

El consumo de agua por parte de las industrias conserveras de frutas de Mendoza

Alicia Elena Duek

Instituto Nacional del Agua – Centro de Economía, Legislación y Administración del Agua

Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas

E-mail: danaduek@hotmail.com

RESUMEN: Mendoza posee una agricultura extensiva en sus oasis regados, de hecho es la provincia con mayor superficie irrigada del país, alcanzando el 25% del total nacional. Por tal motivo, estudiar tanto los usos actuales como futuros del agua, resulta clave para la toma de decisiones vinculadas a la asignación del agua por usos y territorialmente.

Los principales cultivos de fruta para industria en Mendoza son durazno, ciruela, manzana y pera; concentrándose para el caso del durazno casi la totalidad de la producción argentina. Se elaboran distintos tipos de productos, siendo los primordiales las frutas en almíbar y las pulpas. Éstas últimas son productos intermedios que luego son utilizados en otras provincias para la elaboración de mermeladas y jugos.

El principal objetivo de este trabajo es estimar el volumen de agua utilizado actualmente por parte de los establecimientos elaboradores de conservas de frutas de Mendoza. Asimismo, se construye un escenario de uso sustentable del recurso hídrico.

Se emplean datos de superficie cultivada con durazno, ciruela, manzana y pera para industria procedentes del Registro Permanente del Uso de la Tierra de la Dirección de Agricultura y Contingencias Climáticas y rendimientos promedio por hectárea del Instituto de Desarrollo Rural, para estimar la materia prima procesada promedio, a la que posteriormente se le aplican diferentes coeficientes de consumo de agua por materia prima procesada. Estos provienen de bibliografía local e internacional.

Los coeficientes de consumo se encuentran comprendidos entre 5 y 24 litros de agua por kilo de materia prima procesada. Se compara el uso actual de agua en industrias conserveras de frutas en relación con otros usos de agua en la provincia.

INTRODUCCIÓN

Mendoza es una provincia del oeste de la República Argentina que presenta clima semiárido. El régimen de precipitaciones en la cordillera y el constante aporte de los glaciares, dan origen a los ríos que conforman la estructura hidrológica de cuatro grandes cuencas. Estas son las cuencas de los ríos Mendoza, Tunuyán Superior, Tunuyán inferior y Diamante y Atuel.

La provincia presenta una agricultura intensiva afirmada en el riego sistematizado, aprovechando el caudal de los ríos superficiales y complementándose con el aprovechamiento del agua subterránea. Por tal razón, el agua es el factor fundamental del desarrollo y las investigaciones vinculadas al uso de los recursos hídricos, tanto actual como futuro, resultan esenciales para la toma de decisiones en cuanto a su asignación y a su distribución espacial.

El Instituto Nacional del Agua (INA) a través de uno de sus centros en Mendoza, el Centro de Economía, Legislación y Administración (CELA), ha realizado numerosas estimaciones del uso del agua para ser aplicadas a balances hídricos a nivel cuenca y a nivel provincia. Entre estos usos se encuentra el uso industrial (Llop, 2009; Universidad Nacional de Cuyo, 2004). Asimismo, un balance hídrico presentado en el Informe Ambiental 1997 del Ministerio de Ambiente y Obras Públicas del Gobierno de Mendoza, incorpora el uso industrial del agua (Ministerio de Medio Ambiente, Vivienda y Urbanismo, 1998).

Al examinar estos estudios se encuentra que hay más información cuantitativa para estimar las demandas de uso agrícola y de uso doméstico. No sucede lo mismo con la demanda de uso industrial, ya que para ésta no existen estimaciones precisas para la provincia de Mendoza. Cabe destacar que el INA-CELA ha efectuado algunas investigaciones en las décadas del 80 y 90, pero enfocadas a la contaminación originada por el sector industrial de Mendoza. De esta manera, se estudió el uso industrial del agua y la generación de efluentes, basándose en censos industriales (Zoia y Fasciolo, 1995) o en entrevistas mediante encuestas (Bagini et al., 1986; Bertranou et al., 1982; Fasciolo de Bagini et al., 1981; Zoia et al., 1982).

Algunas investigaciones, asignan a la demanda por uso industrial en Mendoza, un 2% sobre el total de la demanda de agua (Universidad Nacional de Cuyo, 2004). Por su parte, Llop y Fasciolo (2011) le asignan un 3% a dicha demanda. En ambos casos, los mismos autores afirman que tales estimaciones tiene una precisión baja.

En relación al consumo de agua en las industrias de Mendoza, la rama de actividad más estudiada hasta el momento es la de elaboración y fraccionamiento de vinos. Un trabajo sobre el consumo de agua en una bodega y la gestión de sus efluentes presenta coeficientes de consumo de agua por producto para distintas etapas del proceso productivo en bodega (Nazralla et al., 2003). Además, Duek y Fasciolo (2012) llevaron a cabo una investigación que permite estimar el volumen de agua utilizado por las bodegas de Mendoza, exhibiéndose los resultados a nivel cuenca hidrogeológica de la provincia y sensibilizándolos para diferentes escenarios.

Puntualmente, respecto de la industria conservera, Bonino y Rearte (1974) llevaron a cabo un estudio sobre sus efluentes como así también de sus posibles tratamientos, centrándose especialmente en el caso de Mendoza. Luego, éste fue actualizado y perfeccionado por Bonino (1979). También se realizó una estimación de los caudales y calidad de los efluentes industriales en la elaboración de conservas de frutas y hortalizas en Maipú, provincia de Mendoza (Zoia et al., 1983). En dicho trabajo, citan valores de coeficientes para conservas de frutas, comprendidos entre 20,6 y 57,3 litros de agua evacuada por kilo de materia prima procesada y coeficiente promedio de 29,13 litros de agua evacuada por kilo de producto terminado.

Por su parte, el Departamento de Medio Ambiente y Recursos Naturales de Carolina del Norte (North Carolina Department of Environment and Natural Resources, 1998) presenta rangos de coeficientes para distintas frutas. Para el caso de industrias conserveras de duraznos coeficientes comprendidos entre 5,30 y

23,85 litros de agua por kilo de materia prima procesada; y para industrias elaboradoras de conservas de pera entre 6,06 y 29,15 litros de agua por kilo de materia prima procesada.

La industria de elaboración de conservas de frutas es un sector muy importante de la industria manufacturera de Mendoza. Puntualmente, el cultivo de durazno para industria en la provincia concentra la totalidad de la producción argentina, con un promedio que supera las 12000 hectáreas (Ministerio de Producción, Tecnología e Innovación, 2014).

En Mendoza las industrias conserveras de frutas elaboran distintos tipos de productos, siendo los principales las frutas en almíbar y las pulpas. Éstas últimas son productos intermedios que luego son utilizados en otras provincias para la elaboración de mermeladas y jugos.

Las principales etapas del proceso productivo de conservas de frutas en almíbar son: recepción y selección de la materia prima, lavado, pelado, cortado y descaroado, lavado y enjuague, tratamiento antioxidativo, elaboración del jarabe, escaldado, envasado, esterilización y enfriamiento. De estas etapas, las de mayor consumo de agua son el lavado y pelado de la fruta, el esterilizado y el transporte del producto entre las diferentes operaciones del proceso productivo.

Por su parte, en la elaboración de pulpas de frutas pueden distinguirse dos tipos de procesos: el proceso productivo de pulpas sulfitadas a través del cual se obtiene como producto intermedio pulpas para la elaboración posterior de mermeladas y el proceso productivo de pulpas asépticas con las cuales posteriormente se elaboran jugos de frutas.

El proceso productivo de pulpas sulfitadas de frutas puede resumirse en las siguientes etapas: recepción de la materia prima, lavado, selección, molienda, tamizado, cocinado, sulfitado, envasado y almacenamiento.

Respecto del proceso productivo de pulpas asépticas de frutas, las principales etapas son: recepción de la materia prima, lavado, selección, cocinado, tamizado, concentrado, llenado aséptico, envasado y almacenamiento.

Las etapas del proceso productivo de pulpas sulfitadas de frutas que demandan los mayores volúmenes de agua son el lavado de las frutas y el sulfitado, mientras que para las pulpas asépticas son el lavado de las frutas, el concentrado y el llenado aséptico.

Este trabajo tiene como objetivo estimar a nivel de cuenca el volumen de agua utilizado actualmente por parte de los establecimientos elaboradores de conservas de frutas de Mendoza. Asimismo, se procura construir un escenario de uso sustentable del recurso hídrico.

METODOLOGÍA

La estimación del consumo de agua por parte de las industrias elaboradoras de conservas de frutas en Mendoza se realiza a partir de la superficie cultivada con las principales frutas a industrializar en cada uno de los departamentos de la provincia, junto con los rendimientos promedio por hectárea de tales cultivos. La materia prima procesada promedio es afectada por coeficientes de consumo de agua para las industrias bajo estudio. Las principales frutas destinadas a industria son durazno, ciruela, pera y manzana.

Se utilizan cinco series de superficie cultivada provenientes del Registro Permanente del Uso de la Tierra (RUT) de la Dirección de Agricultura y Contingencias Climáticas (DACC), para los períodos 2008, 2009, 2010, 2011 y 2012. Con los promedios de dichas series para cada departamento y el rendimiento promedio por hectárea, se calcula la materia prima procesada promedio. Estos rendimientos se calculan como promedios de los mismos para los períodos 2006, 2007, 2008, 2009, 2010, 2011 y 2012 (Instituto de Desarrollo Rural, 2014).

Se construyen dos escenarios de consumo de agua, mediante la utilización de los coeficientes de consumo de agua por materia prima procesada. El primer escenario responde al consumo actual de agua en las industrias elaboradoras de conservas de frutas, dado que adopta un coeficiente promedio estimado a partir de entrevistas realizadas en dichos establecimientos industriales durante el 2012 y 2013 (Duek et al., 2013). Este coeficiente es de 18 litros de agua por kilo de materia prima procesada. El segundo escenario representa a un uso sustentable del recurso hídrico, de modo que para la construcción del mismo se adopta un coeficiente internacional de 5,3 litros de agua por kilo de materia prima procesada (North Carolina Department of Environment and Natural Resources, 1998).

Los consumos de agua para los escenarios descriptos se comparan con aquellos de otras industrias alimenticias en las tres principales cuencas hidrogeológicas de Mendoza: Norte (ríos Mendoza y Tunuyán Inferior), Centro (río Tunuyán Superior) y Sur (ríos Atuel y Diamante).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En la Tabla 1 se muestra un resumen donde sólo se exponen los promedios de las superficies cultivadas con los principales frutales (durazno, ciruela, pera y manzana), por departamento y por cuenca hidrogeológica de la provincia.

Los valores promedio de productividad por hectárea para durazno para industria, ciruela para industria, pera y manzana son 23,9; 11,4; 23,4 y 23,5 toneladas por hectárea respectivamente (Instituto de Desarrollo Rural,

2014). En la Tabla 2 se exhiben los valores de materia prima procesada promedio, para cada frutal, por departamento, a nivel cuenca y el total provincial.

Tabla 1.- Superficie cultivada con frutales para industria en Mendoza, promedio series 2008/2012. Por tipo de frutal. Según departamento y cuenca. En hectáreas.

| Cuenca | Departamento | Superficie cultivada promedio con frutales para industria (ha) | | | |
|--|---------------------------|--|--------------|-------------|------------|
| | | Durazno | Ciruela | Pera | Manzana |
| Ríos Mendoza y Tunuyán Inferior | Godoy Cruz | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | Guaymallén | 13 | 57 | 2 | 0 |
| | Maipú | 325 | 320 | 9 | 0 |
| | Luján de Cuyo | 320 | 109 | 21 | 1 |
| | Las Heras | 0 | 51 | 8 | 0 |
| | Lavalle | 48 | 270 | 48 | 0 |
| | San Martín | 1196 | 1322 | 90 | 0 |
| | Junín | 384 | 487 | 15 | 0 |
| | Rivadavia | 551 | 847 | 26 | 0 |
| | Santa Rosa | 506 | 794 | 16 | 0 |
| | La Paz | 2 | 59 | 24 | 0 |
| | Subtotal C. Norte | 3345 | 4315 | 259 | 1 |
| Río Tunuyán Superior | San Carlos | 22 | 73 | 74 | 144 |
| | Tunuyán | 1920 | 92 | 230 | 290 |
| | Tupungato | 1194 | 68 | 17 | 220 |
| | Subtotal C. Centro | 3136 | 233 | 321 | 654 |
| Ríos Diamante y Atuel | San Rafael | 4227 | 10747 | 1130 | 60 |
| | General Alvear | 1343 | 3416 | 116 | 12 |
| | Subtotal C. Sur | 5570 | 14163 | 1246 | 72 |
| Total Mendoza | | 12051 | 18710 | 1826 | 726 |

Fuente: Elaboración propia en base a datos del RUT.

Se construyen los escenarios de consumo de agua a partir de la materia prima procesada promedio, la cual es afectada por los coeficientes ya especificados. Dichos escenarios pueden visualizarse en la Tabla 3.

Tabla 2.- Materia prima para elaboración de conservas de frutas, promedio series 2006/2012. Por tipo de frutal. Según departamento y cuenca. En toneladas por año.

| Cuenca | Departamento | Materia prima procesada promedio con frutales (ton/año) | | | | |
|--|----------------|---|---------------|---------------|--------------|---------------|
| | | Durazno | Ciruela | Pera | Manzana | Total |
| Ríos Mendoza y Tunuyán Inferior | Godoy Cruz | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | Guaymallén | 315 | 645 | 47 | 0 | 1008 |
| | Maipú | 7772 | 3648 | 211 | 0 | 11631 |
| | Luján de Cuyo | 7638 | 1243 | 482 | 14 | 9377 |
| | Las Heras | 0 | 586 | 187 | 0 | 773 |
| | Lavalle | 1138 | 3073 | 1123 | 0 | 5334 |
| | San Martín | 28594 | 15071 | 2111 | 0 | 45775 |
| | Junín | 9173 | 5547 | 346 | 0 | 15066 |
| | Rivadavia | 13169 | 9656 | 599 | 0 | 23424 |
| | Santa Rosa | 12089 | 9052 | 374 | 0 | 21515 |
| | La Paz | 48 | 670 | 571 | 0 | 1289 |
| | | Subtotal C. Norte | 79936 | 49191 | 6051 | 14 |
| Río Tunuyán Superior | San Carlos | 516 | 832 | 1722 | 3389 | 6459 |
| | Tunuyán | 45898 | 1047 | 5382 | 6806 | 59132 |
| | Tupungato | 28541 | 773 | 407 | 5170 | 34891 |
| | | Subtotal C. Centro | 74955 | 2652 | 7511 | 15364 |
| Ríos Diamante y Atuel | San Rafael | 101025 | 122516 | 26451 | 1401 | 251393 |
| | General Alvear | 32098 | 38940 | 2705 | 291 | 74034 |
| | | Subtotal C. Sur | 133123 | 161456 | 29156 | 1692 |
| Total Mendoza | | 288014 | 213299 | 42719 | 17070 | 561102 |

Fuente: Elaboración propia sobre la base de datos del RUT y del IDR.

La Tabla 4 muestra los consumos de agua por parte de las industrias conserveras de frutas de Mendoza, agregados a nivel de cuenca. A través del escenario de consumo actual se estima un volumen de agua de 10,10 hm³ por año, mientras que el escenario de uso sostenible del recurso hídrico arroja un valor de 2,97 hm³ por año.

Tabla 3.- Consumo de agua en industrias elaboradoras de conservas de fruta en Mendoza para dos escenarios. Por departamento y cuenca. En hectómetros cúbicos por año.

| Cuenca | Departamento | Materia prima procesada promedio (ton/año) | Consumo de agua (hm ³ /año) | |
|--|----------------|--|---|---------------|
| | | | Coeficientes (litros de agua/kg de materia prima) | |
| | | | 5,3 | 18 |
| Ríos Mendoza y Tunuyán Inferior | Godoy Cruz | 0 | 0,000 | 0,000 |
| | Guaymallén | 1008 | 0,005 | 0,018 |
| | Maipú | 11631 | 0,062 | 0,209 |
| | Luján de Cuyo | 9377 | 0,050 | 0,169 |
| | Las Heras | 773 | 0,004 | 0,014 |
| | Lavalle | 5334 | 0,028 | 0,096 |
| | San Martín | 45775 | 0,243 | 0,824 |
| | Junín | 15066 | 0,080 | 0,271 |
| | Rivadavia | 23424 | 0,124 | 0,422 |
| | Santa Rosa | 21515 | 0,114 | 0,387 |
| | La Paz | 1289 | 0,007 | 0,023 |
| Río Tunuyán Superior | San Carlos | 6459 | 0,034 | 0,116 |
| | Tunuyán | 59132 | 0,313 | 1,064 |
| | Tupungato | 34891 | 0,185 | 0,628 |
| Ríos Diamante y Atuel | San Rafael | 251393 | 1,332 | 4,525 |
| | General Alvear | 74034 | 0,392 | 1,333 |
| Total Mendoza | | 561102 | 2,974 | 10,100 |

Fuente: Elaboración propia sobre la base de datos del RUT, del IDR y de Duek et al. (2013).

Tabla 4.- Consumo de agua en industrias elaboradoras de conservas de frutas en Mendoza para dos escenarios. Por cuenca. En hectómetros cúbicos por año.

| Cuenca | Materia prima procesada promedio (ton/año) | Consumo de agua (hm ³ /año) | |
|--|--|---|----------------|
| | | Coeficientes (litros de agua/kg de materia prima) | |
| | | 5,3 | 18 |
| Ríos Mendoza y Tunuyán Inferior | 135192 | 0,7165 | 2,4335 |
| Río Tunuyán Superior | 100483 | 0,5326 | 1,8087 |
| Ríos Diamante y Atuel | 325427 | 1,7248 | 5,8577 |
| Total Mendoza | 561102 | 2,9738 | 10,0998 |

Fuente: Elaboración propia sobre la base de datos del RUT, del IDR y de Duek et al. (2013).

Del mismo modo, en la Figura 1 puede observarse que el 58% del agua utilizada por este tipo de industrias corresponde a la cuenca de los ríos Atuel y Diamante, el 24,1% ocurre en la cuenca de los ríos Mendoza y Tunuyán Inferior y el 17,9% a la del río Tunuyán Superior.

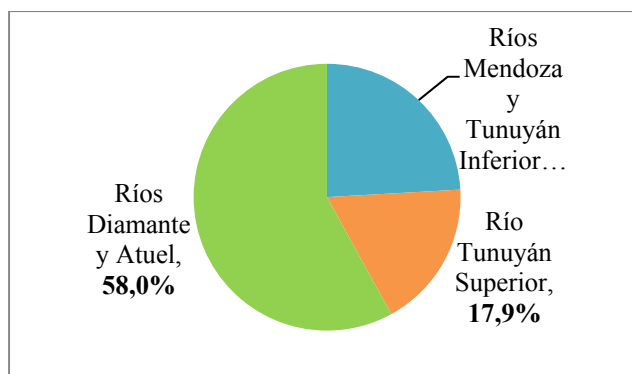


Figura 1.- Consumo actual de agua en industrias elaboradoras de conservas de frutas en Mendoza. Por cuenca. En porcentaje.

Fuente: Elaboración propia sobre la base de datos del RUT, del IDR y de Duek et al. (2013).

En la Tabla 5 se presentan los consumos de agua actuales por parte de las principales industrias alimenticias de Mendoza, agregados por cuencas hidrogeológicas y los totales provinciales. La información aquí mostrada corresponde a diversos trabajos de la autora, publicados (Duek y Fasciolo, 2012; Duek y Fasciolo, 2014) e inéditos. En dicha tabla puede observarse que el consumo actual de agua por parte de las industrias alimenticias de Mendoza se estima en 19,65 hm³ por año, de los cuales el 51% (9,94 hm³) se concentra en la cuenca de los ríos Mendoza y Tunuyán Inferior, el 33% (6,50 hm³) ocurre en la cuenca de los ríos Atuel y Diamante y el 16% (3,21 hm³) restante en la cuenca del río Tunuyán Superior.

Tabla 5.- Consumo actual de agua en industrias alimenticias de Mendoza según cuenca. Por tipo de industria. En hectómetros cúbicos por año.

| Tipo de industria | Consumo de agua (hm ³) | | | |
|---------------------------------------|------------------------------------|----------------------|----------------------|---------------|
| | Cuenca | | | |
| | Ríos Mendoza y Tunuyán Inferior | Río Tunuyán Superior | Río Diamante y Atuel | Total Mendoza |
| Bodegas | 2,717 | 0,208 | 0,274 | 3,199 |
| Conserveras de hortalizas | 2,408 | 1,025 | 0,293 | 3,725 |
| Conserveras de frutas | 2,433 | 1,809 | 5,858 | 10,100 |
| Industria olivícola | 0,129 | 0,000 | 0,078 | 0,207 |
| Industria cervecera | 0,670 | 0,000 | 0,000 | 0,670 |
| Embotelladoras de agua mineral | 1,400 | 0,168 | 0,000 | 1,567 |
| Industria de gaseosas | 0,186 | 0,000 | 0,000 | 0,186 |
| Total | 9,942 | 3,209 | 6,503 | 19,654 |

Fuente: Elaboración propia sobre la base de Duek y Fasciolo (2012); Duek et al. (2013) y Duek y Fasciolo (2014).

Asimismo, los volúmenes de agua estimados en la Tabla 5, para cada tipo de industria y a nivel provincial, son graficados en la Figura 2.

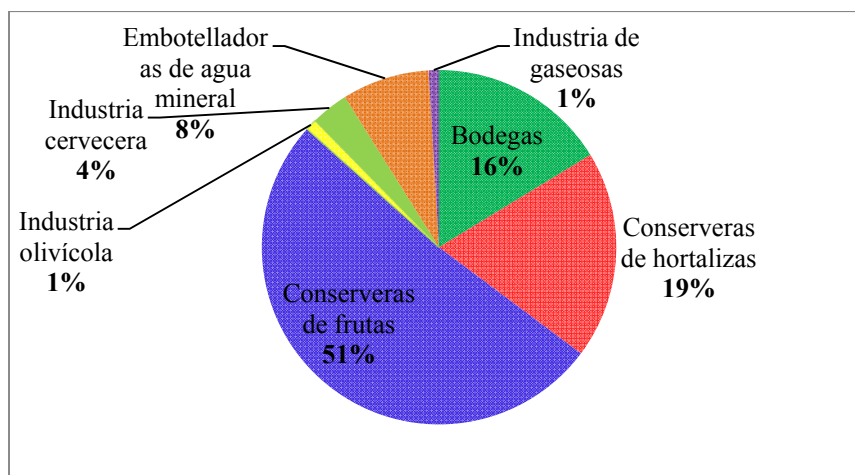


Figura 2.- Consumo actual de agua en industrias alimenticias de Mendoza. Por tipo de industria. En porcentaje.

Fuente: Elaboración propia sobre la base de Duek y Fasciolo (2012); Duek et al. (2013) y Duek y Fasciolo (2014).

Puede notarse que el 51% corresponde a las industrias elaboradoras de conservas de frutas, el 19% a las elaboradoras de conservas de hortalizas, el 16% a bodegas, el 8% a embotelladoras de agua mineral y el 6% restante incluye los consumos de las industrias olivícola, cervecera y de gaseosas.

CONCLUSIONES

Las industrias de elaboración de conservas de frutas en Mendoza principalmente utilizan agua para las tareas de lavado y pelado de la fruta, esterilizado, transporte del producto entre las diferentes operaciones del proceso productivo, sulfitado (en el caso de elaboración de pulpas sulfitadas), concentración y llenado aséptico (en el caso de elaboración de pulpas asépticas). Para tales industrias se estima un volumen de 10,10 hm³ de agua por año.

Un uso sustentable del recurso hídrico por parte de estas industrias permitiría reducirlo hasta 2,97 hm³ por año, es decir, un 70% menos que el consumo actual.

El mayor consumo de agua por parte de las conservas de frutas ocurre en la cuenca hidrogeológica de los ríos Atuel y Diamante (cuenca Sur), alcanzando el 58% del total demandado por tales industrias. En la cuenca de los ríos Mendoza y Tunuyán Inferior (cuenca Norte), el consumo representa el 24,1% y el 17,9% restante corresponde a la cuenca del río Tunuyán Superior (cuenca Centro).

El consumo actual de agua por parte de las industrias alimenticias de Mendoza se estima en 19,65 hm³ por año, de los cuales el 51% corresponde a las industrias elaboradoras de conservas de frutas, el 19% a las elaboradoras de conservas de hortalizas, el 16% a bodegas, el 8% a embotelladoras de agua mineral y el 6% restante incluye los consumos de las industrias olivícola, cervecera y de gaseosas.

REFERENCIAS

- Bagini, R., Fasciolo, G.E. y Oriolani, M.E., 1986. *Tratamiento de efluentes mediante riego y fertilización de suelos en zonas áridas*. Mendoza, INTA-INCYTH-CELA.
- Bertranou, A.V., Fasciolo de Bagini, G.E y Gomez, C., 1982. *Costos del control de la contaminación en áreas urbanas. Diseño para el relevamiento de información de establecimientos industriales. Área de influencia del Canal Pescara, Maipú, Mendoza*. Informe Metodológico (3). Mendoza, INCYTH-CELA.
- Bonino, A.F., 1979. *Tratamiento de los efluentes de la industria conservera*. Centro de Investigación Tecnológica de Frutas y Hortalizas. Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria. Mendoza, INTA, Informe inédito.
- Bonino, A.F. y Rearte, A.E., 1974. Efluentes de la industria conservera. *IV Congreso Argentino de Saneamiento*. San Miguel de Tucumán, Argentina.
- Duek, A.E. y Fasciolo, G.E., 2012. Uso de agua en las bodegas de Mendoza. *Revista de la Facultad de Ciencias Agrarias*, 44(2), pp. 263-268. Universidad Nacional de Cuyo. Mendoza, Argentina.
- Duek, A.E. y Fasciolo, G.E., 2014. Uso de agua en industrias de elaboración de conservas de tomate y de durazno de Mendoza, Argentina. *Revista de la Facultad de Ciencias Agrarias*, 46(1), pp. 59-72. Universidad Nacional de Cuyo. Mendoza, Argentina.
- Duek, A.E., Fasciolo G.E., Quiles, M.E. y Zoia, O., 2013. Uso del agua en la industria alimenticia de Mendoza. *XXIV Congreso Nacional del Agua*. San Juan, Argentina.
- Fasciolo de Bagini, G.E., Velez, O. y Bertranou, A.V., 1981. *Proyecto costos del control de la contaminación en áreas urbanas. Diseño de la encuesta industrial*. Informe Metodológico (2). Mendoza, INCYTH-CELA.
- Instituto de Desarrollo Rural, 2014. *Pronóstico de Cosecha Frutícola 2012/2013*. Gobierno de Mendoza. Disponible en: <http://www.idr.org.ar/wp-content/uploads/2012/12/PRON%C3%93STICO-DE-COSECHA-FRUT%C3%8DCOLA-2012.pdf> (fecha de consulta: 27-03-2014).
- Llop, A., 2009. *Evaluación de impacto socioeconómico del cambio climático en las cuencas cuyanas: el valor del agua*. Curso Recursos hídricos y cambio climático. La gestión integrada de recursos hídricos ante escenarios climáticos cambiantes. Mendoza, 3 a 5 de noviembre 2009. INA/CELA-ICA /UNCuyo-ArgCapNet.
- Llop, A. y Fasciolo G., 2011. *Estado de los recursos hídricos en Mendoza*. Secretaría de Medio Ambiente, Gobierno de Mendoza (coord.). Informe ambiental, publicado en CD.
- Ministerio de Medio Ambiente, Vivienda y Urbanismo, 1998. *Informe Ambiental*. Gobierno de Mendoza.
- Ministerio de Producción, Tecnología e Innovación, 2011. *Base de datos de Registro Permanente del Uso de la Tierra*. Gobierno de Mendoza. Disponible en: <http://www.contingencias.mendoza.gov.ar/> (fecha de consulta: 17/05/2014).
- Nazralla, J., Vila, H., García, R., Jait, R. y Despous, G., 2003. Gestión de efluentes y consumo de agua en bodega. *Revista de la Facultad de Ciencias Agrarias*, 35(1), pp. 35-42. Universidad Nacional de Cuyo. Mendoza, Argentina.
- North Carolina Department of Environment and Natural Resources, 1998. *Water efficiency. Manual for Commercial, Industrial and Institutional Facilities*. Disponible en: <http://www.docstoc.com/docs/376400/Water-Efficiency-Guide-for-Business-Managers-and-Facility-Engineers> (fecha de consulta: 16/11/2012).
- Universidad Nacional de Cuyo, 2004. *Informe Físico Ambiental Marco Estratégico para la Provincia de Mendoza. Diagnóstico Físico-Ambiental*. Disponible en: <http://www.uncu.edu.ar/contenido/index.php?logout=true&tid=101> (fecha de consulta: 03/03/2014).
- Zoia, O., Manghisi, S. y Fasciolo de Bagini, G.E., 1982. *Costos del control de la contaminación en áreas urbanas. Realización de la encuesta industrial. Área del Canal Pescara. Maipú, Mendoza*. Informe Metodológico (4). Mendoza, INCYTH-CELA.

Zoia, O., Manghisi, S. y Bertranou, A., 1983. *Costos del control de la contaminación en áreas urbanas. Estimación de caudales y calidad de efluentes industriales. Elaboración de conservas de frutas y hortalizas: durazno, tomate, coctel de frutas y pimiento. Área de influencia del Canal Pescara, Maipú, Mendoza.* Informe Metodológico (10). Mendoza, INCYTH-CELA.

Zoia, O. y Fasciolo, G., 1995. *Contaminación hídrica industrial en Mendoza.* Mendoza Ambiental. Ministerio de Medio Ambiente de Mendoza y IADIZA. E. Martínez Carretero y A. Dalmaso Editores.