

---

**Gestión de efluentes agroindustriales en el Oeste de la Provincia de La Rioja,  
Argentina**

**Agro-industrial waste water management in the west of La Rioja province,  
Argentina**

**Evelyn Vuksinic<sup>1</sup> y Roberto Esteban Miguel<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA) INTA. Centro Regional  
Catamarca-La Rioja. Estación Experimental Agropecuaria Chilecito. Argentina.

E-mail: [vuksinic.evelyn@inta.gob.ar](mailto:vuksinic.evelyn@inta.gob.ar)

VUKSINIC, E. & MIGUEL, R. E. (2018). Gestión de efluentes agroindustriales en el Oeste de la Provincia de La Rioja, Argentina. *Revista Estudios Ambientales*, 6(1), 26-42.

**Recibido:** 12 de marzo de 2018

**Aceptado:** 22 de mayo de 2018

**Publicado:** 30 de junio de 2018

## RESUMEN

El Oeste riojano se caracteriza por la localización de diversos valles productivos, donde coexisten diferentes modelos de explotaciones agrícolas dedicadas al cultivo de vid, olivo, nogal, jojoba y hortalizas. El crecimiento de la producción en las últimas décadas ha aumentado el consumo de materias primas e insumos y en consecuencia la generación de residuos sólidos, efluentes y emisiones. La cuestión ambiental, y principalmente la gestión de residuos, efluentes y emisiones es una cuenta pendiente en el modelo de desarrollo provincial imperante y en la aplicación de políticas de inversión y crecimiento de la provincia.

El objetivo del trabajo es relevar la localización de las agroindustrias de los Valles del Oeste de la Provincia de La Rioja y las estrategias de gestión –tratamiento y disposición final– de sus efluentes. Adicionalmente se realiza el análisis de la legislación provincial en pos de enmarcar la actual gestión de efluentes en el marco legal, especialmente el Decreto N° 773/93 que reglamenta la depuración y fiscalización de los efluentes líquidos industriales. Los resultados evidencian que la mayoría de las agroindustrias se localizan en las tres principales cuencas, en áreas coincidentes con otros usos del suelo, principalmente áreas residenciales y de producción primaria. La industria más representativa es la olivícola, no solo por la cantidad de industrias sino también por ser la única que se presenta en todos los Departamentos del Oeste de la provincia. La mayoría de las industrias no aplican tratamientos a sus residuos e incluso desconocen las características de sus efluentes, a la vez que no cumplen (o sólo parcialmente) con las reglamentaciones vigentes.

**Palabras clave:** gestión ambiental, residuos, agroindustrias, contaminación, recurso hídrico.

## ABSTRACT

The west of La Rioja is characterized by the location of various valuable production, where different models of agricultural holdings coexist, dedicated to the cultivation of vine, olive, walnut, jojoba and vegetables. The growth of production in recent decades has increased consumption of raw materials and inputs and consequently solid wastes, effluents and emissions generation. In environmental area and mainly, in waste,

effluents and emissions management depended on provincial control but is inefficient. Paper goal is to survey the location of the agro-industries in the West of the Province of La Rioja and the effluents management strategies - treatment and final disposal. Additionally, provincial legislation analysis is carried out in order to frame the current management of effluents in the legal framework. Decree No. 773/93 regulates the purification and control effluents industrial liquid. The results show that most of the agro-industries are located in three main basins, in areas coinciding with other land uses, mainly residential areas and primary production. The most representative industry is olive, not only by the number of industries but also by the only one which is presented in all departments of the west of the province. Most industries do not apply treatments to their waste and even do not know their effluents characteristics, at the same time, they do not comply with the regulations in force.

**Key words:** environmental management, wastes, agro-industries, pollution, water resource.

## INTRODUCCIÓN

El Oeste de la provincia de La Rioja (Argentina) se caracteriza por el desarrollo de diversos valles productivos vitícolas, olivícolas, hortícolas y de nogal, concentrándose en cuatro departamentos: Felipe Varela, Chilecito, Famatina y Arauco, que se localizan dentro de tres cuencas hidrográficas (Figura 1).

La producción tradicional, anterior a la década de 1970, fue en un primer período acompañada –y posteriormente parcialmente desplazada– por la instalación de colonias agrícolas que utilizaban agua subterránea como forma de riego. Luego, en la década de 1990, las políticas provinciales y nacionales de diferimientos impositivos (Ley 22021/79), generaron las condiciones para la instalación de fincas modernas, principalmente asociadas a la producción de olivo, y en menor medida de vid, junto con agroindustrias de procesamiento. A partir de 2010, un nuevo modelo de agro empresas permitió el establecimiento de Sociedades Anónimas con Porcentaje del Estado Mayoritario (SAPEM), también asociada a la producción de olivo y vid.

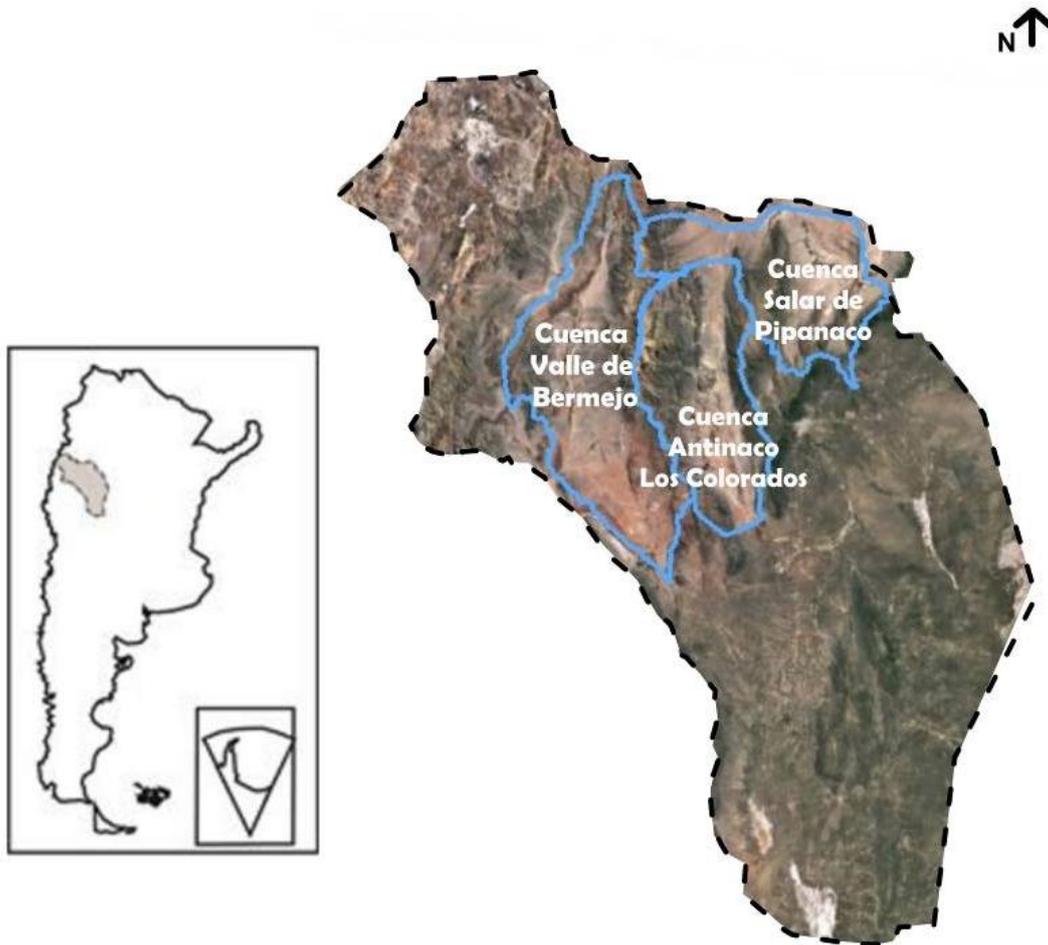


Figura 1. Principales cuencas del Oeste de la Provincia de La Rioja.

Así lo demuestra el último informe productivo provincial (2016), expresando que más del 80% de las plantaciones del sector olivícola son nuevas, con un promedio de 15 años, destacando que la superficie implantada creció de 2.900 hectáreas en el año 1988, a 24.800 hectáreas en 2016; posicionando a la provincia como una de las principales productoras de olivo. La mayoría de las industrias procesadoras se integran verticalmente con la producción primaria, donde el 3% de los establecimientos posee el 80% de la superficie, mientras que el 97% ocupa el 20% restante (asociado a regantes tradicionales y colonias agrícolas). Estos números dan cuenta de la configuración productiva de la provincia en las últimas décadas.

Este crecimiento de la superficie cultivada y de la producción fue acompañado, no solo por un proceso de reorganización del territorio y de las relaciones que en él se forjan,

sino también, por el incremento de consumo de materias primas e insumos y en consecuencia la generación de residuos sólidos, efluentes y emisiones.

Si bien en los valles del Oeste de La Rioja se evidencia una tecnificación de las labores productivas, éstas no se replican en el saneamiento de los residuos sólidos y efluentes líquidos que las actividades generan.

En este contexto, y más de 40 años después de la aplicación de políticas de inversión y crecimiento en la provincia, la cuestión ambiental, y principalmente la gestión de residuos, efluentes y emisiones es una externalidad negativa considerada parcialmente en el modelo de desarrollo provincial y con gran implicancia debido a que ponen en peligro de contaminación el recurso hídrico subterráneo, principal fuente de suministro de agua para la producción y la población. Por lo tanto, se plantea como objetivo releva la localización de las agroindustrias de los Valles del Oeste de la Provincia de La Rioja y las estrategias de gestión –tratamiento y disposición final– de sus efluentes. Adicionalmente se realiza el análisis de la legislación provincial en pos de encuadrar la actual gestión de efluentes en el marco legal.

En la Tabla 1 se presentan los parámetros de calidad de efluentes agroindustriales del procesamiento de oliva, vid, nogal y tomate obtenido desde publicaciones internacionales. Se observa que para el caso del olivo (aceite y aceituna de mesa) los efluentes exhiben una importante concentración de sales, alta demanda biológica de oxígeno ( $DBO_5$ ) y demanda química de oxígeno (DQO) con bajos rangos de  $DBO_5/DQO$  lo que advierte sobre las dificultades para el tratamiento y degradación asociada a la presencia de compuestos fenólicos (Parinos et al., 2007). De manera similar, ocurre con los efluentes de la industria vitivinícola, aunque estos presentan concentraciones de sales y aportes de  $DBO_5$  y DQO menores que la industria del olivo (Hidalgo Togores, 2011). Los efluentes del procesamiento de nogal presentan concentraciones elevadas de DQO, compuestos fenólicos y de sólidos sedimentables, aportadas por el pelón de la nuez. Los valores de  $DBO_5$ , DQO y conductividad eléctrica (CE) para la industria del tomate muestran las menores concentraciones en relación al resto de los procesos productivos. En cuanto a la industria de jofoba no se han relevado estudios respecto a los efluentes generados.

Tabla 1: Caracterización de los efluentes de las agroindustrias asociadas al olivo, vid, tomate y nogal.

Agroindustria	Parámetros	DBO <sub>5</sub>	DQO	pH	CE	SST	Fenoles	N
		(mg/l)	(mg/l)	(U de pH)	(mS/cm)	(g/l)	Totales (mg/l)	Total (mg/l)
Aceitunas de mesa (Parinos, 2007)	Tratamiento alcalino	3.115	9.390	13,0	11,1	-	211	-
	Lavado	4.640	13.630	11,5	10,2	-	446	-
	Fermentación	6.060	18.910	4,3	53,1	-	182	-
Aceite de oliva (Caputo et al., 2013) (Dermeche, 2013)		35.000	30.000					
		a	a	4,8	7,9	25-30	10.600	700
		130.000	320.000					
Bodegas (Hidalgo Togoires, 2011).	1 <sup>er</sup> lavado	9.700	15.200	3,7	-	-	120	-
	2 <sup>do</sup> lavado	9.300	16.300	3,7	-	-	180	-
	Clarificación	12.800	24.100	4,5	-	-	90	-
	Lavado filtro de tierras	10.100	19.500	3,7	-	-	110	-
Procesamiento de tomate (Laquinta, 2009)		1.025	1.500	7,9	2,56	-	-	-
Procesamiento de nuez (Chang et al., 2016)		5.200 - 10.424	14.790- 27.600	7,2-8,2	4,5-8,6	1,17	-	-

Antecedentes en la región advierten que los efluentes se vierten en suelo poniendo en peligro de contaminación las capas superiores del sistema acuífero registrándose en algunas áreas anomalías en los tenores salinos de las aguas subterránea erogadas por pozos utilizados para riego (Poblete y Guimaraes, 2006; Miguel, 2015; Miguel et al. 2016). De esta manera, el agua subterránea, clave para el desarrollo productivo de la región, podría afectarse negativamente por el manejo de los efluentes agroindustriales poniendo en peligro la sustentabilidad del sistema productivo y el desarrollo regional.

## **METODOLOGÍA**

Se relevaron imágenes satelitales en Google Earth Pro a fin de localizar establecimientos industriales en el Oeste de La Rioja considerando los Departamentos de Felipe Varela, Chilecito, Famatina y Arauco. Se efectuaron salidas de campo para corroborar la localización de agroindustrias y establecer el rubro en cuanto al procesamiento de vid, olivo, nogal, jojoba y tomate. Adicionalmente se relevó el actual manejo de efluentes (tratamiento y disposición final) de las agroindustrias en base a imágenes satelitales obtenidas desde el sistema Google Earth Pro, salidas de campo de constatación y comunicaciones personales con responsables de plantas industriales y personal de las Agencias de Extensión de Aimogasta y Valle del Bermejo del Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA). Para los alcances del trabajo, se desestimaron las pequeñas producciones familiares que se dedican al agregado de valor de los productos que cosechan en sus fincas. A su vez se utilizó información secundaria confeccionada por la Cooperación Vitivinícola Argentina (COVIAR - Centro de Desarrollo Vitícola de La Rioja), Instituto Nacional de Vitivinicultura (INV) y Asociación Argentina de Consorcios Regionales de Experimentación Agrícola (AACREA). Por último, se realizó el análisis de la legislación provincial en pos de analizar la actual gestión de efluentes en el marco legal, especialmente el Decreto N° 773/93 que reglamenta el tratamiento, disposición y fiscalización de los efluentes industriales.

## **RESULTADOS**

La mayoría de las agroindustrias se localizan en tres grandes cuencas de la provincia, Valle de Bermejo, Valle Antinaco-Los Colorados y Salar de Pipanaco (Figura 1) y se emplazan alrededor de áreas urbanas. En la Tabla 2 se detallan las industrias mapeadas, existiendo un total de 85 en el Oeste de La Rioja, donde la actividad olivícola presenta el mayor peso relativo, con 63 agroindustrias (aceite de oliva y aceituna de mesa) seguida por la actividad de bodega y mosteras. Las procesadoras de nuez, tomate y jojoba suman en conjunto siete agroindustrias. Cabe destacar que, para un análisis pormenorizado es necesario avanzar a una categorización industrial que advierta sobre el nivel de complejidad de las agroindustrias, en especial respecto a su dimensionamiento.

Tabla 2: Cantidad de agroindustrias por Departamento.

Agroind. Deptos	Bodegas y mosteras	Aceite de oliva	Aceituna de mesa	Proces. de nuez	Proces. de tomate	Aceite de jojoba	Agroindustrias/ Departamento
Chilecito y distritos	13	8	5	2	1	0	29
Famatina	1	1	1	2	0	0	5
Arauco (Aimogasta, Machigasta y V. Mazán)	0	4	43	0	0	2	49
Felipe Varela	1	0	1	0	0	0	2
<b>Total</b>	15	13	50	4	1	2	85

La actividad olivícola de aceituna de mesa se concentra en el Departamento de Arauco, en las localidades de Aimogasta, Machigasta y Villa Mazan, en tanto que las aceiteras se localizan en el Departamento de Chilecito (Chilecito, Vichigasta y Catinzaco). La industria de la nuez se aglutina en los Departamentos de Famatina y Chilecito, particularmente en Nonogasta se emplaza la industria de mayor procesamiento de nuez de Sudamérica. El Departamento de Chilecito se destaca por su actividad vitivinícola, concentrando 13 de las 15 bodegas totales, la mayoría en la Ciudad de Chilecito y sus distritos, mientras que el resto se ubica en las colonias agrícolas de Vichigasta y Catinzaco. La menor cantidad de industrias está asociada al procesamiento de tomate - existiendo solo una planta en la Ciudad de Chilecito – y a la producción de aceite de jojoba, con plantas en la localidad de Aimogasta, Departamento de Arauco.

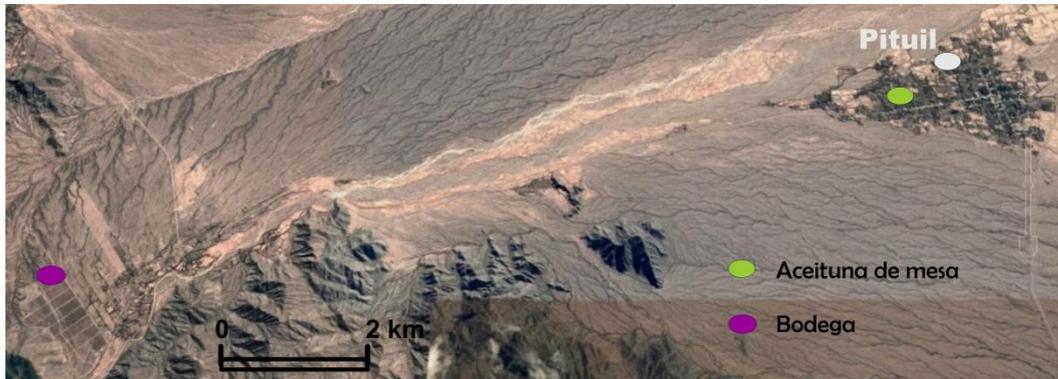


Figura 2. Agroindustrias en localidad de Pituil. Cuenca Salar de Pipanaco.  
Departamento Famatina

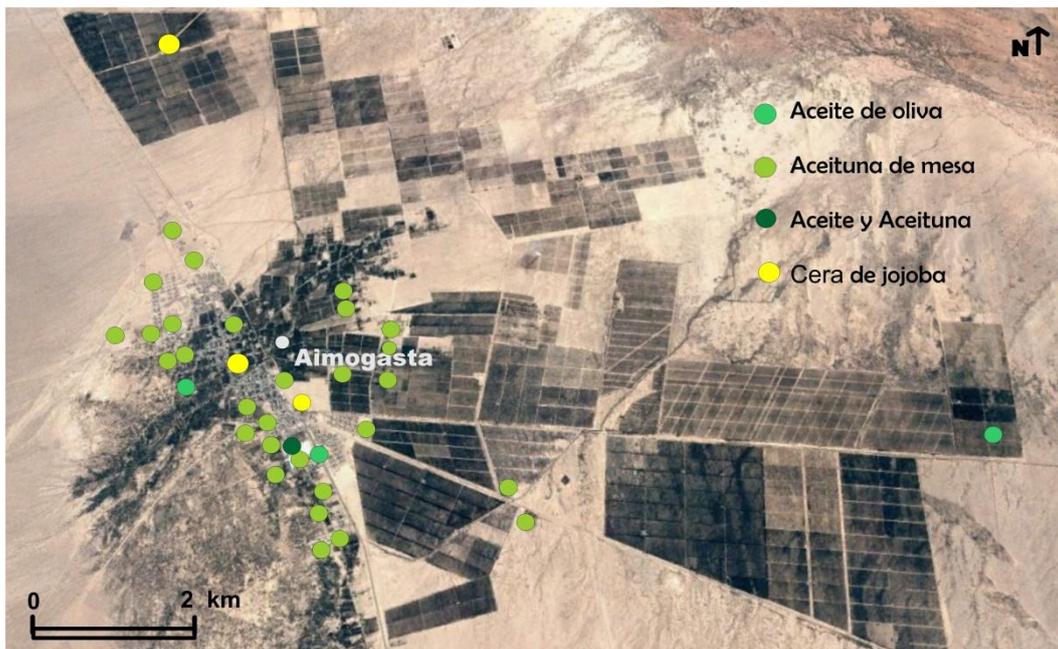


Figura 3. Agroindustrias en ciudad de Aimogasta. Cuenca Salar de Pipanaco.  
Departamento Arauco

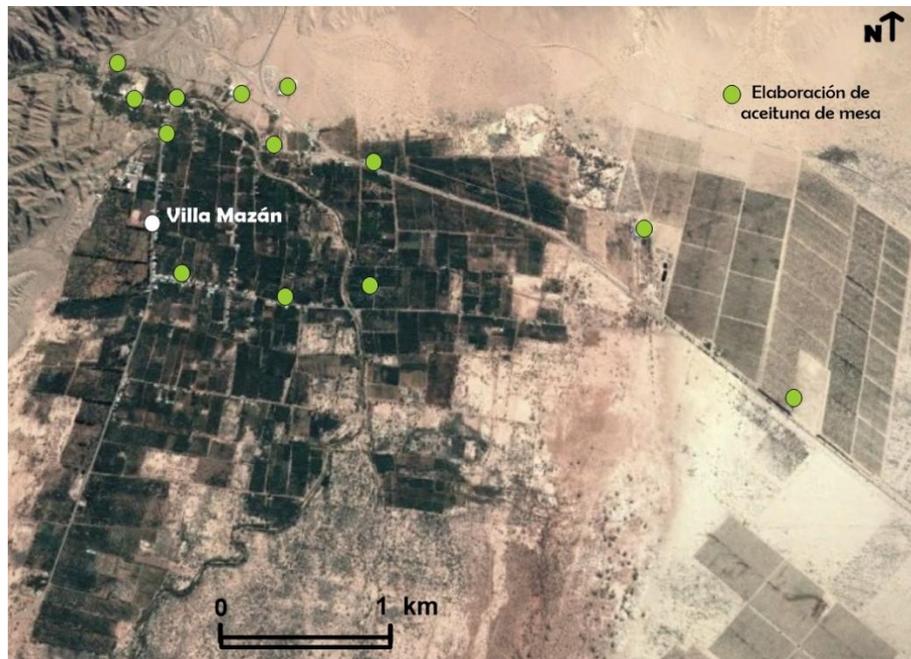


Figura 4. Agroindustrias en la localidad de Villa Mazan. Cuenca Salar de Pipanaco. Departamento Arauco

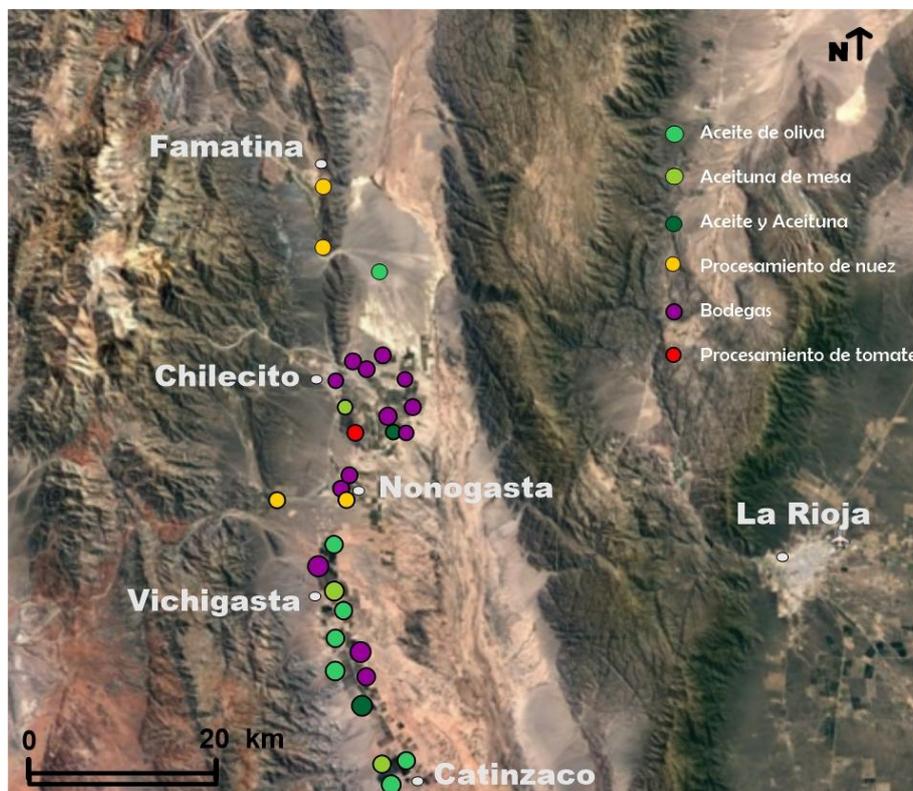


Figura 5. Agroindustrias en Valle Antinaco-Los Colorado. Departamentos de Chilecito y Famatina



Figura 6. Agroindustrias Valle de Bermejo. Departamento Felipe Varela

Tabla 3: Ubicación de las principales Ciudades y Localidades (Coordenadas planas en base a Posgar 98 – Argentina faja 2)

Denominación	Coordenadas planas		Ubicación del sitio
	Latitud	Longitud	
Localidad de Pituil	6838714.999	2651733.457	Plaza Pituil
Localidad de Aimogasta	6840209.563	2713985.644	Plaza Aimogasta
Localidad de Villa Mazán	6827844.427	2740035.147	Escuela Villa Mazán
Localidad de Famatina	6800100.684	2644351.538	Plaza central Famatina
Ciudad de Chilecito	6773460.364	2646385.406	Plaza central Chilecito
Localidad de Nonogasta	6758413.119	2645260.051	Rotonda Nonogasta
Localidad de Vichigasta	6737968.805	2644810.835	Plaza Vichigasta
Ciudad de La Rioja	6744723.662	2707728.713	Plaza central La Rioja

En la Figuras 2 a 6 se observa que la mayor proporción de las industrias se localizan en el periurbano y en las áreas urbanas coincidentes con actividades económicas y de servicios, cercanas a emplazamientos poblacionales. Esta disposición determina un espacio transformado en soporte de diversas actividades no complementarias entre sí, como la residencial, productiva e industrial.

Cabe preguntarse el origen de esta configuración, presumiendo que el problema radica en la falta de políticas de ordenamiento territorial con una visión integral del territorio, tal es el caso de los Departamentos de Arauco y Chilecito, impactados fuertemente en la configuración de sus territorios por las inversiones de diferimientos impositivos.

En relación al tratamiento de efluentes se advirtió que estos son parciales o nulos. En el Departamento de Chilecito los tratamientos existentes consisten en cribas, cilindro de separación rotatorios, sedimentación simple y piletas de evaporación (Figura 7). De las 29 industrias relevadas, tres aplican algunos de estos tratamientos. En el Departamento de Arauco solo dos de las 49 industrias tienen pileta de evaporación, el resto no poseen técnicas de tratamiento. Se ha observado en Aimogasta que algunos vertidos de origen industrial se suman al flujo de efluentes cloacales no tratados y se vierten a cielo abierto hacia los bajos o playas salinas donde se insumen en el suelo y se evaporan. En el Departamento de Famatina, una de las cinco industrias aplica tratamiento a sus efluentes, y en Felipe Varela ninguna de las dos bodegas posee tratamiento.

Del total de industrias, el 95 % descarga sus efluentes al suelo (Figuras 8), o en lechos de ríos (Figuras 9 y 10) sin ningún tipo de tratamiento para reducir las concentraciones de parámetros básicos como DBO<sub>5</sub> y DQO. Además, prácticamente la totalidad de las agroindustrias desconoce la calidad de sus efluentes y las cargas contaminantes vertidas (relación entre calidad y cantidad –caudal- de efluente vertido) comenzando cuatro de ellas a efectuar caracterizaciones de efluentes y cargas contaminantes con personal de la Estación Experimental Agropecuaria INTA Chilecito durante 2018 a fin de determinar estrategias de tratamiento y gestión.



Figura 7.: Disposición de efluentes de aceite de oliva en piletas de evaporación



Figura 8. Disposición en suelo de efluentes provenientes del procesamiento de aceituna de mesa.



Figura 9: Disposición en lecho de río de efluentes vitícolas



Figura 10: Disposición en lecho de río de efluentes de aceite de oliva

La Ley 4.741 de preservación del medio ambiente y su Decreto Reglamentario 773/93 exigen la documentación relacionada a planos y memorias descriptivas de las instalaciones destinadas al tratamiento de efluentes líquidos de las actividades industriales, así como la obtención de autorizaciones de vuelcos bajo determinadas condiciones físicas y químicas en las descargas. La autoridad de aplicación es la Empresa Provincial de Obras Sanitarias (EPOSLAR) quien debería efectuar el control y fiscalización de los establecimientos industriales. Las características de los efluentes expuestas en la Tabla 1 indican que estos deben indefectiblemente someterse a un tratamiento, a fin de cumplir con parámetros de vuelco (Tabla 3). Debido a las características de los efluentes y a los tipos de tratamientos descritos se infiere que sólo algunas empresas cumplen parcialmente con las reglamentaciones vigentes.

Por otro lado, es llamativo que el decreto establezca parámetros de vuelco a la capa freática, situación que debe reverse y modificarse en la legislación, prohibiéndose el uso de pozos de inyección, ya que estos afectarían directamente el recurso hídrico subterráneo.

Tabla 4: Parámetros de vuelco de efluentes industriales. Decreto 773/93 Anexo 5

Parámetros	Cuerpos receptores				
	Cursos de agua	Colectora cloacal	Conducción pluvial	Capa freática	Terreno absorbente
pH	5,5 a 10	5,5 a 10	5,5 a 10	5,5 a 10	5,5 a 10
T°	< 40 °C	< 40 °C	< 40 °C	< 40 °C	< 40 °C
SS <sub>10min</sub> ml/l	< 0,5	-	-	< 0,5	-
SS <sub>2hs</sub> ml/l	-	< 1	< 1	-	< 1
DBO (mg/l)	< 50	< 200	< 50	< 200	< 200
Sustancias fenólicas (mg/l)	< 0,05	< 0,20	< 0,5	< 0,5	< 0,20

Asimismo, existen otras leyes provinciales avocadas al saneamiento de las aguas contaminadas. El capítulo III de la Ley 8.871 referido a la política hídrica provincial hace mención a los sistemas de control, prevención y mitigación de la contaminación

hídrica. En el mismo se especifica que no solo el requerimiento de un permiso de vuelco, sino la exigencia que toda industria deberá contar con un pertinente tratamiento de sus efluentes y un informe de impacto ambiental.

El código de agua de la provincia también hace mención a la contaminación de las aguas, explicando que la autoridad de aplicación (Instituto Provincial del Agua La Rioja - IPALAR) deberá desarrollar un inventario de las aguas estableciendo su grado de contaminación que se registrará en el catastro de aguas y será actualizado anualmente.

Si bien estas legislaciones provinciales se enmarcan dentro de la problemática de la generación y disposición de efluentes, no hay una clara función de policía en la aplicación de las reglamentaciones lo que determina un incumplimiento, o cumplimiento parcial por parte de las empresas y del Estado como contralor.

La generación de información sobre la localización de agroindustrias del Oeste de la provincia de La Rioja y la mención de las distintas formas de disposición final de sus efluentes permitirá contrastar la evolución de las áreas en las que se emplazan, así como la aplicación de otras alternativas de saneamiento que eviten procesos insostenibles en los territorios. De esta manera, se pretende contribuir a la gestión ambiental y facilitar la proposición de estrategias de gestión integral de efluentes, en pos de evitar, minimizar, reciclar, valorizar, tratar y disponerlos –en este orden– adecuadamente. La información generada permite identificar y delimitar espacios prioritarios de gestión y ordenamiento del territorio, donde las actividades que en él se desarrollen estén en equilibrio con el entorno.

## CONCLUSIONES

Por todo lo expuesto, se concluye que en el Oeste de la provincia de La Rioja la mayoría de las agroindustrias se localizan en áreas urbanas y periurbanas, concentrándose en los Departamentos de Chilecito, Famatina, Arauco y Felipe Varela, dentro de tres grandes cuencas hidrográficas: Valle de Bermejo, Antinaco-Los Clorados y Salar de Pipanaco.

La mayoría de las industrias no realiza gestión de sus efluentes, solo seis de las 85 agroindustrias relevadas aplican alguna técnica parcial de tratamiento, sin alcanzar un sistema integral.

Se advierte una visión fragmentada del desarrollo agroindustrial, con escasa consideración del medio físico natural que lo sustenta como dador de recursos y sumidero. La generación y manejo de efluentes agroindustriales en el Oeste de La Rioja no se condice, para la mayoría de las empresas, con la legislación vigente. Considerando los parámetros de los efluentes y los modos de disposición final existe un peligro de contaminación del agua subterránea que, consecuentemente, podría afectar la sustentabilidad del sistema agroindustrial debido a una visión fragmentada y no sistémica del recurso. Se advierte, además, la necesidad de rever la legislación provincial vigente y los parámetros de vuelco en coherencia con criterios de sostenibilidad ambiental y protección de los recursos.

Se vuelve necesario profundizar sobre el análisis ambiental y productivo de la región con el objetivo de buscar una sustentabilidad en todos los planos de los sistemas productivos de la provincia. Se espera que el trabajo iniciado y presentado sea un punto de partida para lograrlo.

### **AGRADECIMIENTOS**

Al Proyecto Regional con Enfoque Territorial CATRI 1233204 y al Programa Nacional de Recursos Naturales 1128042. También al Ing. Lorenzo Jotayan, Mag. Ing. Julio Ariel Juárez e Ing. José Luis Ladux (AER Almogasta) e Ing. Luis Ángel Brac (AER Valle del Bermejo) por las contribuciones.

### **BIBLIOGRAFÍA**

- Caputo, M.C., De Girolamo, A.M. y Volpe, A., (2013). Soil amendment with olive mills wasted. Impact to groundwater. Journal Environmental Management. Vol. 131, pp. 216-221.
- Chang, S.K., Alasalvar C., Bolling W.B., Shahidi F., (2016). Nuts and their co-products: The impact of processing (roasting) on phenolics, bioavailability, and health benefits – A comprehensive review. Journal of functional foods. Volume 26. Pages 88-122.
- Hidalgo Togores, J. (2011). Tratado de enología. 2da Edición. Editorial Mundi Prensa. ISBN 9788484764144.1823 p.

Laquinta M, Stoller M y Merli, C. (2009). Optimization of a nanofiltration membrane process for tomato industry wastewater effluent treatment. *Desalination*, Volume 245, Issues 1–3, 15 September 2009, Pages 314-320.

Miguel, R.E. (2015). Diagnóstico de los recursos hídricos en la cuenca Antinaco-Los Colorados, La Rioja, Argentina. Aportes para tender a su gestión integrada. Tesis de Diplomatura en Gestión Integrada de Recurso Hídricos. Instituto sobre el Agua, Ambiente y Salud de la Universidad de las Naciones Unidas. 45 p.

Miguel, R.E. Tálamo, E. Cristos, D. Gonzalez Ribot, J. Chayle, L. (2016). Análisis y evolución del proceso de salinización del sistema acuífero Antinaco-Los Colorados en las colonias Vichigasta y Cantinzaco, La Rioja, Argentina. IX Congreso Argentino de Hidrogeología y VII Seminario Hispano-atinoamericano Sobre Temas Actuales de la Hidrología Subterránea. Catamarca, Argentina.

Ministerio de Hacienda y Finanzas Públicas. Informe Productivo Provincial. La Rioja. Año 1, N°4. Agosto (2016). Presidencia de la Nación. Disponible en [https://www.economia.gob.ar/peconomica/dnper/fichas\\_provinciales/La\\_Rioja.pdf](https://www.economia.gob.ar/peconomica/dnper/fichas_provinciales/La_Rioja.pdf) [último acceso 21 de febrero de 2018].

Parinos, C.S., Stalikas, C.D., Giannopoulos, T.S., Pidilis. (2007). Chemical and physicochemical profile of wastewaters produced from the different stages of spanish style green olives processing. *Journal of Hazardous Materials*. 145 339 – 343

Poblete, M.A. y Guimaraes R.E. (2006). Evaluación hidrogeológica de los acuíferos explotados en la cuenca Antinaco-Los Colorados. INA-CRAS IT-240. pp. 28.

Páginas web:

Asociación Argentina de Consorcios Regionales de Experimentación Agrícola (AACREA). [www.aacrea.org.ar](http://www.aacrea.org.ar)

Corporación vitivinícola Argentina (COVIAR). [www.coviar.com.ar](http://www.coviar.com.ar)

Instituto Nacional de Vitivinicultura (INV). [www.inv.gov.ar](http://www.inv.gov.ar)