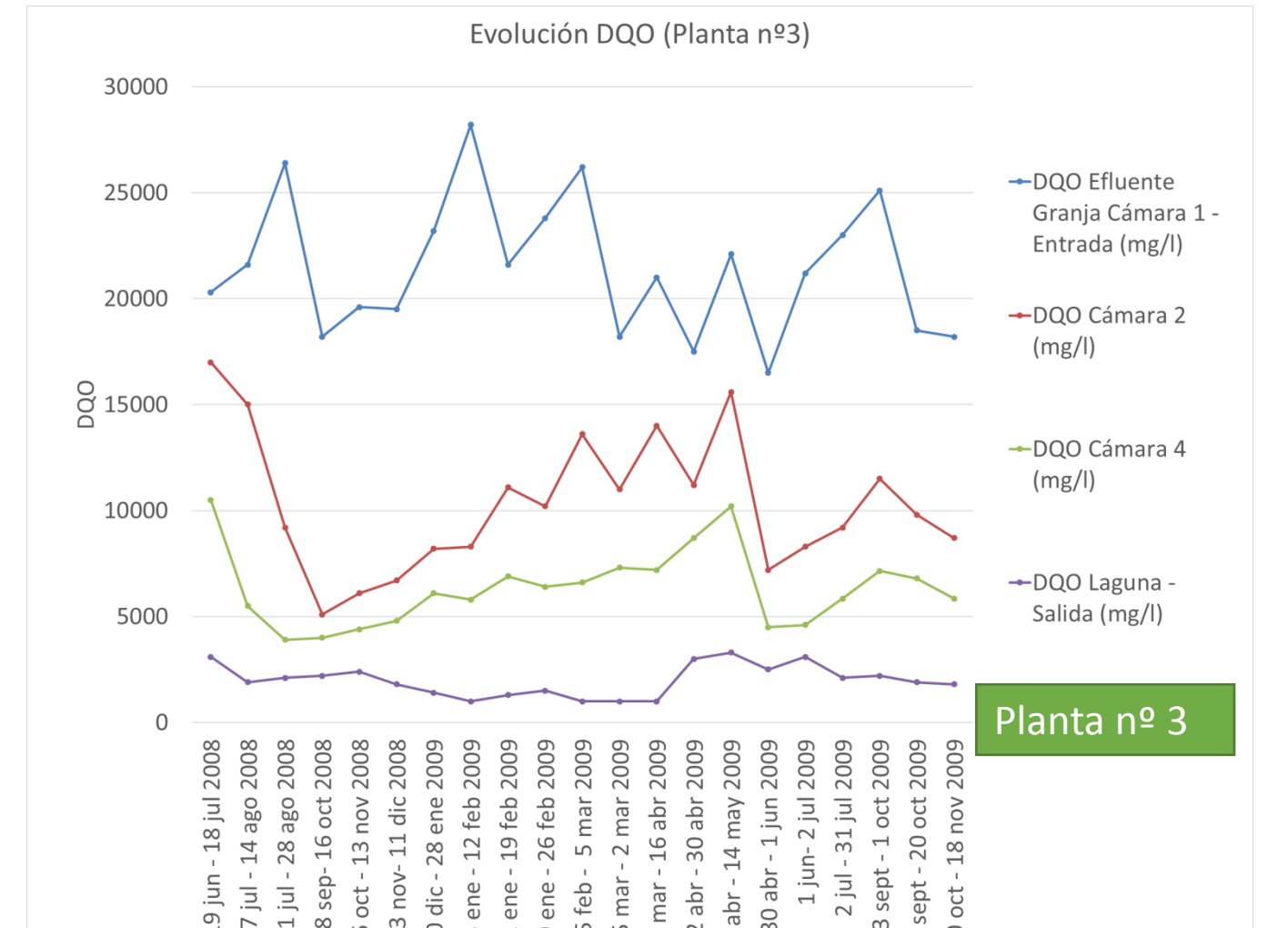
## Resultados y discusión



	DQO entrada (mín.-máx.) (mg/l)	DQO medio entrada (mg/l)	DQO Salida (mín.-máx.) (mg/l)	DQO medio salida (mg/l)
Planta nº1	(18.500-38.000)	29.800	(3.200-16.000)	8.030

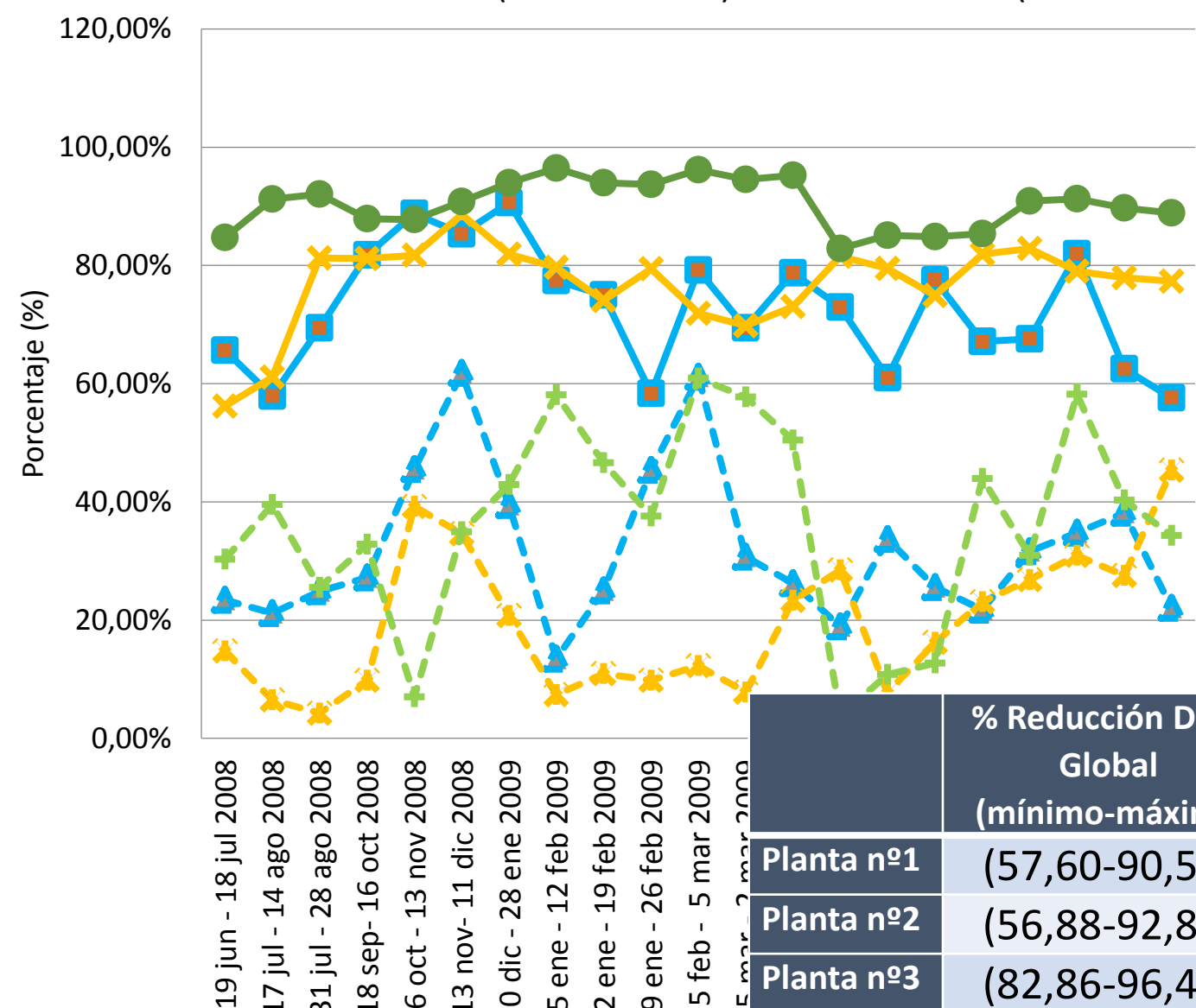


	DQO entrada (mín.-máx.) (mg/l)	DQO medio entrada (mg/l)	DQO Salida (mín.-máx.) (mg/l)	DQO medio salida (mg/l)
Planta nº2	(10.600-27.500)	18.400	(1.600-6.500)	3.500



	DQO entrada (mín.-máx.) (mg/l)	DQO medio entrada (mg/l)	DQO Salida (mín.-máx.) (mg/l)	DQO medio salida (ppm)
Planta nº3	(16.500-28.800)	21.400	(1.000-3.300)	1.900

% Reducción DQO (Plantas Piloto) – Año de Estudio (42muestras)



- Las tasas de eliminación de DQO global son altas por encima del >70%.
- Estabilidad a las variaciones de carga/caudal, mejor cuanto más completo es el SDN
- Tasa de eliminación de DQO es más elevada cuanto más completo es el SDN utilizado. P. nº3 (>90%)

	% Reducción DQO Global (mínimo-máximo)	% Reducción DQO Global medio	% Reducción CE Global (mínimo-máximo)	% Reducción CE Global medio
Planta nº1	(57,60-90,59)	72,64	(2,52-61,80)	27,63
Planta nº2	(56,88-92,83)	79,75	(19,27-45,23)	19,41
Planta nº3	(82,86-96,45)	90,42	(3,82-60,90)	36,17

	% Reducción DQO Tamiz	% Reducción DQO Digestor	% Reducción DQO Laguna	% Reducción DQO Global	% Reducción CE Tamiz	% Reducción CE Laguna	% Reducción CE Digestor	% Reducción CE Global
Planta nº1	18,08%		66,67%	72,64%	9,56%	19,37%		27,63%
Planta nº2	14,63%	75,92%		79,75%	7,78%		12,94%	19,41%
Planta nº3	45,41%	46,86%	66,27%	90,42%	8,31%	30,79%	5,41%	36,26%

## Referencias

- S. Lopez-Ridaura, H. van der Werf, J. Marie Paillat, B. Le Bris, Environmental evaluation of transfer and treatment of excess pig slurry by life cycle assessment, Journal of Environmental Management 90 (2009) 1296-1304.
- S. Ç. Ayaz, L. Akca, Treatment of wastewater by natural systems, Environment International 26 (2001) 189-195.
- R. L. Knight, V. W.E. Payne Jr., R. E. Borer, R. A. Clarke Jr., J. H. Pries, Constructed wetlands for livestock wastewater management, Ecological Engineering 15 (2000) 41-55
- Vera, L., Martel, G., Márquez, M. (2013). Two years monitoring of the natural system for wastewater reclamation in Santa Lucía, Gran Canaria Island. Ecological Engineering 50, 21-30.