

Mapa de residuos sólidos y semisólidos de la industria aceitera olivícola de la provincia San Juan (campaña 2016)

Monetta, P¹; Renzi, L²; Suarez, E²; Cornejo, V¹; Oviedo, A¹

¹INTA EEA San Juan, ²INTI San Juan monetta.pablo@inta.gob.ar

Introducción

La extracción de aceite de oliva es la segunda actividad agroindustrial en importancia en la provincia de San Juan [1]. Anualmente esta industria genera grandes cantidades de residuos sólidos y semisólidos que presentan inconvenientes relacionados a su gestión y disposición final. Por un lado, su inadecuado manejo puede ocasionar un impacto ambiental negativo que deriva en el deterioro de la calidad de los recursos suelo y agua. Por otra parte, la escasez de alternativas locales para su valorización y aprovechamiento como subproducto limita las alternativas de manejo y disposición final. Los antecedentes a nivel mundial indican claramente la necesidad de implementar alternativas tecnológicas que promuevan el aprovechamiento integral de los distintos componentes de los residuos olivícolas [2, 3]. En este sentido, con el fin de analizar las posibles soluciones tecnológicas a plantear a nivel local, se requiere contar con información sobre localización, cantidad y características de los residuos generados, por dicha industria, en cada campaña. En consecuencia, el presente trabajo tiene por meta contribuir a la generación de la cadena de valor asociada a los residuos provenientes de la extracción de aceite de oliva en la provincia de San Juan. Específicamente se relevó y sistematizó la información existente sobre residuos sólidos y semisólidos de la industria aceitera olivícola sanjuanina, y se construyó un Sistema de Información Geográfica (SIG).

Metodología

Relevamiento de información primaria, sobre los residuos de la industria aceitera olivícola
Se partió de una nómina de industrias olivícolas provinciales tomadas de un relevamiento similar en las campañas 2009-2010 [4]. La información vinculada a la producción de la campaña 2016 se obtuvo por contacto directo con las industrias, y a través de informantes calificados miembros de la Cámara de Productores Olivícolas y el Grupo CREA Olivícola de San Juan. Para cada industria se registró la cantidad total de toneladas de aceitunas molidas durante la campaña y el sistema de procesamiento (dos fases, tres fases

o prensado) mediante el cual obtiene el aceite. La cantidad de residuos generados por campaña en cada establecimiento industrial se calculó a partir de la aplicación de un factor de 0.85 a los valores en peso de aceitunas molidas por sistemas de dos fases (2F), y de 0.50 para aceitunas molidas por sistemas de tres fases (3F) y prensado. Los factores de conversión utilizados se calcularon a partir de datos bibliográficos [3].

Construcción del SIG

De manera simultánea se trabajó sobre el diseño de un sistema de base de datos georreferenciados con capacidades específicas para realizar operaciones y su procesamiento de los mismos, dando como resultado la confección de la cartografía en formatos editables. A partir de la información relevada del sector olivícola provincial se realizó la georreferenciación partiendo de Coordenadas Geográficas en el software *Google Earth Pro* en su versión gratuita. En una segunda etapa se transformó la información de la hoja de cálculo en archivos de formato shapefiles. Luego, el archivo de Coordenadas Geográficas se transformó en un *Archivo Shape* con coordenadas POSGAR (Posiciones Geodésicas Argentinas), sistema de referencia utilizado en la provincia de San Juan. Por último, se relacionó el archivo con formato de hoja de cálculo conteniendo la información del sector olivícola con la tabla de atributos del archivo empresas aceiteras de oliva utilizando un software libre Kosmo.

Construcción del mapa provincial de residuos de la industria olivícola

A partir de los datos trabajados, del Atlas Digital de la Provincia de San Juan, del relevamiento digital de cultivos de San Juan [5] y de los datos relevados en las empresas, se realizaron composiciones cartográficas. Por último, se construyó el mapa provincial donde se muestran las industrias agrupadas según cantidad de residuos generados, de acuerdo a tres rangos establecidos en base a la escala de producción anual de residuos totales (sólidos y semisólidos):

- Industrias pequeñas < 500 t
- Industrias medianas > 500 t y < 2000 t
- Industrias grandes > 2000 t

Resultados

Se relevaron y georreferenciaron un total de 37 industrias aceiteras en el territorio provincial. En cuanto a los sistemas de extracción empleados se observó que el 84% de las industrias relevadas procesó las aceitunas mediante centrifugación por dos fases, el 8% por sistemas de centrifugación de tres fases y el 8% restante por sistemas tradicionales de prensado (Figura 1).

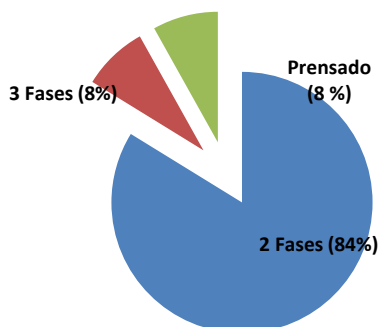


Figura 1. Distribución porcentual de la totalidad de industrias aceiteras relevadas en función del sistema de extracción utilizado.

A partir de la cantidad de aceitunas molidas durante la campaña y del sistema de procesamiento mediante el cual obtiene el aceite en cada industria, se calculó que en la campaña 2016 se generaron 59.197 t de residuos sólidos y semisólidos (Tabla 1). Del total de residuos generados, el 93% correspondió a alperujo de dos fases, el 7% a orujo de tres fases y un porcentaje menor al 0,1% a orujo de prensa.

En la Tabla 1 se observa que, de las 37 industrias relevadas, 15 correspondieron a industrias pequeñas, 11 a medianas y 11 a industrias grandes. En cuanto a la distribución geográfica de las industrias según los departamentos provinciales se observó una concentración de más del 60% en Pocito y Sarmiento. Sin embargo, en estos departamentos la distribución de acuerdo a la escala de producción fue diferente. En Pocito se concentran 11 de las 26 industrias pequeñas y medianas relevadas (42%), mientras que en Sarmiento se localizan 6 de los 11 establecimientos más grandes de la provincia (55%). Esta diferencia en la distribución de las industrias entre departamentos responde a que Pocito es una zona histórica-tradicional de producción olivícola, caracterizada por plantaciones de olivo en pequeña escala (5 a 10 ha) y atomizadas, con industrias que en su mayoría no están integradas con la producción primaria, y que dependen del abastecimiento de fruta por parte de los distintos productores [7]. Por el contrario, la concentración de industrias grandes en Sarmiento es un reflejo del desarrollo

de la nueva olivicultura sanjuanina que tuvo lugar durante los últimos 20 años y que incluyó el establecimiento de grandes empresas con modernas industrias integradas, que combinan la producción primaria agrícola y su posterior procesamiento industrial [6, 7].

Tabla 1. Generación de residuos olivícolas (RO) por departamento y escala industrial (P, Pequeñas, <500t/año; M, Medianas, entre 500-2000 t/año; G, Grandes, >2000 t/año).

Departamento	RO (t)	Escala			Total
		P	M	G	
25 de Mayo	7565	0	0	1	1
Angaco	722	0	1	0	1
Capital	3488	1	0	1	2
Caucete	6	1	0	0	1
Chimbas	2125	0	0	1	1
Pocito	9026	7	4	1	12
Rawson	1556	2	2	0	4
Rivadavia	92	2	0	0	2
S. Martin	65	1	0	0	1
Sarmiento	27328	1	4	6	11
Ullum	7225	0	0	1	1
Total	59197	15	11	11	37

En la Figura 2 se observa que el departamento Sarmiento es el principal polo de generación de residuos olivícolas de la provincia aportando un 46% del total. El departamento Pocito, con igual cantidad de industrias que Sarmiento, pero en su mayoría pequeñas y medianas, genera el 15% de los residuos provinciales. Los departamentos de Angaco, Capital, Caucete, Chimbas, Rivadavia y San Martín contribuyen con el 14% restante. Por último, un 25% de los residuos son generados en los departamentos de Ullum y 25 de Mayo, con la particularidad de que esos aportes provienen de dos establecimientos integrados de gran envergadura, uno en cada departamento.

Finalmente, la construcción del Mapa Provincial de Residuos de la Industria Aceitera Olivícola de la Provincia San Juan de la campaña 2016 (Figura 3) permitió observar en conjunto la información relevada y sistematizada. Se observa la división política del Valle del Tulum, Ullum y Zonda, las principales vías de comunicación terrestres (RN, rojo) y la localización de los cultivos olivícolas (amarillo). En verde se identifican las industrias olivícolas según escala de generación de residuos.

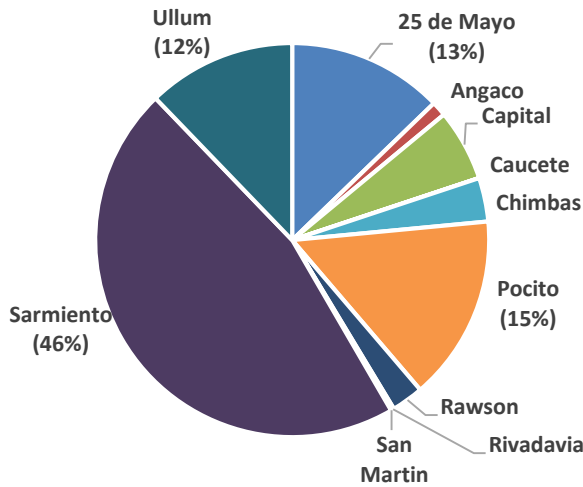


Figura 2. Distribución relativa de la generación de residuos olivícolas por departamento. Entre paréntesis se indica el porcentaje% respecto del total de residuos generados, para los más representativos.

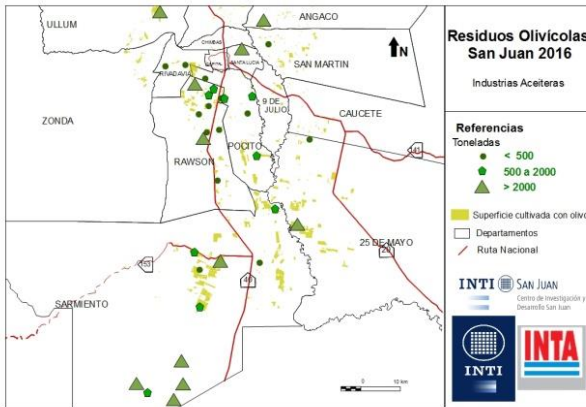


Figura 3. Imagen representativa del Mapa de Residuos de la Industria Aceitera Olivícola San Juan 2016.

Conclusiones

Se logró compendiar y sistematizar la información existente relativa a la generación de residuos provenientes de la extracción de aceite de oliva en la provincia de San Juan, presentándola en un formato de fácil actualización en cada campaña anual, con proyección a aplicarlo en toda la cuenca olivícola nacional. Se detectó un nivel basal próximo a las 60.000 toneladas de residuos sólidos y semisólidos. Este valor, superador de las estimaciones establecidas con anterioridad, resulta de especial interés en el planteo de soluciones tecnológicas que promocionen la industria orujera, con foco en la valorización del alperujo como subproducto de la industria aceitera, más que en el concepto de “*disposición final de un residuo*”. Se observó que el 86% de los

residuos olivícolas se generan en los departamentos de Sarmiento, Pocito, 25 de Mayo y Ullum. En conjunto, la distribución espacial y la escala de los distintos puntos de generación de residuos olivícolas, la localización de los cultivos, las vías de acceso y la cercanía a núcleos urbanos son factores que condicionan las alternativas de valorización que pueden ser implementadas. En este sentido, el mapa de residuos sólidos y semisólidos pretende brindar una herramienta útil para la toma de decisiones en torno a la gestión y valorización de los residuos de la industria aceitera provincial.

Bibliografía

- [1] Gómez del Campo, M., Morales-Sillero, A., Vita Serman, F., Rousseaux, M.C., and Searles, P.S. (2010). El Olivar en los Valles áridos del Noroeste de Argentina (provincias de Catamarca, La Rioja y San Juan). *Olivae* 114, 22-45.
- [2] Fernandez-Bolanos, J., Rodriguez, G., Gomez, E., Guillen, R., Jimenez, A., Heredia, A., and Rodriguez, R. (2004). Total recovery of the waste of two-phase olive oil processing: isolation of added-value compounds. *J Agric Food Chem* 52, 5849-5855.
- [3] Roig, A., Cayuela, M.L., and Sanchez-Monedero, M.A. (2006). An overview on olive mill wastes and their valorisation methods. *Waste Manag* 26, 960-969.
- [4] Monetta, P., Vallejo, M., Cornejo, V., and Gines, L. (2010). Caracterización del alperujo generado en la Provincia de San Juan. En: *Jornadas de Ciencia, Técnica y Creación*. Universidad Nacional de San Juan, vol. 1, San Juan, Argentina: UNSJ, 1-3.
- [5] PROSAP. Primer relevamiento digital de cultivos en los principales oasis de la provincia de San Juan. 2015. Gobierno de San Juan.
- [6] Babelis, G., Vita Serman, F. Sierra E. (2013). *Adaptación agroclimática del olivo y otras especies frutales en el Valle del Tulum*. 1a ed. Buenos Aires. Consejo Federal de Inversiones. 180 p.
- [7] Oviedo, A. (2015). “El proceso de innovación tecnológica en la producción familiar olivícola del departamento Pocito, San Juan, Argentina”. Tesis de Maestría en Desarrollo Rural. Escuela para Graduados de la Fac.de Agronomía de la Universidad de Buenos Aires - FAUBA. Buenos Aires, Argentina.