

Informe de Consultoría

HUELLA HÍDRICA EN URUGUAY

Potencial impacto en los sectores
agro-industriales exportadores

Elaborado para:



Consultores:

GÓMEZ, Ximena (Perú)

INTHAMOUSSU, Agustín (Uruguay)

Mayo 2019

Contenido

Resumen Ejecutivo	5
1. Introducción	7
2. Principales sectores de exportación expuestos a requerimientos de huella hídrica	8
2.1 Fuente de datos	8
2.2 Productos más exportados - “ <i>key category analysis</i> ”	9
2.2.1 Evaluación por el criterio “nivel”	9
2.2.2 Evaluación por el criterio “tendencia”	12
2.2.3 Evaluación según destino	14
2.2.4 Productos más exportados - análisis combinado productos y destinos	18
3. Oportunidades, riesgos e impactos a las exportaciones para los sectores identificados	22
3.1. Oportunidades	22
3.2. Riesgos	24
3.3. Impactos	25
3.3.1 Resultados	27
3.3.2 Conclusiones	32
3.3.3 Oportunidades de mejora	34
4. Mercados relevantes para los principales sectores identificados	35
4.1. Riesgos globales	35
4.1.1. Cambio climático	36
4.1.2. Seguridad hídrica	37
4.2. Tendencias de los sectores relevantes	37
4.2.1. Carne Bovina	38
4.2.2. Celulosa: China, Países Bajos, Italia	40
4.2.3. Soja: China	41
4.2.4. Lácteos: Brasil	42
4.2.5. Arroz: Brasil	43
4.3. Conclusiones de los mercados relevantes para los principales sectores	43
5. Certificaciones para sectores relevantes	45
5.1. Metodologías de Huella Hídrica	46
5.1.1. Water Footprint Network – WFN	46
Compensaciones entre huella hídrica azul y gris	47
Escasez de aguas verdes	48
Dependencia de la importación de agua (WID, por sus siglas en inglés)	48
5.1.2 ISO 14046	49
5.1.3 Comparación de metodologías	51
5.2. Herramientas para la gestión hídrica	51
5.2.1 Análisis de Asequibilidad	52
5.2.2. Análisis de Pertinencia	54
5.3. Conclusiones de Certificaciones para sectores relevantes	56

6. Iniciativas en Uruguay y en la región	57
6.1. Instituciones	58
6.2. Sectores y productos	61
6.3. Experiencias de empresas privadas en Uruguay y la región	64
7. Recomendaciones sobre estrategias de gestión	67
7.1. Recomendaciones para el sector público	67
Fortalecimiento de capacidades	69
Institucionalizar la gestión sostenible del agua	70
Estrategias multiactor	70
Elevar la rigurosidad de la normatividad hídrica actual	70
Promoción de Innovación y Desarrollo en gestión sostenible y eficiente de agua	70
Obras de infraestructura y Asociaciones Público - Privadas	71
Beneficios fiscales a la tecnología de eficiencia hídrica	71
7.2. Recomendaciones para el sector privado	72
7.3. Recomendaciones para la sociedad civil	74
8. Eco-etiquetas que se pueden exigir en los próximos 10 años y en qué sectores y/o rubros	75
8.1 Uruguay es exportador de agua	75
8.2 Dinamismo de las etiquetas de alimentos	76
8.3 Balance hídrico más allá de las naciones	76
8.4 Apuesta por la participación y el desarrollo transversal de capacidades	77
9. Bibliografía	78
10. Anexos	82
Anexo I. Listado de productos más exportados usando el método “key category analysis” - nivel	82
Anexo II. Porcentaje de productos más exportados según principales destinos (periodo 2007-2018)	83
Anexo III. Análisis de Monte Carlo para el estudio de Impacto	86
Supuestos y Análisis de Montecarlo	86
Análisis de sensibilidad	87

Índice de figuras

Figura 1. Nomenclatura NCM.....	8
Figura 2. Nomenclatura de Uruguay XXI.....	9
Figura 3. Representación gráfica de los productos considerados en el análisis	18
Figura 4. Resultados posibles para el escenario 1	27
Figura 5. Resultados posibles para el escenario 2	29
Figura 6. Resultados posibles para el escenario 3	30
Figura 7. Resultados posibles para el escenario 4	31
Figura 8. Riesgos Globales 2019	36
Figura 9. Fuentes de amenazas al recurso hídrico en el mundo.	37
Figura 10. Huella Hídrica según WFN.....	46
Figura 11. Fases de cálculo de Huella Hídrica según WFN.....	47
Figura 12. Huella Hídrica según ISO 14046	50
Figura 13. Fases de cálculo de Huella Hídrica según ISO 14046.....	50
Figura 14. Gráfico de dispersión del nivel de asequibilidad y pertinencia de las herramientas relacionadas a la gestión de agua.....	56
Figura 15. Principales herramientas para gestión de agua según nivel de pertinencia.....	68
Figura 16. Gráfico de dispersión del nivel de asequibilidad y pertinencia de las herramientas relacionadas a la gestión de agua, escenario 2.....	73
Figura 17. Función de probabilidad de densidad (pdf).....	87
Figura 18. Gráfica del análisis de sensibilidad, escenario 1	88
Figura 19. Gráfica del análisis de sensibilidad, escenario 2	89
Figura 20. Gráfica del análisis de sensibilidad, escenario 3	90
Figura 21. Gráfica del análisis de sensibilidad, escenario 4	91

Índice de tablas

Tabla 1. Productos más exportados siguiendo el criterio “nivel” (hasta 95%).....	11
Tabla 2. Productos más exportados siguiendo el criterio “nivel” (95% a 97%)	11
Tabla 3. Productos más exportados siguiendo el criterio “tendencia” (95% + 2%)	13
Tabla 4. Productos más exportados (“key category analysis”)	14
Tabla 5. Principales destinos comerciales para los productos más exportados (nivel)	15
Tabla 6. Principales destinos comerciales para los productos más exportados (tendencia) 16	
Tabla 7. Destinos más exportados (“key and trend category analysis”).....	17
Tabla 8. Productos más exportados (de la letra “A” a la letra “C”) según destino	19
Tabla 9. Productos más exportados (de la letra “D” a la letra “P”) en países más exportados	20
Tabla 10. Productos más exportados (P a V) en países más exportados.....	20
Tabla 11. “Hotspots”, productos agroindustriales exportados a países, donde la exportación del producto está concentrada en ese país	21
Tabla 12. Resultados análisis Monte Carlo para el escenario 1	28
Tabla 13. Resultados análisis Monte Carlo para el escenario 1	29
Tabla 14. Resultados análisis Monte Carlo para el escenario 3	30
Tabla 15. Resultados análisis Monte Carlo para el escenario 4	32
Tabla 16. Resumen de escenarios.....	32
Tabla 17. Cruce principales productos y mercados de exportación de Uruguay.....	38

Tabla 18. Escala de evaluación	44
Tabla 19. Análisis de productos según variables de contexto, mercado e hídricas.	44
Tabla 20. Metodologías para evaluar los impactos de la Huella Hídrica según ISO 14046 .	50
Tabla 21. Comparación de metodologías de medición de Huella Hídrica	51
Tabla 22. Puntaje e interpretación de la escala de asequibilidad	52
Tabla 23. Análisis de asequibilidad de herramientas relacionadas a la gestión de agua.	53
Tabla 24. Puntaje e interpretación de la escala de pertinencia.....	54
Tabla 25. Análisis de pertinencia de herramientas relacionadas a la gestión de agua	55
Tabla 26. Recomendaciones de herramientas mínimas para principales productos y mercados de exportación de Uruguay, en orden de prioridad	69
Tabla 27. Recomendaciones para el sector público por escenario. Fuente: elaboración propia.....	72

Resumen Ejecutivo

El presente informe tiene como objetivo contribuir al conocimiento y comprensión sobre las iniciativas actuales y en desarrollo respecto a la Huella Hídrica en Uruguay, que puede tener efecto sobre las exportaciones de bienes de nuestro país.

Para ello, primero se estudian los principales productos exportados por Uruguay, los sectores y sus destinos. Luego se realiza un relevamiento y diagnóstico sobre la temática en los principales mercados de destino y Uruguay, buscando identificar las principales oportunidades y amenazas para las empresas agroexportadoras uruguayas.

Del análisis de impacto de la Huella Hídrica sobre las exportaciones, se obtiene que la mejor estrategia que puede tener Uruguay es anticiparse a posibles exigencias internacionales, implementando la gestión del agua y huella hídrica.

Los cinco principales productos exportados por Uruguay (carne, soja, celulosa, arroz y lácteos) son intensivos en consumo de agua y tienen un impacto entre intermedio a muy alto en su calidad. Por su parte, en los principales destinos de exportación, existen algunas evidencias sobre la exigencia de huella hídrica. Según la metodología empleada, la carne bovina congelada y refrigerada tiene un muy alto nivel de consumo e impacto en la calidad del agua, con moderadas a intermedias evidencias de mercado. La celulosa, los productos lácteos, el arroz y la soja le siguen en importancia.

El estudio presenta también algunas metodologías y herramientas disponibles para que las empresas puedan gestionar o estimar la huella hídrica. Las principales herramientas se presentan contemplando su asequibilidad y pertinencia y finalmente se las prioriza. Se observa que las herramientas más accesibles son, en la mayoría de los casos, las menos pertinentes por ser muy especializadas o poco versátiles. Por lo tanto, su prioridad dependerá del objetivo de su uso y el nivel de exigencia que se quiera implementar.

Asimismo, se identifican iniciativas relacionadas a la Huella Hídrica en Uruguay y la región, tanto en instituciones del sector público y privado, y para diferentes sectores y productos. En base a los resultados anteriores, se realiza una serie de recomendaciones para el sector público, sector privado y la sociedad civil. Para el sector público las recomendaciones apuntan al fortalecimiento de capacidades, institucionalizar la gestión sostenible del agua, diseñar incentivos para promover el uso de tecnología en la eficiencia hídrica, entre otros. Para el sector privado, se recomienda el uso de herramientas que permitan gestionar el consumo y los riesgos asociados al recurso hídrico durante los procesos productivos de las empresas.

En síntesis, la Huella Hídrica puede ser vista como una barrera “para-arancelaria” o una potencial exigencia de los mercados internacionales. También es una herramienta que puede ser usada para gestionar en forma más eficiente el agua tanto en las empresas públicas, privadas como en la sociedad civil. Por todo lo anterior, es relevante informarse, concientizarse sobre el tema y anticiparse a futuras tendencias.

1. Introducción

El agua es un recurso clave para el desarrollo de cualquier actividad humana. En muchos países, el suministro de agua disponible y la distribución desigual de estos recursos en el tiempo y el espacio son asuntos prioritarios. Se proyecta que una gran parte de la población mundial, hasta dos tercios, se verá afectada por la escasez de agua en las próximas décadas. La disponibilidad de agua para la agricultura es una condición esencial para lograr rendimientos satisfactorios y rentables, tanto en términos de rendimientos unitarios como de calidad (Mancosu et al., 2015).

Este contexto señala la necesidad de coordinación de políticas regionales y estrategias de gestión de agua cuidadosas a nivel nacional y local. Estas estrategias de coordinación de políticas y gestión del agua podrían aprovechar la investigación científica que participa activamente en el tratamiento de la escasez de agua (Mancosu et al., 2015).

Uruguay XXI en su tarea de identificar, analizar y difundir nuevas oportunidades de negocios para las empresas del país, se encuentra en proceso de investigar el tema de la Huella de Agua en Uruguay y analizar su potencial impacto en los sectores agroindustriales exportadores. Como Agencia de Promoción de Exportaciones e Inversiones del Uruguay, Uruguay XXI busca tener una actitud proactiva respecto al tema, lo que implica informarse del mismo, recopilar y generar información, identificar los puntos críticos y definir posibles estrategias de mitigación.

Este informe cuenta con 5 capítulos y tiene como objetivo hacer un análisis prospectivo que permita evaluar la relevancia de la medición de la huella hídrica en el sector agropecuario de Uruguay, así como identificar los productos o subproductos potencialmente expuestos a la medición de este indicador. El segundo capítulo identifica los principales sectores uruguayos de exportación. El capítulo 3 analiza oportunidades y riesgos para los sectores identificados en el capítulo anterior, así como el impacto esperado en las exportaciones de estos productos. El cuarto capítulo analiza las principales tendencias de comercio exterior y gestión de agua para identificar los mercados que están exigiendo esta medición y que sean relevantes para los sectores uruguayos exportadores. Finalmente, el capítulo 5 realiza un mapeo de las certificaciones existentes referidas a Huella de Agua que sean eventualmente exigidas o que exista alta probabilidad de que sean exigidas en el futuro por los mercados externos relevantes para Uruguay.

2. Principales sectores de exportación expuestos a requerimientos de huella hídrica

2.1 Fuente de datos

Para determinar los principales sectores de exportación que puedan estar expuestos a los requerimientos de Huella Hídrica, se hizo un doble análisis de “atrás hacia adelante”. Esto quiere decir que primeramente se analizaron todos los productos exportados por Uruguay desde 2007 a 2018 según su destino, para detectar productos que actualmente puedan estar expuestos a la temática.

Los datos de exportación de Uruguay son proporcionados por la Agencia Uruguay XXI, quien brinda la información de la Dirección Nacional de Aduanas. Los datos fueron proporcionados siguiendo la Nomenclatura Común del Mercosur (NCM) usando hasta 6 dígitos, de un máximo de 10 dígitos según la estructura de NCM (ver ejemplo en siguiente figura).

NCM	DESCRIPCIÓN
01.01	Caballos, asnos, mulos y burdéganos, vivos.
0101.2	- Caballos:
0101.21.00.00	-- Reproductores de raza pura
0101.29.00	-- Los demás
0101.29.00.10	De carrera (pura sangre de carrera)
0101.29.00.20	Para polo
0101.29.00.30	Reproductores
0101.29.00.9	Los demás
0101.29.00.91	Aptos para faena o consumo
0101.29.00.99	Los demás
0101.30.00	- Asnos
0101.30.00.10	Reproductores de raza pura
0101.30.00.90	Los demás
0101.90.00.00	- Los demás

Figura 1. Nomenclatura NCM

A posteriori, Uruguay XXI procesa los datos de la DNA, y agrega los envíos de productos elaborados en Zonas Francas, como celulosa y concentrado de bebidas. Una vez consolidados estos datos, Uruguay XXI agrupa los productos en grandes categorías, las

cuales fueron usadas como base para este análisis, La siguiente figura representa esta agrupación realizada¹.

Nombre del rubro	NCM
Aceites de petróleo	2710
Arroz	1006
Artículos de limpieza	34
Autopartes	8544; 7306; 8708; 6813; 7604; 8409; 7220; 8484; 6304; 9401909013; 9401909019
Carne bovina fresca y refrigerada	0201;0202
Carne de ave	0207
Carne equina, porcina y otras	Otros productos del 02;

Figura 2. Nomenclatura de Uruguay XXI

2.2 Productos más exportados - “key category analysis”

Una de las primeras acciones a desarrollar es una evaluación del nivel de exportaciones de productos en Uruguay. Esto permitirá detectar los productos con mayor exposición a futuros requerimientos de huella hídrica y donde su afectación podría causar un impacto en la balanza comercial.

La metodología usada, “key category analysis”, permite determinar los principales productos de exportación de una manera objetiva. Esta metodología también es sencilla y puede ser aplicada repetitivamente, actuando al igual que un análisis de sensibilidad.

Considerando los datos provistos, se analizan los productos más exportados para la serie histórica 2007-2018 siguiendo dos tipos de evaluaciones. El primer tipo de evaluación consiste en analizar los montos exportados, en USD corrientes, según su nivel (“level assessment”). Este análisis se hace para la sumatoria de los últimos tres años completos (2016, 2017 y 2018). La segunda evaluación se basa en analizar los mismos montos exportados según la tendencia (“trend assessment”) de exportación que han mostrado entre el 2007 y 2018. Aquí también se repite el análisis usando como año base el 2008 y 2009, con resultados similares.

2.2.1 Evaluación por el criterio “nivel”

La contribución de cada producto al nivel total de exportaciones, evaluación de nivel (*level assessment*), se calcula siguiendo la siguiente ecuación.

$$L_{x,t} = \left| E_{x,t} \right| / \sum_y \left| E_{y,t} \right|$$

1

En el siguiente [link](#) se poder ver el detalle completo de la nomenclatura Uruguay XXI

Donde:

$L_{x,t}$ nivel de exportaciones de un producto x , para el año t

$|E_{x,t}|$ valor absoluto del valor de las exportaciones de un producto x para el año t

$\sum_y |E_{y,t}|$ contribución total, que es la suma de los valores absolutos de las exportaciones de productos

Como se menciona anteriormente, esta evaluación se realiza para el 2018 pero también para la sumatoria de los años 2016, 2017 y 2018. Mediante esta manera se trata de eliminar las variaciones anuales que pueden estar incidiendo en la exportación de un producto.

A partir de la determinación de la evaluación del nivel de exportación de cada producto, agrupado según la nomenclatura de Uruguay XXI, se define como “productos clave” aquellos que, cuando son ordenados de forma descendente de magnitud, agregan hasta un 95% de la sumatoria total ($L_{x,t}$).

La siguiente tabla muestra los resultados para la evaluación de nivel de exportaciones. Como se puede ver, de un total de 759 productos diferentes, solamente 21 productos alcanzan el 95% de las exportaciones.

Tabla 1. Productos más exportados siguiendo el criterio “nivel” (hasta 95%)

Producto	2016	2017	2018	Acumulado sumatoria 3 años	Ranking final
Carne bovina	1,431,542,585	1,505,391,973	1,499,602,638	17.36%	1
Celulosa	1,223,147,730	1,311,258,997	1,470,171,723	33.03%	2
Soja	823,083,792	1,190,479,270	514,744,074	42.92%	3
Productos lácteos	565,852,580	586,783,559	629,069,346	49.89%	4
Arroz	431,785,865	446,053,183	359,542,512	60.57%	5
Madera y productos de madera	229,669,207	330,200,632	437,276,053	64.47%	6
Cuero y sus manufacturas	277,603,777	243,992,949	206,057,636	67.32%	7
Despojos y subproductos cármicos (bovinos principalmente)	221,002,935	249,830,766	258,912,998	70.17%	8
Lana y tejidos	204,723,971	211,146,096	224,383,253	75.40%	9
Ganado en pie	191,799,497	219,964,988	245,909,310	77.98%	10
Malta	158,267,309	182,815,623	160,073,399	84.44%	11
Pescados y productos del mar	90,033,270	103,551,803	110,713,898	85.63%	12
Margarina y aceites	79,182,796	93,528,481	87,897,698	86.65%	13
Frutas cítricas	82,831,801	79,997,553	64,475,112	88.38%	14
Trigo	113,910,978	39,839,308	7,241,798	89.01%	15
Caucho	59,125,235	60,666,819	43,598,828	91.84%	16
Carne ovina y caprina	47,646,021	62,970,690	65,040,626	92.52%	17
Papel y cartón	60,526,910	36,530,007	33,554,681	93.03%	18
Cigarrillos y tabaco	41,442,646	40,099,226	31,325,191	93.48%	19
Carne equina, porcina y otras	23,305,326	28,453,542	27,067,988	94.98%	20
Miel	16,858,087	25,486,550	13,146,697	95.20%	21

Al replicar este análisis considerando solamente las exportaciones del año 2018, se alcanzan prácticamente los mismos resultados, solamente hay dos productos que difieren.

En esta evaluación también es una buena práctica examinar las categorías identificadas entre el umbral del 95% y el 97% usando criterios cualitativos y juicio de experto. La tabla siguiente muestra los productos que se encuentran en este umbral.

Tabla 2. Productos más exportados siguiendo el criterio “nivel” (95% a 97%)

Producto	2016	2017	2018	Acumulado sumatoria 3 años	Ranking final
Frutos y frutas no cítricas	10,993,144	14,218,698	11,232,405	95.56%	22
Preparaciones de los tipos utilizados para la alimentación de los animales.	9,726,221	15,804,290	17,354,634	95.73%	23
Vino	9,601,843	14,588,953	20,085,954	95.90%	24
Cebada sin procesar	12,583,101	26,128,279	1,940,328	96.06%	25
Preparaciones para salsas y salsas preparadas; condimentos y sazonadores, compuestos; harina de mostaza y mostaza preparada.	10,318,773	10,788,809	11,701,024	96.48%	26
Preparaciones de frutas, hortalizas y frutos	8,328,076	9,695,626	13,222,931	96.95%	27

Para este análisis de huella hídrica, se consideran todos los productos de las empresas agroexportadoras. Todos estos productos deben estar dentro de la lista de productos más

exportados, particularmente por el uso de agua que tienen y su posible exposición a la huella hídrica en el futuro. Dentro de estos productos el vino está dentro del 95% inicial si se considera solamente las exportaciones del año 2018. En el análisis que considera los tres últimos años, el vino se encuentra entre el 95 y 97%, su lugar quedó ocupado por la miel que si se analiza solo con el dato de 2018 este producto queda entre el 95 y 97%.

En el anexo I se puede ver el listado completo de producto que son denominados “clave” según este criterio de evaluación.

2.2.2 Evaluación por el criterio “tendencia”

El propósito de la evaluación de tendencias es identificar categorías que pueden no ser lo suficientemente grandes como para ser identificadas por la evaluación de nivel, pero cuya tendencia es significativamente diferente de la tendencia de los productos en general y, por lo tanto, debe recibir atención particular.

La evaluación de tendencias se calcula de acuerdo con la siguiente ecuación. En este caso se decide considerar la suma de las exportaciones por producto de los tres últimos años completos de exportación 2016, 2017 y 2018 y se los compara con la suma de exportaciones del mismo producto de 2007 y 2008. De esta manera se evita analizar un año actual contra un año de base, y evitar las variaciones interanuales.

$$T_{x,t} = \frac{|E_{x,0}|}{\sum_y |E_{y,0}|} \cdot \left| \left[\frac{(E_{x,t} - E_{x,0})}{|E_{x,0}|} \right] - \frac{\left(\sum_y E_{y,t} - \sum_y E_{y,0} \right)}{\left| \sum_y E_{y,0} \right|} \right|$$

$T_{x,t}$ Evaluación de tendencias de un producto x en el momento t (2016-2017)

$|E_{x,0}|$ valor absoluto del valor de exportación de un producto x en el momento 0 (2007-2008)

$E_{x,t}$ y $E_{x,0}$ valores reales de exportación de un producto x en el momento t y 0

$\sum_y E_{y,t}$ y $\sum_y E_{y,0}$ valores totales de exportación para el momento t y 0

La tendencia de una categoría se refiere al cambio en nivel de exportaciones de un producto exportado a lo largo del tiempo, que se calcula restando la estimación del año

base (año 0) para el producto x de la última estimación del año de inventario (año t) y dividiendo por el valor absoluto de la estimación del año base.

La evaluación de tendencias identifica categorías cuya tendencia es diferente de la tendencia total, independientemente de si la tendencia de la categoría está aumentando o disminuyendo. Para este ejercicio, no se consideran los productos que muestran una tendencia decreciente, sino que muestran una tendencia creciente para el período de análisis. Las categorías cuya tendencia difiere más de la tendencia total deben identificarse como claves (“key”), cuando esta diferencia es ponderada por el nivel de exportaciones de la categoría en el año base.

La siguiente tabla resume los productos que deben ser considerados como clave. Esta tabla considera solamente los productos de empresas agroexportadoras, y como se mencionó anteriormente, solo los productos que han mostrado una tendencia al alza en el nivel de exportaciones comparado con el año base 2007-2008.

Tabla 3. Productos más exportados siguiendo el criterio “tendencia” (95% + 2%)

Producto (US\$)	2016	2017	Contribución a tren	Acumulado	Ranking final
Celulosa	1,223,147,730	1,311,258,997	22%	22.01%	1
Soja	823,083,792	1,190,479,270	16%	37.98%	2
Ganado en pie	191,799,497	219,964,988	3%	57.36%	3
Arroz	431,785,865	446,053,183	3%	63.34%	4
Madera y productos de madera	229,669,207	330,200,632	2%	70.84%	5
Margarina y aceites	79,182,796	93,528,481	1%	77.65%	6
Trigo	113,910,978	39,839,308	1%	81.78%	7
Frutas cítricas	82,831,801	79,997,553	1%	85.22%	8
Malta	158,267,309	182,815,623	1%	88.45%	9
Despojos y subproductos cárnicos (bovinos principalmente)	221,002,935	249,830,766	0%	91.93%	10
Carne bovina	1,431,542,585	1,505,391,973	0%	92.73%	11
Carne equina, porcina y otras	23,305,326	28,453,542	0%	94.38%	12
Semillas de nabo (nabina) o de colza, incluso quebrantadas.	2,020,134	9,239,475	0%	94.67%	13
Semillas, frutos y esporas, para siembra.	8,329,372	12,118,157	0%	95.42%	14
Cigarillos y tabaco	41,442,646	40,099,226	0%	96.33%	15
Cebada sin procesar	12,583,101	26,128,279	0%	96.54%	16
Vino	9,601,843	14,588,953	0%	96.61%	17

A continuación, se presenta la tabla conjunta de los productos denominados “clave” según la evaluación de tendencia y nivel.

Tabla 4. Productos más exportados (“key category analysis”)

N	Producto	Rankingfinal
1	Carne bovina	Nivel, tendencia
2	Celulosa	Nivel, tendencia
3	Soja	Nivel, tendencia
4	Productos lácteos	Nivel
5	Arroz	Nivel, tendencia
6	Madera y productos de madera	Nivel, tendencia
7	Cuero y sus manufacturas	Nivel
8	Despojos y subproductos cárnicos (bovinos principalmente)	Nivel, tendencia
9	Lana y tejidos	Nivel
10	Ganado en pie	Nivel, tendencia
11	Malta	Nivel, tendencia
12	Pescados y productos del mar	Nivel
13	Margarina y aceites	Nivel, tendencia
14	Frutas cítricas	Nivel, tendencia
15	Trigo	Nivel, tendencia
16	Caucho	Nivel
17	Carne ovina y caprina	Nivel
18	Papel y cartón	Nivel
19	Cigarrillos y tabaco	Nivel, tendencia
20	Carne equina, porcina y otras	Nivel, tendencia
21	Miel	Nivel
22	Frutos y frutas no cítricas	Nivel
23	Preparaciones de los tipos utilizados para la alimentación de los animales.	Nivel
24	Vino	Nivel, tendencia
25	Cebada sin procesar	Nivel, tendencia
26	Preparaciones para salsas y salsas preparadas; condimentos y sazónadores, compuestos; harina de mostaza y mostaza preparada.	Nivel
27	Preparaciones de frutas, hortalizas y frutos	Nivel
28	Semillas de nabo (nabina) o de colza, incluso quebrantadas.	Tendencia
29	Semillas, frutos y esporas, para siembra.	Tendencia

2.2.3 Evaluación según destino

Tomando como punto de partida los productos “clave” según el capítulo 2.2.1 y 2.2.2, se analizan los principales destinos de dichos productos. Al igual que en capítulos anteriores, se usa el método de “nivel” y “tendencia” para determinar los destinos que suman el 95%+2% de las exportaciones de los productos clave.

La siguiente tabla muestra los valores de exportación (US\$ FOB corriente) de los 29 productos más exportados por Uruguay para el período 2007-2018, según el criterio “nivel”. Como se puede ver en la Tabla 5 los 29 productos se exportan a 45 destinos diferentes.

Tabla 5. Principales destinos comerciales para los productos más exportados (nivel)

N	País	Total general 2007-2018	Suma 3 años últimos	Nivel	Acumulado
1	China	17,764,398,254	6,421,993,598	31.8%	31.8%
2	Brasil	10,325,892,487	2,268,740,086	11.2%	43.1%
3	Países Bajos	6,020,762,125	1,588,347,875	7.9%	50.9%
4	Estados Unidos de América	3,984,472,243	1,376,532,795	6.8%	57.7%
5	Italia	2,397,775,801	845,030,686	4.2%	61.9%
6	Turquía	1,454,468,549	789,031,121	3.9%	65.8%
7	Alemania	2,912,755,180	742,638,222	3.7%	69.5%
8	Argentina	1,642,753,313	505,471,422	2.5%	72.0%
9	México	1,855,746,383	499,263,160	2.5%	74.5%
10	Argelia	823,840,239	388,273,275	1.9%	76.4%
11	Perú	1,153,951,113	374,650,368	1.9%	78.3%
12	Federación Rusa	2,825,979,295	364,475,572	1.8%	80.1%
13	Israel	1,338,696,041	353,304,632	1.8%	81.8%
14	Portugal	819,662,561	298,808,962	1.5%	83.3%
15	España	1,496,649,129	222,629,207	1.1%	84.4%
16	Francia	480,957,685	195,389,259	1.0%	85.4%
17	Chile	1,011,742,815	173,993,161	0.9%	86.2%
18	Iraq	937,818,129	173,068,166	0.9%	87.1%
19	Paraguay	650,450,505	164,705,544	0.8%	87.9%
20	Reino Unido	1,137,988,528	155,990,708	0.8%	88.7%
21	Canadá	626,428,177	150,055,130	0.7%	89.4%
22	Hong Kong	671,117,057	143,210,378	0.7%	90.1%
23	Corea del Sur	398,551,461	123,574,153	0.6%	90.7%
24	Cuba	463,197,091	123,168,170	0.6%	91.4%
25	Vietnam	469,405,482	111,380,233	0.6%	91.9%
26	Tailandia	489,049,209	110,682,440	0.5%	92.5%
27	Bélgica	292,054,809	71,616,589	0.4%	92.8%
28	Egipto	801,236,887	65,874,681	0.3%	93.1%
29	Colombia	198,077,561	65,145,810	0.3%	93.5%
30	Venezuela	2,192,753,020	62,845,372	0.3%	93.8%
31	República Dominicana	79,049,828	60,989,843	0.3%	94.1%
32	Sudáfrica	356,119,909	57,199,282	0.3%	94.4%
33	Suiza	233,879,083	54,931,737	0.3%	94.6%
34	Polonia	89,030,795	51,395,266	0.3%	94.9%
35	Sierra Leona	117,630,931	48,496,929	0.2%	95.1%
36	Nigeria	402,938,163	46,523,799	0.2%	95.4%
37	Bangladesh	170,350,914	46,151,632	0.2%	95.6%
38	Costa Rica	76,971,979	40,253,961	0.2%	95.8%
39	Túnez	262,859,279	39,681,094	0.2%	96.0%
40	Trinidad y Tobago	107,889,231	38,359,915	0.2%	96.2%
41	Bolivia	64,061,050	34,509,193	0.2%	96.3%
42	Irán	416,467,516	32,083,978	0.2%	96.5%
43	Filipinas	110,689,482	31,468,589	0.2%	96.7%
44	Noruega	313,409,264	30,916,912	0.2%	96.8%
45	India	144,850,625	30,400,668	0.2%	97.0%

Según la evaluación de “tendencia”, los 29 productos más exportados por Uruguay, considerando los dos últimos años completos 2016 y 2017, muestran un crecimiento comparado con el año base 2007-2008 en 22 países. En la tabla 6 los países que encabezan la lista son asiáticos y americanos, recién en el cuarto lugar se encuentra un país europeo.

Tabla 6. Principales destinos comerciales para los productos más exportados (tendencia)

N	País	Tendencia	Contribución a la tendencia	Sumatoria
1	China	0.385	36%	35.52%
2	Turquía	0.055	5%	51.55%
3	México	0.023	2%	65.36%
4	Países Bajos	0.020	2%	69.38%
5	Argelia	0.016	1%	74.05%
6	Italia	0.016	1%	75.50%
7	Alemania	0.015	1%	78.22%
8	Perú	0.010	1%	84.71%
9	Portugal	0.010	1%	86.50%
10	Estados Unidos de América	0.005	0%	89.82%
11	Israel	0.005	0%	90.27%
12	Canadá	0.005	0%	90.72%
13	Francia	0.004	0%	91.11%
14	Sierra Leona	0.004	0%	91.49%
15	República Dominicana	0.004	0%	91.88%
16	Túnez	0.004	0%	92.94%
17	Costa Rica	0.003	0%	93.58%
18	Bangladesh	0.003	0%	93.88%
19	Colombia	0.003	0%	94.43%
20	Iraq	0.003	0%	94.96%
21	Argentina	0.002	0%	96.44%
22	Malasia	0.001	0%	97.41%

Considerando ambos criterios de evaluación para definir los destinos más recurrentes, se elabora la tabla 7.

Tabla 7. Destinos más exportados (“key and trend category analysis”)

N	País	Ranking final
1	China	Nivel, tendencia
2	Brasil	Nivel
3	Países Bajos	Nivel, tendencia
4	Estados Unidos de América	Nivel, tendencia
5	Italia	Nivel, tendencia
6	Turquía	Nivel, tendencia
7	Alemania	Nivel, tendencia
8	Argentina	Nivel, tendencia
9	México	Nivel, tendencia
10	Argelia	Nivel, tendencia
11	Perú	Nivel, tendencia
12	Federación Rusa	Nivel
13	Israel	Nivel, tendencia
14	Portugal	Nivel, tendencia
15	España	Nivel
16	Francia	Nivel, tendencia
17	Chile	Nivel
18	Iraq	Nivel, tendencia
19	Paraguay	Nivel
20	Reino Unido	Nivel
21	Canadá	Nivel, tendencia
22	Hong Kong	Nivel
23	Corea del Sur	Nivel
24	Cuba	Nivel
25	Vietnam	Nivel
26	Tailandia	Nivel
27	Bélgica	Nivel
28	Egipto	Nivel
29	Colombia	Nivel, tendencia
30	Venezuela	Nivel
31	República Dominicana	Nivel, tendencia
32	Sudáfrica	Nivel
33	Suiza	Nivel
34	Polonia	Nivel
35	Sierra Leona	Nivel, tendencia
36	Nigeria	Nivel
37	Bangladesh	Nivel, tendencia
38	Costa Rica	Nivel, tendencia
39	Túnez	Nivel, tendencia
40	Trinidad y Tobago	Nivel
41	Bolivia	Nivel
42	Irán	Nivel
43	Filipinas	Nivel
44	Noruega	Nivel
45	India	Nivel
46	Malasia	Tendencia

2.2.4 Productos más exportados - análisis combinado productos y destinos

Por último, se hace un análisis combinado considerando los principales productos exportados por Uruguay y sus destinos principales.

El método usado para determinar las principales exportaciones de Uruguay se basó en un análisis combinado de productos y países. Se consideraron los productos que explican el 95% de las exportaciones (medido en US\$ FOB corrientes) y seguidamente los destinos que explican el 95% de esas exportaciones. Lo que llevaría a estar considerando el 90,25% de las exportaciones (ver Figura 3).

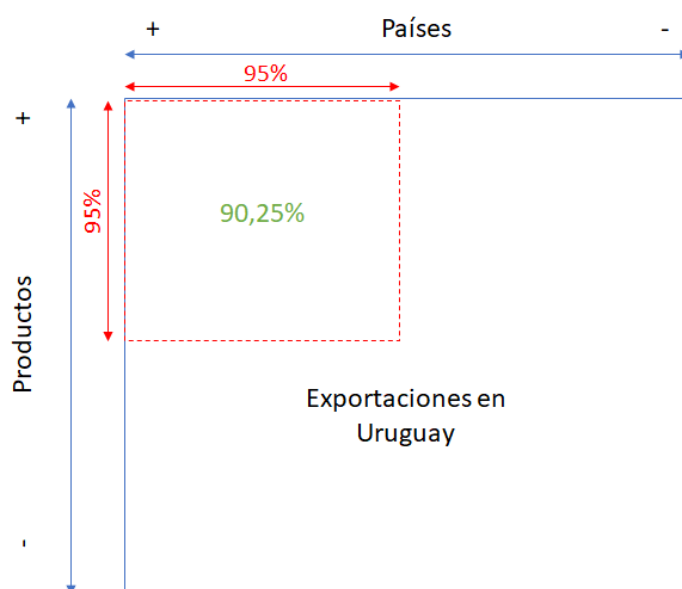


Figura 3. Representación gráfica de los productos considerados en el análisis

Luego de haber realizado este análisis, se llega a un valor distinto al 90,25%. El análisis combinado lleva a que estemos considerando un 72% de los valores exportados a Uruguay. La diferencia es explicable por varias razones: 1) cuando se hace el análisis de “nivel” para definir los productos más exportados se consideran solo los tres últimos años completos (2016, 2017 y 2018), mientras que el 72% está medido para toda la serie histórica 2007-2018, 2) tanto en los productos más exportados como en los destinos más exportados se considera el 2% adicional sobre el 95% principal y 3) cuando se analizan los países con mayor exportación (95% + 2%) se comparan los volúmenes de exportación de cada país, esto puede llevar a que algún producto incluido en el 95% + 2% más exportado quede excluido cuando se hace el filtro de los principales destinos, por ejemplo un producto que sea exportado a un solo destino, y que a ese destino prácticamente no se exporte ningún otro producto uruguayo.

A continuación, se presentan los principales productos exportados considerando el porcentaje de exportación a los principales destinos. En la Tabla 8 se muestra solamente los “hotspots”, es decir los destinos que son llamativos por el nivel de exportación del producto. Además, se puede ver al final de cada producto, el porcentaje de exportaciones de ese producto con respecto al total de exportaciones de ese producto a todos los destinos. La lista completa se puede ver en el Anexo II.

Tabla 8. Productos más exportados (de la letra “A” a la letra “C”) según destino

Productos más exportados, países más exportados	Arroz	Carne bovina	Carne equina, porcina y otras	Carne ovina y caprina	Caucho	Cebada sin procesar	Celulosa	Cigarrillos y tabaco	Cuero y sus manufacturas
Alemania	2%	6%	1%	7%	0%	0%	3%	0%	20%
Argentina	0%	0%	0%	0%	13%	7%	2%	0%	5%
Bélgica	2%	0%	24%	1%	0%	0%	0%	0%	0%
Brasil	22%	5%	0%	46%	80%	55%	0%	0%	3%
China	0%	19%	0%	11%	0%	0%	38%	0%	8%
Estados Unidos de América	0%	12%	5%	0%	0%	1%	4%	0%	12%
Federación Rusa	1%	11%	28%	2%	0%	3%	0%	0%	0%
Francia	0%	0%	25%	4%	0%	0%	1%	0%	1%
Iraq	18%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Italia	0%	3%	3%	1%	0%	0%	10%	0%	1%
México	5%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	14%
Países Bajos	1%	9%	3%	5%	0%	3%	36%	0%	0%
Paraguay	0%	0%	0%	0%	1%	0%	0%	77%	1%
Perú	19%	0%	0%	0%	1%	0%	0%	0%	0%
Tailandia	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	14%
Suma	93%	96%	95%	88%	99%	74%	100%	81%	95%

Si tomamos la primera columna de la Tabla 8, a modo de ejemplo, podemos ver que el arroz se exporta a Alemania en un 2%, considerando el período histórico 2007-2018. Llama la atención para este producto el destino Brasil, Iraq y Perú, con un 22%, 18% y 19% del total de las exportaciones, respectivamente. El análisis realizado en los capítulos anteriores determina que se esté considerando el 93% de las exportaciones de arroz. La sumatoria de los porcentajes de cada país en esta tabla no resulta en 93% porque hay otros países que no se presentan, con el propósito de resumir los datos. En el anexo II se encuentra la tabla completa.

Tabla 9. Productos más exportados (de la letra “D” a la letra “P”) en países más exportados

Productos más exportados, países más exportados	Despojos y subproductos cárnicos (bovinos principalmente)	Frutas cítricas	Frutos y frutas no cítricas	Ganado en pie	Lana y tejidos	Madera y productos de madera	Malta	Margarina y aceites	Miel	Papel y cartón
Alemania	3%	0%	4%	0%	13%	0%	0%	0%	35%	0%
Argentina	2%	0%	1%	0%	0%	2%	0%	20%	0%	55%
Brasil	3%	7%	6%	4%	3%	0%	90%	69%	0%	18%
China	25%	0%	0%	11%	44%	14%	0%	0%	0%	0%
Egipto	1%	0%	0%	12%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
España	2%	12%	3%	0%	0%	9%	0%	0%	10%	3%
Estados Unidos de	14%	10%	30%	0%	1%	10%	0%	1%	43%	0%
Hong Kong	16%	0%	1%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Italia	4%	6%	8%	0%	9%	0%	0%	0%	1%	0%
México	1%	0%	0%	0%	2%	10%	0%	0%	0%	1%
Noruega	0%	0%	0%	0%	0%	6%	0%	0%	0%	0%
Países Bajos	2%	24%	19%	0%	0%	1%	0%	0%	0%	0%
Paraguay	0%	0%	0%	0%	0%	0%	3%	0%	0%	12%
Portugal	0%	4%	0%	0%	0%	18%	0%	0%	1%	0%
Reino Unido	2%	12%	13%	0%	2%	4%	0%	0%	1%	0%
Turquía	0%	0%	0%	61%	5%	0%	0%	0%	0%	0%
Suma	95%	90%	97%	91%	92%	89%	99%	99%	98%	95%

En la tabla anterior se presentan otros productos, en este caso desde “despojos y subproductos cárnicos (bovinos principalmente)” hasta papel y cartón. Los “hotspots” están resaltados, por ejemplo, el 44% de la lana y tejidos tiene como destino China, o 90% de la malta a Brasil, entre otros.

Tabla 10. Productos más exportados (P a V) en países más exportados

Productos más exportados, países más exportados	Pescados y productos del mar	Preparaciones de frutas, hortalizas y frutos	Preparaciones de los tipos utilizados para la alimentación de los animales.	Preparaciones para salsas y salsas preparadas; condimentos y sazonadores, compuestos; harina de mostaza y mostaza preparada.	Productos lácteos	Semillas de nabo (nabina) o de colza, incluso para quebrantadas.	Semillas y esporas, para siembra.	Soja	Trigo	Vino
Alemania	1%	1%	0%	0%	0%	0%	3%	4%	0%	1%
Argelia	0%	0%	0%	0%	9%	0%	0%	0%	5%	0%
Argentina	0%	3%	3%	16%	2%	1%	18%	1%	0%	0%
Brasil	22%	13%	4%	78%	26%	1%	38%	1%	65%	38%
China	8%	0%	5%	0%	4%	0%	0%	72%	0%	1%
Egipto	0%	0%	8%	0%	1%	0%	0%	5%	0%	0%
España	5%	7%	0%	0%	0%	0%	2%	0%	0%	0%
Estados Unidos de	4%	11%	12%	0%	2%	24%	8%	1%	0%	11%
Federación Rusa	2%	0%	0%	0%	8%	0%	0%	1%	0%	21%
Israel	1%	21%	0%	0%	0%	22%	0%	0%	0%	0%
Italia	11%	0%	5%	0%	0%	0%	9%	1%	0%	0%
México	0%	1%	0%	0%	10%	0%	0%	0%	0%	5%
Nigeria	13%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Países Bajos	1%	29%	0%	0%	0%	25%	3%	7%	0%	1%
Turquía	0%	0%	27%	0%	0%	0%	0%	1%	0%	0%
Venezuela	0%	0%	0%	0%	22%	0%	0%	0%	0%	0%
Suma	83%	92%	73%	100%	95%	77%	95%	98%	81%	93%

En esta última tabla se puede ver ambos extremos de productos con menor y mayor participación en el total de exportaciones. Las “preparaciones de los tipos utilizados para la

alimentación de los animales” tiene un 73% y las “preparaciones para salsas y salsas preparadas” tiene un 100%. Esto quiere decir que hay un 27% del monto exportado de “preparaciones de los tipos utilizados para la alimentación de los animales” que tiene como destino países incluidos en 3% menos exportados. Por el contrario, las “preparaciones para salsas y salsas preparadas” se exportan totalmente a países incluidos en el 95% + 2%.

La misma información presentada en las tablas anteriores, se presenta ahora agrupadas por país, con el propósito de mostrar los “hotspots” de manera resumida.

Tabla 11. “Hotspots”, productos agroindustriales exportados a países, donde la exportación del producto está concentrada en ese país

Continente	País	Producto
Europa	Alemania	Cuero y sus manufacturas, miel
	Bélgica	Carne equina, porcina y otras
	Francia	Carne equina, porcina y otras
	Italia	Celulosa, Frutos y frutas no cítricas, Lana y tejidos, Pescados y productos del mar
	Países Bajos	Celulosa, frutas cítricas, frutos y frutas no cítricas, Preparaciones de frutas, hortalizas y frutos, Semillas de nabo (nabina) o de colza, incluso quebrantadas.
Asia	China	Carne bovina, celulosa, despojos y subproductos cárnicos, lana y tejidos, madera y productos de la madera, soja
	Federación Rusa	Carne equina, porcina y otras, vino
	Iraq	Arroz
	Tailandia	Cuero y sus manufacturas
América	Argentina	Caucho, margarina y aceites, papel y cartón, Preparaciones para salsas y salsas preparadas; condimentos y sazónadores, compuestos; harina de mostaza y mostaza preparada, Semillas, frutos y esporas, para siembra.
	Brasil	Arroz, carne ovina y caprina, caucho, cebada sin procesar, malta, margarina y aceites, papel y cartón, pescados y productos del mar, preparaciones de frutas, hortalizas y frutos, Preparaciones para salsas y salsas preparadas; condimentos y sazónadores, compuestos; harina de mostaza y mostaza preparada, productos lácteos, Semillas, frutos y esporas, para siembra, trigo y vino
	Estados Unidos de América	Carne bovina, cuero y sus manufacturas, despojos y subproductos cárnicos, frutas cítricas, frutos y frutas no cítricas, madera y productos de la madera, miel, preparaciones de frutas, hortalizas y frutos, preparaciones de los tipos usados para la alimentación de los animales, Semillas de nabo (nabina) o de colza, incluso quebrantadas y vino
	México	Cuero y sus manufacturas, Madera y productos de madera, productos lácteos
	Paraguay	Cigarrillos y tabaco, papel y cartón
	Peru	Arroz

3. Oportunidades, riesgos e impactos a las exportaciones para los sectores identificados

La huella hídrica y la huella de agua con enfoque de ciclo de vida son herramientas que persiguen un objetivo similar pero cada una con su propia metodología. Ambas buscan conocer el consumo de agua asociado a diversas unidades de análisis y las consecuencias que ese consumo tienen aparejadas, pero la huella hídrica considera solamente el volumen de agua verde, azul y gris mientras que la huella del agua agrega evaluaciones de impacto en otros temas.

Dependiendo de los objetivos que se busquen y el fin que quiera darse a los resultados conseguidos, servirá mejor usar una metodología u otra. Sin embargo, a pesar de sus diferencias, son dos enfoques que pueden resultar complementarios y necesarios para la toma de decisiones que consideren la sustentabilidad de los recursos hídricos.

En este capítulo se considerarán las oportunidades, riesgos e impactos a las exportaciones considerando los enfoques de huella de agua y huella hídrica.

3.1. Oportunidades

La huella hídrica es un indicador que ha surgido en los últimos años como consecuencia de la mayor conciencia de la sociedad sobre el uso del agua. Esto lleva a que surjan oportunidades, pero también riesgos al momento de exportar productos que tienen un gran uso de este recurso.

Por ejemplo, en el sector privado, la huella hídrica crea oportunidades para que las empresas se unan al proceso global de transparentar información sobre procesos, entiendan sus riesgos asociados a su operación y su cadena de suministros e integren la comprensión del agua en sus decisiones de planificación. Mientras que el sector público podría utilizar la información de huellas hídricas para la creación de políticas, estrategia, planes en el sector agroexportador, atrayendo a nuevos tomadores de decisiones en el debate sobre el agua para que trascienda sectores.

Sin embargo, la huella hídrica es una herramienta aún en desarrollo y todavía quedan preguntas conceptuales y metodológicas por resolver. A continuación, se presentan diversos puntos que se entienden como oportunidades generadas a partir de la consideración de la huella hídrica en el sector privado y público, desde el punto de vista de los consultores.

La huella hídrica puede ser vista como una oportunidad comercial en la medida que haya mercados que exijan algún tipo de certificación y que Uruguay pueda ofrecer productos con

etiquetas de huella de agua. En los siguientes capítulos se analizarán los posibles impactos económicos de este escenario.

El análisis que puede derivar de realizar la huella hídrica debería atraer la atención hacia la importancia del estado de los recursos hídricos en Uruguay, en relación con el desarrollo económico y la importancia de considerar la sostenibilidad a largo plazo del uso de agua, dada la creciente alza de los patrones de consumo y los impactos del cambio climático. Asimismo, para generar conciencia sobre los temas relacionados al agua, el análisis de la huella hídrica debería resaltar los roles y responsabilidades de los consumidores, ciudadanos, el sector privado y los encargados de generar políticas gubernamentales en términos de deficiencias y oportunidades.

En relación con lo mencionado anteriormente, la consideración de la huella hídrica podría llevar a tener mejoras de eficiencia en el tratamiento de agua y gestión del recurso. A partir del conocimiento de la huella hídrica se pueden obtener medidas específicas para una gestión más eficiente de este recurso en Uruguay. Además, el cálculo de la huella hídrica supone un efecto muy positivo en el sector alimentario, ya que ayuda a mejorar el rendimiento. En este sentido, el comercio de agua virtual se perfila como una forma de aumentar la eficiencia del uso de los recursos hídricos a escala global. Es decir, no toda la huella hídrica de un país proviene de productos fabricados en dicho país, sino que los movimientos de exportación e importación de bienes suponen también la transferencia del agua que se ha usado para elaborarlos. Por lo tanto, la importación de productos intensivos en agua reduce la demanda de agua a nivel nacional, mientras que la exportación de productos intensivos aumenta su demanda. De esta manera, los países con escasez hídrica como España (el más árido de Europa) podrían preservar sus recursos hídricos internos a través de la importación de agua virtual, en lugar de fabricar productos que requieran mucha agua y, así, ahorrar en su consumo. Por otro lado, Uruguay debería estudiar su huella hídrica con el objetivo de determinar si la exportación neta de productos intensivos en agua dulce aumenta la demanda de agua a nivel nacional o si, por el contrario, los niveles de agua dulce son suficientes como para no verse afectado el balance. En este sentido, la Ley de riego N°16.858 es un elemento que debe ser incluido en el estudio, con el objetivo de determinar si implica una oportunidad o un riesgo para el país en términos de huella hídrica. A priori se podría decir que Uruguay tienen un balance positivo de agua dulce, es decir, la exportación de productos con alta demanda de agua dulce (situación actual) no afectaría la cantidad de recursos hídricos internos. De todas maneras, se debería analizar no solo el balance en cantidad sino en calidad.

Uno de los elementos que compone una práctica sostenible es que sea eficiente económicamente, además de medio ambientalmente amigable y socialmente benéfica.

Realizar la huella hídrica debería ser una práctica con un potencial de ahorro en el uso de agua, directamente generando una reducción de costos y potencialmente de emisiones de gases de efecto invernadero. Para lograrlo, es necesario incorporar tecnología e innovación en el sector agroexportador, lo que generaría oportunidades para el desarrollo sostenible por la reducción del volumen de agua consumido en origen en las actividades productivas, así como el nivel de contaminación de las aguas residuales, especialmente en el ciclo industrial del sector agroexportador. La eficiencia del uso de agua con la incorporación de tecnología podría llevar también a no tener que aumentar la frontera agrícola, por el aumento de la producción de alimentos en la misma cantidad de superficie, disminuyendo la vulnerabilidad al cambio climático.

Otra oportunidad detectada en el marco de esta consultoría se refiere a que la huella hídrica podría generar la discusión y desencadenamiento de acuerdos público-privados que permitan generar recursos financieros para cubrir las necesidades de infraestructura en agricultura, para un manejo más eficiente de agua. También abre las puertas para acceder a fondos nacionales e internacionales que quieran invertir en el sector agroindustrial del Uruguay, bajo la premisa de estar invirtiendo en un sector con cierta estabilidad productiva (por ej. ganadería), en un país con estabilidad política y beneficios a la inversión, en un sector netamente exportador y con espacio para mejorar la eficiencia del uso de los recursos, aumentar los rendimientos e incorporar tecnología.

Finalmente, la consideración de la huella hídrica en los productos agroindustriales exportados por Uruguay, utilizada como herramienta de gestión, permitirá a las empresas privadas y finalmente al país a cumplir con la Agenda 2030 de Desarrollo Sostenible, aprobada por la Asamblea General de Naciones Unidas a través de la resolución del 25 de setiembre de 2015². La huella Hídrica puede tener incidencia sobre el Objetivo de Desarrollo Sostenible (ODS) N° 2 Hambre cero, ODS N° 3 Salud y bienestar, ODS N° 6 Agua limpia y saneamiento, ODS N° 12 Producción y consumo responsable, ODS N° 14 Vida submarina y ODS N° 15 Vida de ecosistemas terrestres.

3.2. Riesgos

La consideración de la Huella Hídrica en diferentes productos, servicios y empresas es una tendencia a nivel mundial y regional. El caso más cercano y concreto es el Programa Huella Hídrica “Certificado Azul” de la Autoridad Nacional de Agua en Perú, que es exigido a las empresas proveedoras del estado (ver capítulo 6).

Para algunos sectores, la no implementación de esta certificación es observada como un riesgo de pérdida de competitividad. El indicador, colocado en productos como una etiqueta,

² <http://www.ods.gub.uy/index.php>

podría ser considerado como un factor de decisión de compra, ya que esta etiqueta podría diferenciar el producto, pero la falta de la etiqueta lleve al consumidor a no elegirlo.

En un nivel superior, la huella hídrica puede ser considerada como un riesgo en el caso de que sea tratada como una barrera parancelaria y que por lo tanto los productos uruguayos no puedan entrar a ciertos mercados o que no puedan mantenerse en mercados existentes. El comercio internacional de bienes de origen agropecuario hacia mercados de países desarrollados (y con políticas proteccionistas) se está viendo crecientemente relacionado con exigencias en materia de impactos ambientales, sustentabilidad y cambio climático. En este sentido, intereses comerciales y proteccionistas podrían estar enmascarados detrás de las consideraciones ambientales.

En los últimos años han surgido etiquetas que muestran el impacto de los productos sobre el ambiente. Sin embargo, hasta ahora han sido iniciativas privadas y de poco alcance, sin impacto en el comercio entre países. De todas maneras, la proactividad en este asunto puede traer más beneficios que inconvenientes Y la no consideración de la huella hídrica es un riesgo que se puede evitar. Es entonces primordial analizar las fortalezas y debilidades de nuestro país frente a la Huella Hídrica y sus probables consecuencias comerciales. Es relevante identificar las diferencias entre el nivel actual de preparación de las distintas cadenas exportadoras y las exigencias que podrían imponer los países desarrollados (principalmente europeos). Así como las líneas de trabajo a tratar para que Uruguay no pierda competitividad frente a otros países o zonas del mundo y pueda convertir estos desafíos en oportunidades de crecimiento y desarrollo. En el siguiente subcapítulo se analizarán las oportunidades y riesgos de la aplicación o no de la huella hídrica, definiendo algunos supuestos que podrían ser fácilmente cambiables en el futuro. Y de esta manera evaluar nuevamente los posibles resultados.

3.3. Impactos

En este capítulo se determina el impacto, medido en términos económicos, que puede tener el considerar o no la huella hídrica en las exportaciones de los principales productos exportados por Uruguay. Se analizan los impactos desde un nivel general, es decir, asumiendo las exportaciones o acciones con relación a la HH en bloque, no como acciones individuales de cada empresa. Vale la pena remarcar que los impactos no están considerando los beneficios económicos relacionados con la mejora en la gestión o eficiencia del uso del agua en el país.

Para ello se plantean cinco casos, que tienen como objetivo analizar escenarios teóricos diferenciados, sobre las implicancias económicas que puede tener la huella hídrica. Dos escenarios plantean un escenario de exigencias de huella hídrica para los principales

productos agroindustriales exportados por Uruguay. En uno hay una reacción tardía por parte del país y en el otro se plantea una reacción temprana. Otros dos escenarios plantean los casos en que no hay exigencias de huella hídrica para los principales productos exportados por Uruguay, pero en uno se consiguen precios diferenciados (mayores) y se acceden a nuevos mercados, mientras que en el otro se mantienen los precios.

Escenario 1

En este escenario se propone asumir que existirán exigencias internacionales en cuanto a la certificación de huella hídrica, que inhabilitaría a exportar a ciertos destinos y con ciertos productos, en forma de barrera pararancelaria. Se supone pérdidas importantes al inicio del período considerado, pero con el sector privado reaccionando inmediatamente. Es decir, las empresas se certifican en huella hídrica, con su correspondiente costo, pero al cabo de dos años vuelvan a exportar a valores y volúmenes similares a los años anteriores recientes.

Escenario 2

Al igual que el escenario anterior, existirán exigencias internacionales de huella hídrica que inhabilita a exportar. Se asume que Uruguay habría comenzado a trabajar en el tema con anterioridad, por lo que podrá seguir exportando sin afectaciones. Solamente se debe asumir el costo de certificar

Escenario 3

En este escenario no hay exigencias internacionales que incidan sobre las exportaciones de productos agroindustriales desde Uruguay. De todos modos, se presenta a Uruguay trabajando proactivamente en el tema, consiguiendo precios diferenciados por tener etiquetas sobre huella hídrica y consiguiendo mayores exportaciones. En este escenario no se cuantifica, pero se supone que Uruguay podría incrementar las exportaciones a países a los que no se exporta aún, por contar con estas certificaciones.

Escenario 4

En este escenario tampoco hay exigencias internacionales en el tema, pero Uruguay trabaja proactivamente en certificaciones, aunque en esta oportunidad no se consiguen precios diferenciados en el mercado internacional ni tampoco nuevos mercados. De todas maneras (al igual que en todos los escenarios anteriores) hay un beneficio no contabilizado, por la mejora en la gestión del agua en el país.

Escenario 5

En este último escenario se considera que Uruguay no realiza acciones tempranas en relación con la huella hídrica y el mercado comienza a exigir certificaciones. Las empresas uruguayas comienzan a reaccionar, pero al momento de estimar su huella hídrica se

encuentran con valores muy altos y por lo tanto es necesario invertir en acciones para reducir el impacto de los productos. Una vez realizadas las inversiones se vuelve a acceder a los mercados con los mismos precios que anteriormente.

3.3.1 Resultados

Escenario 1

Como se comenta anteriormente, en este escenario se asume que hay exigencias internacionales en cuanto a requisitos de huella hídrica y que Uruguay no se ha preparado para esto. Por lo que en el primer año (2019) las exportaciones se ven disminuidas en un 2%, medido en USD FOB. Al año siguiente (2020) las empresas privadas en Uruguay comienzan a implementar la norma ISO 14.046 de Huella Hídrica. Pero esto lleva normalmente un año, por lo que en el segundo año se tiene nuevamente la disminución de las exportaciones en 2% más el costo de implementar y auditar la norma y el costo de incluir nuevas etiquetas. Al tercer año (2021) en adelante (hasta 2030) solamente se invierte en mantener la certificación de ISO 14.046. Se asume que todas las empresas implementan y mantienen la certificación, pero cuando se hace el análisis de Monte Carlo se supone que la función de probabilidad de esta variable tiene como máximo la totalidad de las empresas y un valor de mínima cercano al 80% de las empresas.

Bajo este escenario, con las variables consideradas y los supuestos asumidos, el resultado final es de una pérdida acumulada de -331.305.389 USD. Este monto significa aproximadamente una reducción de ingresos de 0,4% de las exportaciones anuales del país.

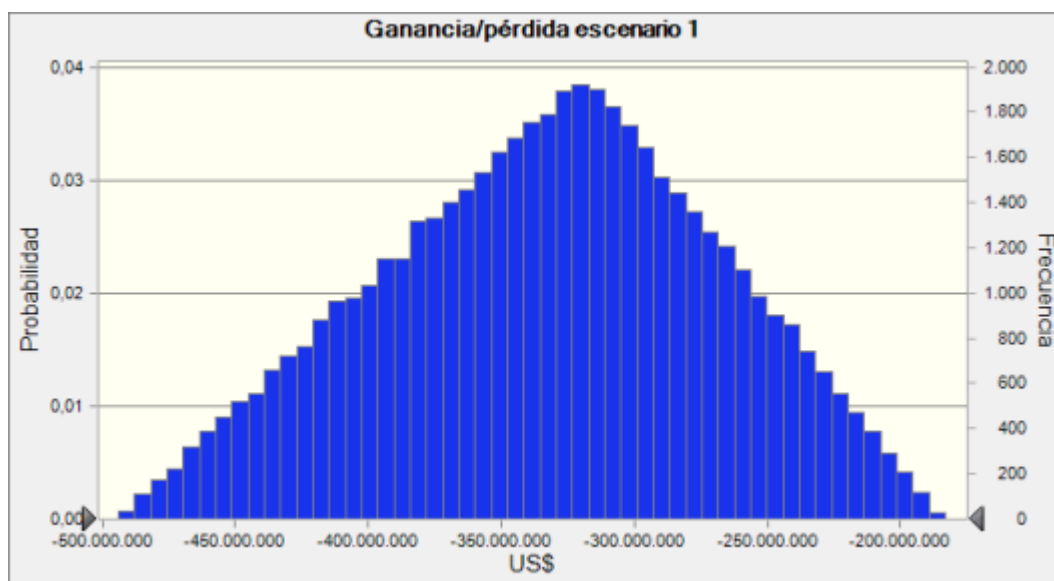


Figura 4. Resultados posibles para el escenario 1

Tabla 12. Resultados análisis Monte Carlo para el escenario 1

Estadísticas		Valores pronosticados
Iteraciones		50,000
Caso base		-331,305,389
Media		-332,365,037
Mediana		-329,269,425
Desviación estándar		63,396,604
Mínimo		-493,819,326
Máximo		-183,204,326
Rango		310,615,001
Error estándar de la media		283,518

La figura y la tabla anterior muestran información complementaria sobre el análisis económico del escenario 1. Por ejemplo, el escenario podría significar una pérdida de más de 490 millones de USD, aunque con muy baja probabilidad de ocurrencia.

Escenario 2

En este escenario se asume que hay exigencias internacionales en cuanto a requisitos de huella hídrica pero que Uruguay está preparado para esto. Por lo que en el primer año (2019) las empresas privadas en Uruguay comienzan a implementar la norma ISO 14.046 de Huella Hídrica y se considera solamente el costo de implementar y auditar la norma y el costo de incluir nuevas etiquetas. Al segundo año (2020) en adelante (hasta 2030) solamente se invierte en mantener la certificación de ISO 14.046. Se asume que todas las empresas implementan y mantienen la certificación, pero cuando se hace el análisis de Montecarlo se supone que la función de probabilidad de esta variable tiene como máximo la totalidad de las empresas y un valor de mínima cercano al 80% de las empresas.

Bajo este escenario, con las variables consideradas y los supuestos asumidos, el resultado final es de una pérdida acumulada de -67.100.000 USD. Se presenta a continuación el resultado de método de Montecarlo y el análisis de sensibilidad. Este monto significa aproximadamente una reducción de ingresos de 0,1% de las exportaciones anuales del país.

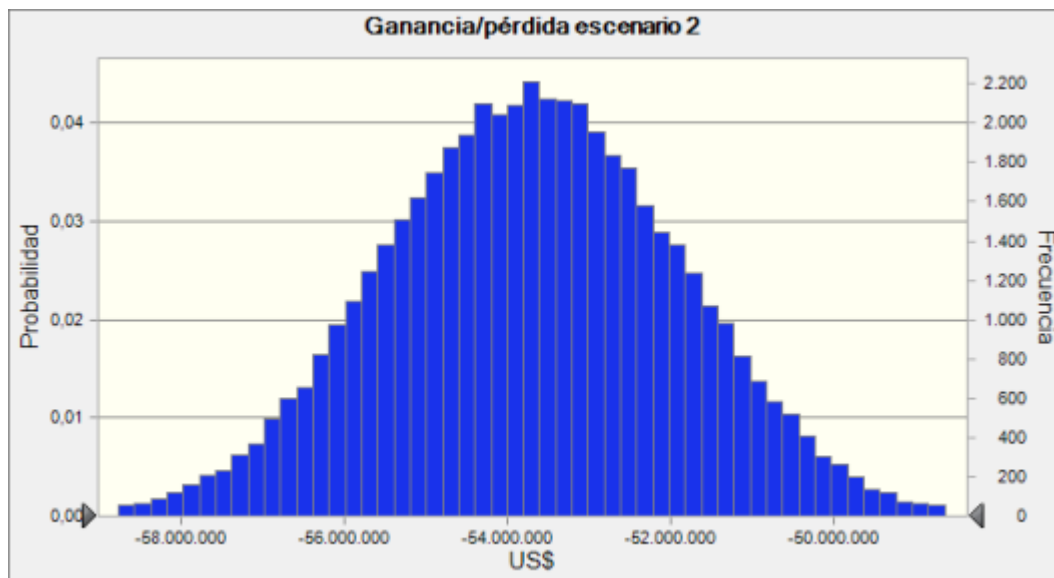


Figura 5. Resultados posibles para el escenario 2

Tabla 13. Resultados análisis Monte Carlo para el escenario 1

Estadísticas	Valores pronosticados
Iteraciones	50,000
Caso base	-67.100.000
Media	-53.701.987
Mediana	-53.698.563
Desviación estándar	1.809.482
Mínimo	-60.871.384
Máximo	-46.754.866
Rango	14.116.517
Error estándar de la media	8.092

Escenario 3

En este escenario se asume que no hay exigencias internacionales en cuanto a requisitos de huella hídrica, pero de todas maneras Uruguay se prepara, implementando la certificación en todos los productos exportados del sector agroindustrial y el mercado pagaría un precio diferencial para estos. Por lo que en el primer año del análisis las

empresas privadas en Uruguay comienzan a implementar la norma ISO 14.046 de Huella Hídrica y se considera el costo de implementar y auditar la norma y el costo de incluir nuevas etiquetas. Al segundo año en adelante (hasta el final del período de análisis) se asume que esta diferenciación en los productos lleva a conseguir incrementos en los precios y nuevos mercados, aumentando un 2% el volumen exportado por Uruguay. En todos estos años también se considera el costo de mantener la certificación. Se asume que todas las empresas implementan y mantienen la certificación, pero cuando se hace el análisis de Montecarlo se supone que la función de probabilidad de esta variable tiene como máximo la totalidad de las empresas y un valor de mínima cercano al 80% de las empresas.

Bajo este escenario, con las variables consideradas y los supuestos asumidos, el resultado final es de una ganancia acumulada de 1.043.427.228 USD, lo que representa un aumento de 1.29% anual de los montos de exportación. Se presenta a continuación el resultado de método de Montecarlo y el análisis de sensibilidad.

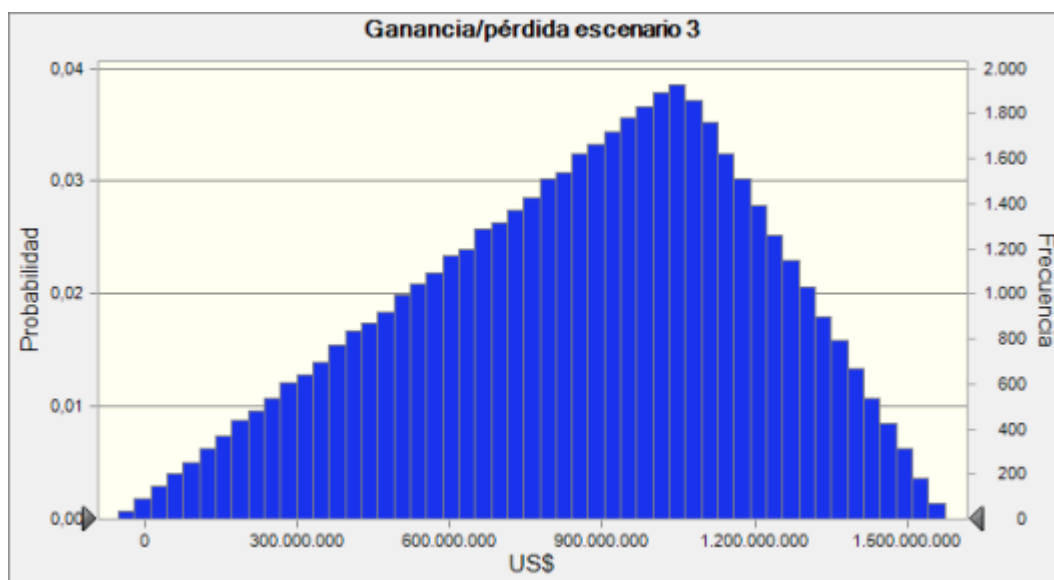


Figura 6. Resultados posibles para el escenario 3

Tabla 14. Resultados análisis Monte Carlo para el escenario 3

Estadísticas		Valores pronosticados
Iteraciones		50.000
Caso base		1.043.427.228
Media		859.326.735
Mediana		897.159.181

Desviación estándar		339.680.280
Mínimo		-50.982.145
Máximo		1.573.711.231
Rango		1.624.693.377
Error estándar de la media		1.519.096

Escenario 4

En este escenario se asume que no hay exigencias internacionales en cuanto a requisitos de huella hídrica, de todas maneras, Uruguay se prepara, implementando la certificación en todos los productos exportados del sector agroindustrial pero el mercado sigue sin pagar un precio diferencial a estos productos. Por lo que en el primer año (2019) las empresas privadas en Uruguay comienzan a implementar la norma ISO 14.046 de Huella Hídrica pero solo se considera el costo de implementarla. No se considera el costo de auditar o implementar nuevas etiquetas. Al segundo año (2020) en adelante (hasta el 2030) solo se considera el costo de mantener la certificación. Se asume que esta diferenciación en los productos no lleva a conseguir incrementos en los precios y nuevos mercados. Se asume que todas las empresas implementan y mantienen la certificación, pero cuando se hace el análisis de Montecarlo se supone que la función de probabilidad de esta variable tiene como máximo la totalidad de las empresas y un valor de mínima cercano al 80% de las empresas.

Se presenta a continuación el resultado de método de Montecarlo.

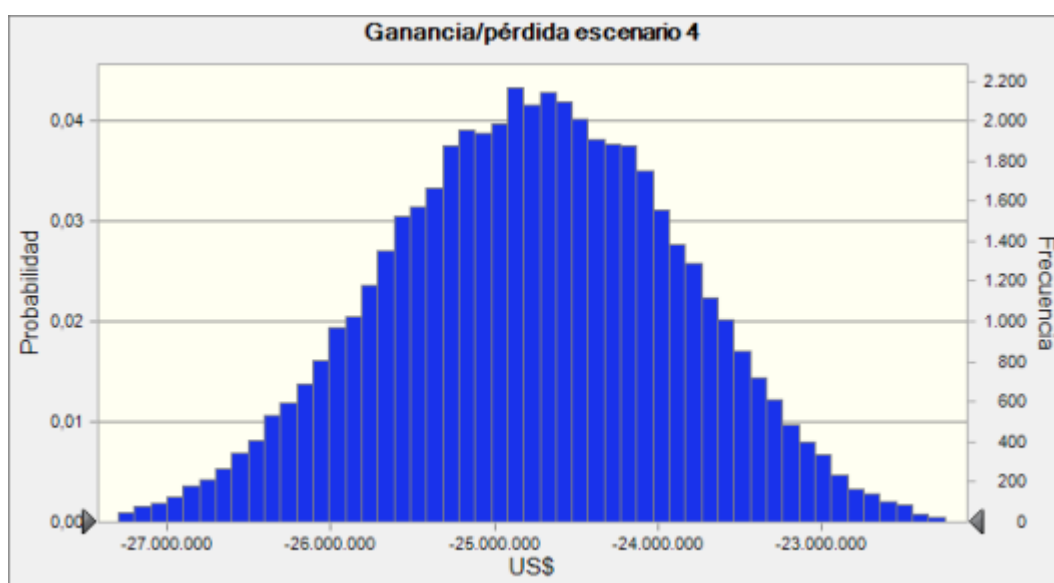


Figura 7. Resultados posibles para el escenario 4

Bajo este escenario, con las variables consideradas y los supuestos asumidos, el resultado final es de una pérdida acumulada de -30.794.000 USD, lo que representa un descenso de 0,04% anual de los montos de exportación.

Tabla 15. Resultados análisis Monte Carlo para el escenario 4

Estadísticas		Valores pronosticados
Iteraciones		50.000
Caso base		-30.794.000
Media		-24.769.965
Mediana		-24.769.965
Desviación estándar		902.472
Mínimo		-28.238.102
Máximo		-21.597.710
Rango		6.640.391
Error estándar de la media		4.035

Escenario 5

El resultado del escenario 5 es similar a al escenario 1. La diferencia es que las empresas además de invertir en la estimación de la huella hídrica necesitan invertir en reducirla. Estas acciones no son posibles de dimensionar y por lo tanto el escenario 5.

3.3.2 Conclusiones

En la Tabla 16 se presenta de manera resumida el impacto de cada escenario. El escenario más beneficioso es aquel en el que Uruguay se anticipa a cualquier exigencia e implementa la huella hídrica como medida de gestión. En este escenario, si el mercado comienza a pagar un sobre precio por nuestros productos, Uruguay se verá ampliamente beneficiado (escenario 3).

Tabla 16. Resumen de escenarios

Escenario	Descripción	Impacto total (USD)	Impacto relativo (% impacto)

		(período 2019-2030)	anualizado sobre las exportaciones anuales)
Escenario 1	Exigencias internacionales reducen exportaciones, empresas reaccionando tardíamente, pero recuperando los valores de exportación	-331,305,389	-0.4%
Escenario 2	Exigencias internacionales, pero no reducen exportaciones porque Uruguay está preparado	-67,100,000	-0.1%
Escenario 3	Sin exigencias internacionales, Uruguay preparado logra precios diferenciados y mayores exportaciones.	1,043,427,228	1.29%
Escenario 4	Sin exigencias internacionales, Uruguay preparado, pero no se consiguen precios diferenciados ni tampoco nuevos mercados	-30,794,000	0.04%
Escenario 5	Exigencias internacionales reducen exportaciones, empresas reaccionando tardíamente, huella hídrica con valores altos, inversiones en la mejora de gestión del agua y recuperando los valores de exportación a largo plazo	S/D	S/D

Existen dos escenarios, escenario 2 y escenario 4, ambos con resultados económicos negativos, pero con una probabilidad alta de que suceden. En ambos escenarios se asume que Uruguay (sector privado o público) toma la iniciativa de incursionar en la huella hídrica. La diferencia está en que en el escenario 2 hay una exigencia internacional para exportar productos con etiquetas sobre huella hídrica y esto lleva a que se tenga que invertir una mayor cantidad de dinero en certificaciones, auditorías y etiquetas. Por el contrario, en el

otro escenario no hay exigencias internacionales de ningún tipo, y las empresas invierten en realizar y mantener la huella de agua como una estrategia de gestión eficiente del recurso.

El análisis de escenario no debe ser realizado considerando los montos exactos de los impactos. Sino que el resultado de los impactos debe ser analizados entre ellos. A modo de conclusión, se puede decir que siempre que Uruguay tome la iniciativa de anticiparse a exigencias del mercado, independientemente que el mercado pague un sobreprecio o simplemente para una mejora en la eficiencia del uso del agua, los impactos económicos son más promisorios. Por el contrario, esperar a que se comience a exigir o perder la oportunidad de recibir un sobreprecio lleva a pérdidas económicas altas.

El peor escenario para la realidad uruguaya es el quinto. Este escenario implica que existirán exigencias internacionales y Uruguay no está preparado. Las exigencias internacionales no pueden ser respondidas en el corto plazo, sino que el sector privado y sector pública necesitan invertir en mejoras en el uso del agua.

Si las empresas uruguayas están preparadas para posibles exigencias internacionales en relación con la huella hídrica, entonces los resultados pueden ser negativos de bajo impacto o incluso positivos.

En conclusión, la mejor estrategia para Uruguay es anticiparse a posibles exigencias internacionales, implementando la gestión del agua y huella hídrica. Aunque las demandas comerciales internacionales son imposibles de predecir, Uruguay estaría comenzando a gestionar este importante recurso.

3.3.3 Oportunidades de mejora

El análisis de los impactos de la huella hídrica sobre las exportaciones podría ser mejorados incluyendo otros elementos:

- El comercio internacional no cambia abruptamente de un año para otro. Asumir que de un año a otro se comienza a exigir la huella hídrica y eso afecte en 2% las exportaciones de productos agroindustriales es un supuesto muy simplista. Se podría considerar una evolución progresiva en un lapso determinado.
- No se consideraron la cantidad de productos que hay en cada gran grupo (clasificación de Uruguay XXI). Es necesario considerar esto para determinar con mayor exactitud los costos de las empresas para implementar esta certificación. Es decir, las certificaciones siempre se hacen sobre un producto concreto. Asumir que se invierten alrededor de USD 33.000 por empresa para implementar ISO 14.046 y que el costo de mantenimiento es USD 5.000 por empresa por año, es muy simplista.

- Se deberían considerar los destinos exportados al momento de realizar el análisis de impacto. Asumir que la exigencia de huella hídrica y afectación del volumen exportado o el sobreprecio por tener la certificación afecta a los productos sin considerar su destino, es muy simplista

4. Mercados relevantes para los principales sectores identificados

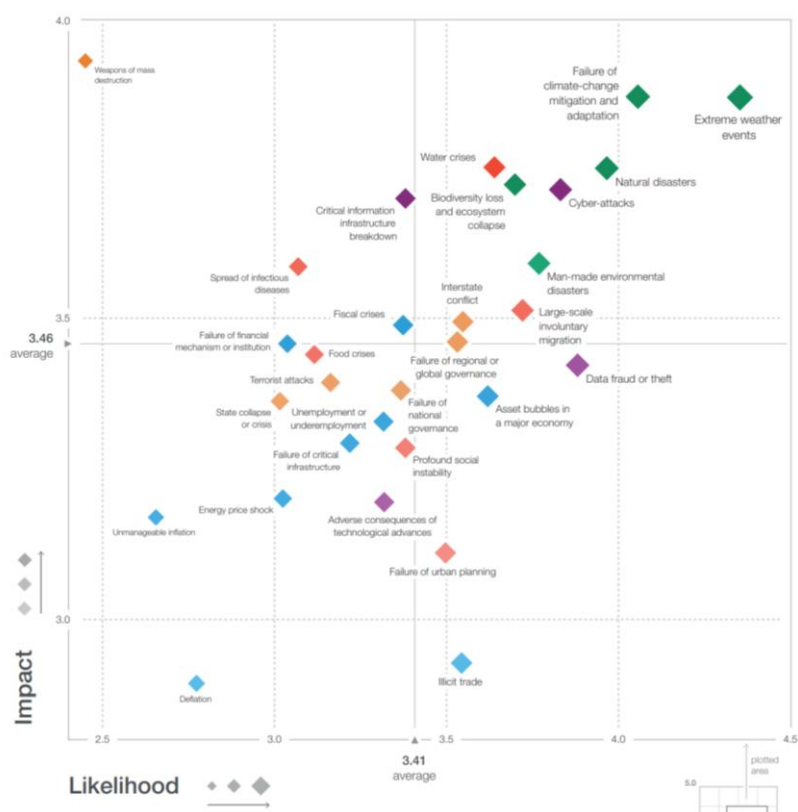
En este capítulo nos concentramos en los mercados importadores más relevantes para los principales sectores de Uruguay identificados en el capítulo 2. Se busca explorar y evidenciar el grado de importancia que estos países le otorgan a la gestión sostenible de agua y huella hídrica de los sectores correspondientes. La situación en estos países se ve, a su vez, influenciada por los riesgos globales que definen el contexto global y conviven con el comercio internacional.

En este sentido, la primera parte de este capítulo presenta los 2 principales riesgos globales que están generando presión en los hábitos de consumo. En la segunda parte del capítulo se hace un análisis cruzado de los principales productos y destinos de exportación de Uruguay.

4.1. Riesgos globales

Se estima que alrededor del 16% del uso global del agua no es para el consumo doméstico sino para la exportación. Si bien el comercio internacional históricamente se ha ocupado poco por mejorar la productividad global del agua (Hoekstra, 2010), existe una necesidad urgente de abordar el creciente problema mundial de escasez de agua y un interés creciente por los principales mercados del mundo, tales como Estados Unidos, Unión Europea y China. Esto también se evidencia con el último Informe de Riesgos Globales del World Economic Forum - WEF (2019), el cual señala la crisis del agua y los eventos climáticos extremos como los riesgos sociales y ambientales más importantes, respectivamente (Figura 13). WEF viene realizando la identificación de riesgos globales hace 14 años, por lo que nos basamos en este estudio.

Figura 8. Riesgos Globales 2019



Fuente: World Economic Forum (2019)

4.1.1. Cambio climático

El estudio “Consumo de Agua Virtual Hoy y Comercio Futuro” (Orlowsky et al., 2014), muestra que el cambio climático reduce la disponibilidad de agua e influye en la huella hídrica local de los países. El estudio analizó dos escenarios de emisiones de Gases de Efecto invernadero (GEI), obteniendo que, bajo ambas circunstancias, la correlación con la disponibilidad de agua tiene una significancia robusta.

Las emisiones de GEI por la agricultura y otras externalidades ambientales (como la contaminación del agua) en teoría se pueden abordar mediante diferentes incentivos económicos, entre ellos los impuestos, pago por servicios ambientales, permisos transferibles de contaminación (*cap and trade*), entre otros. Los impuestos abordan directamente el hecho de que el mercado no tenga en cuenta los costos sociales del cambio climático. Ellos "internalizan" el costo de una externalidad ambiental para que las personas puedan basar sus decisiones de producción y consumo en los costos totales de un producto (FAO, 2018).

4.1.2. Seguridad hídrica

Según el estudio de Dang y Konar (2018), “Apertura comercial y uso doméstico de agua”, un aumento de un punto porcentual en la apertura comercial conduce a una reducción de 5,21% en extracciones de agua para uso agrícola. Los resultados de esta investigación sugieren que la apertura comercial tiene este impacto principalmente por el uso intensivo del recurso. Por ejemplo, si se realiza un uso intensivo del recurso para poder comercializar productos a gran escala, se promoverá que los agricultores adopten tecnologías más eficientes de riego.

Como se ilustra en la figura 14, existen dos grandes fuentes de amenazas a la seguridad hídrica en el mundo. Por un lado, encontramos las amenazas a la disponibilidad, por otro lado, las amenazas por presión en el consumo del recurso hídrico. Entre las amenazas a la disponibilidad tenemos a los eventos climáticos extremos, tales como las sequías, las manipulaciones humanas, como la desviación o extracción de fuentes de agua naturales, la contaminación de fuentes de agua y la pérdida de capital natural. Existen principalmente 2 tipos de amenazas por presión en el consumo de agua. Aquellas que se dan en zonas agrícola, básicamente destinadas al riego agrícola y bebida animal; y aquellas que se dan en zonas urbanas, para el consumo y desarrollo de las ciudades.

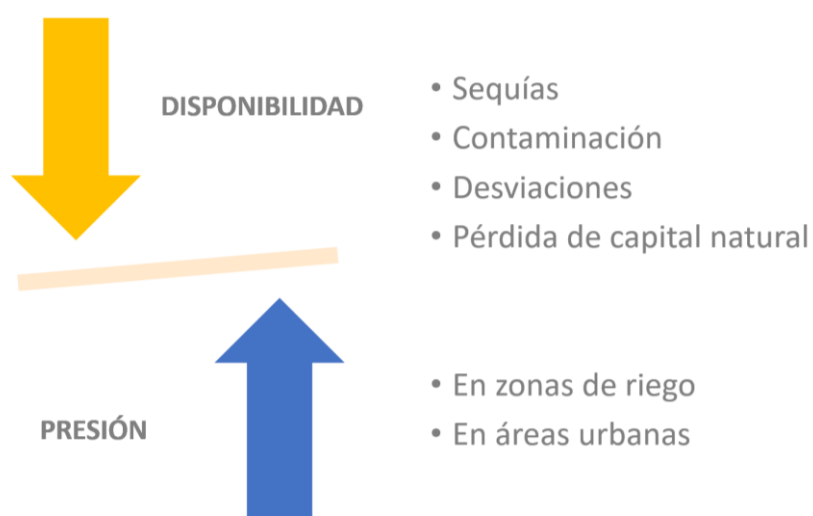


Figura 9. Fuentes de amenazas al recurso hídrico en el mundo.

Fuente: elaboración propia

4.2. Tendencias de los sectores relevantes

Considerando los resultados obtenidos en el capítulo 2, los principales mercados de exportación de los principales productos comercializados por Uruguay se muestran en la tabla 17 y a continuación se hace un desagregado de cada uno a nivel país.

Tabla 17. Cruce principales productos y mercados de exportación de Uruguay

Producto / País	China	Brasil	EEUU	Unión Europea	Exposicion HH por producto
Carne congelada	53%		15%		68%
Carne refrigerada		9%		71%	80%
Celulosa	37%			46%	84%
Soja	80%				80%
Productos lácteos		28%			28%
Arroz		18%			18%

4.2.1. Carne Bovina

Congelada: China, Estados Unidos

Key points

- Nivel de consumo de agua: intensivo
- Nivel de impacto a la calidad: muy alto
- Evidencia de exigencia de Huella Hídrica en mercado de exportación:
 - China: no hay evidencias claras de este mercado
 - EEUU: evidencia indirecta de parte de los consumidores

El panorama político y económico de América del Sur, y la susceptibilidad a los mercados de productos básicos y los cambios de moneda, crean un elemento de incertidumbre para el comercio fuera de la región. Sin embargo, con un creciente apetito mundial por la carne vacuna, América del Sur desempeñará un papel importante para satisfacer esta demanda. Si bien Brasil es la potencia de la carne de res en la región, Argentina y Uruguay están posicionados para apuntar a mercados de gran valor.

El mercado de exportación más grande de Uruguay es China, más de la mitad de todos los envíos uruguayos están destinados a China. Como productor de alta calidad en América del Sur, Uruguay tiene la oportunidad de dirigirse a mercados de carne de vacuno de alto valor, mercados respaldados por un sistema nacional de identificación de ganado, normas sanitarias estrictas y una amplia transparencia a lo largo de la cadena de suministro.

El segundo mercado más importante para Uruguay es Estados Unidos. Los consumidores se caracterizan por exigir transparencia de información de los productos que se les ofrece y alto nivel de trazabilidad de la cadena productiva. Según los nuevos datos de Nielsen (2018), casi la mitad de los consumidores estadounidenses (48%) están dispuestos a cambiar lo que compran para cumplir con estándares más ambientales. Se ha observado un crecimiento del 20% en las ventas de productos sostenibles y se espera que el mercado continúe creciendo rápidamente, reemplazando los artículos convencionales en las tiendas de comestibles del país. Después de la seguridad y la funcionalidad, los consumidores están dispuestos a pagar por productos orgánicos (41%), hechos con materiales sostenibles (38%) o cumplir con las certificaciones socialmente responsables (30%). Dentro de estas certificaciones pueden incluirse estándares de huella hídrica y otras certificaciones de gestión sostenible del recurso.

Refrigerada: Unión Europea, Brasil

Key points

- Nivel de consumo de agua: intensivo
- Nivel de impacto a la calidad: muy alto
- Evidencia de exigencia de Huella Hídrica en mercado de exportación:
 - Unión Europea: evidencia indirecta a través de compromiso político de sostenibilidad en la UE que incluye criterios de gestión hídrica, Directiva de Agua de la UE
 - Brasil: evidencia indirecta a través de la Política Nacional de Recursos Hídricos.

Europa cuenta con fuertes instrumentos de planificación estratégica de sus recursos hídricos, tal como la Directiva de Agua de la Unión Europea. Asimismo, cuenta con un alto nivel de presión por parte de la sociedad civil, lo cual permite un alto nivel de sensibilidad de la población y mayor nivel de exigencia por transparencia de información los consumidores.

Por otro lado, Brasil es la economía más grande de Latinoamérica y también cuenta con instrumentos de gestión de agua. El Plan Nacional de Recursos Hídricos, liderado por la Agencia Nacional de Agua, el cual ha evolucionado a la Política Nacional de Recursos Hídricos, es una evidencia directa del nivel de relevancia del cuidado de agua en el país, y una evidencia indirecta del nivel de interés por el tema en el comercio internacional.

4.2.2. Celulosa: China, Países Bajos, Italia

Key points

- Nivel de consumo de agua: intensivo
- Nivel de impacto a la calidad: intermedio
- Evidencia de exigencia de Huella Hídrica en mercado de exportación:
 - China: evidencia indirecta de parte de los consumidores
 - Union Europea: evidencia indirecta a través de compromiso político de sostenibilidad en la UE que incluye criterios de gestión hídrica.

La celulosa es un bien altamente comercializado principalmente para la producción del papel. El comercio del papel ha tenido un buen comportamiento en los últimos meses. Entre los factores que lo explican se encuentran el aumento de demanda principalmente en China y Europa y la disminución de la oferta por el cierre de algunas plantas en estos países. El incremento de los costos por el valor de la energía/transporte, también han influenciado en el aumento de precios del papel.

Según el estudio de Bajpai (2018) *Retos y oportunidades de la industria de la celulosa y el papel*, la presión de movimientos ambientalistas y el cumplimiento de estándares internacionales, logró que el gobierno chino cierre una considerable cantidad de plantas de producción ineficientes y prohibió parte de las importaciones de fibras recicladas. Esto presionó la oferta en el país, mientras que la demanda sigue en aumento.

Los países de Europa, como los Países Bajos e Italia, vieron una recuperación económica que ha influenciado en la demanda mundial del papel y la celulosa. Bajpai (2018), explica que las compras por internet han influenciado en el aumento de la demanda por empaquetamiento de los productos comercializados. Por último, el papel y la celulosa son considerados alternativas de empaquetamiento más amigables con el ambiente que el plástico y el tecnopor, lo cual la ha convertido en un bien sustituto en los países desarrollados. Esto significa que el incremento de demanda es impulsado por el consumo responsable e intereses ambientalistas detrás este producto.

Asimismo, la Unión Europea vela por la sostenibilidad de la materia prima de sus cadenas productivas para asegurar la continuidad de su industria. La materia prima de Países Bajos e Italia para la industria del papel es la celulosa, por lo que se espera que la importada desde Uruguay también reciba esta atención.

Cabe mencionar, que los consumidores de países europeos son altamente empoderados e informados, por lo que demandan información tanto social como ambiental de los bienes que consumen. Esto se evidencia con la Estrategia de Desarrollo Sostenible, en la que el Consejo Europeo requiere un conjunto de indicadores que permitan abordar con un "nivel apropiado de detalle" la complejidad del ambiente en términos comerciales y económicos, para hacer frente a los retos a los que se enfrenta la sociedad (Steen-Olsen et al., 2012). Esto con el objetivo de poder mejorar la información disponible a los consumidores, su mejor y mayor interpretación.

4.2.3. Soja: China

Key points

- Nivel de consumo de agua: intensivo
- Nivel de impacto a la calidad: intermedio
- Evidencia de exigencia de Huella Hídrica en mercado de exportación:
 - China: no hay evidencias claras de este mercado

El importador de soja de más rápido crecimiento en la actualidad es China, que utiliza el cultivo para alimentación animal y aceite de cocina. La población creciente de chinos y su creciente nivel adquisitivo, permite elevar su ingesta de proteínas de origen animal en la dieta, incluso mucho mayor a la que venían consumiendo en años anteriores.

Si bien China solía cultivar su propia soja, el agua ha empezado a escasear en su territorio, la soja requiere mucha agua: cerca de 500 toneladas para producir una tonelada de soja (Climate Nexus, 2018). Los problemas de escasez de agua en y alrededor del desierto chino "Gobi", ha motivado que China importe más de la mitad de la soja en el mundo, cultivo que implica el consumo de enormes volúmenes de agua. Además, los nuevos aranceles al comercio impuestos por el gobierno Estadunidense, ha obligado a China a recurrir a otros países para importar soja.

Las proyecciones indican un fuerte aumento sostenido a largo plazo de las importaciones de soja de China. Si bien existe evidencia insuficiente que señale que China exija indicadores de sostenibilidad para sus importaciones de soja, es importante conocer esta experiencia como antecedente del determinante rol del agua en la producción de este cultivo.

Las plantaciones de soja en Uruguay ocupan más del 60% de las tierras cultivables, y la producción anual de soja ha aumentado en los últimos años. Los aumentos en la producción se han atribuido a la adopción de semillas de soja certificadas que se adaptan

mejor al cultivo dentro de los entornos ecológicos del país. Se espera que la exportación siga en aumento y así también la eficiencia tecnológica y técnicas modernas de cultivo.

4.2.4. Lácteos: Brasil

Key points

- Nivel de consumo de agua: intensivo
- Nivel de impacto a la calidad: alto
- Evidencia de exigencia de Huella Hídrica en mercado de exportación:
 - Brasil: no hay evidencias claras de este mercado
 - UE y China: evidencia indirecta a mediano – largo plazo por sistema de calidad y sostenibilidad de la industria láctica.

La relación del consumo de agua con la producción de lácteos es aproximadamente de 8 litros de agua por litro de leche (Limonta, 2016). El agua es consumida y contaminada por aguas residuales con alto contenido de grasas y suero láctico que desestabilizan la estructura de la composición del agua. Si bien se observa que la industria láctea puede poner en riesgo la calidad del agua de no tratar adecuadamente sus vertimientos, no existe evidencia suficiente para señalar que Brasil requiera actualmente o en un futuro próximo estándares de huella hídrica u otro instrumento de gestión sostenible de agua.

Por otro lado, en otras partes del mundo sí existen antecedentes de haber tomado medidas muy exigentes para la reducción del consumo y contaminación del agua por la industria láctica. En este sentido, tenemos el caso de la empresa láctea más grande de Arabia Saudita, Almarai, la cual decidió dejar de destinar agua para riego de pastos como alimento de ganado lechero, por lo que compró 3 800 hectáreas de tierra en Arizona invirtiendo 47,5 millones de dólares donde produjo el alimento y llevarlas a su país como alimento de ganado.

Otro ejemplo, son los acuerdos cooperativos firmados entre China y los Países Bajos en marzo 2018. Entre los acuerdos firmados se encuentra la colaboración estratégica de seguridad alimentaria, Food Security System Project, implementado conjuntamente por el Grupo Yili, uno de los mayores productores de lácteos chinos, y la Universidad Wageningen, una de las principales universidades europeas en ciencias naturales. Este sistema liderará la introducción de aplicaciones de big data para análisis de calidad de los productos lácteos. El sistema, una vez completado, está previsto que se extienda como

sistema de control de productos lácteos en toda la UE y China, por lo que podría afectar a Uruguay en caso quiera incrementar sus exportaciones a estos mercados.

4.2.5. Arroz: Brasil

Key points

- Nivel de consumo de agua: intensivo
- Nivel de impacto a la calidad: intermedio
- Evidencia de exigencia de Huella Hídrica en mercado de exportación:
 - Brasil: no hay evidencias claras de este mercado
 - Otros países: evidencia indirecta a través de los estándares SRP que incluye indicadores de eficiencia en el uso de agua

Mars Food, en colaboración con la Plataforma de Arroz Sostenible (SRP), una alianza mundial de instituciones de investigación agrícola, empresas agroalimentarias, sector público y organizaciones de la sociedad civil convocadas por el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) y el Instituto Internacional de Investigación del Arroz (IRRI), anunciaron en el 2018, el primer estándar mundial para el **arroz sostenible**. Mars Food desempeñó un papel fundamental en el desarrollo del estándar y anunció su compromiso de obtener de manera sostenible el 100 por ciento de su arroz para 2020 utilizando el estándar de SRP.

El estándar SRP consiste en un conjunto de criterios para el cultivo sostenible de arroz que se puede utilizar en todo el mundo para reducir la huella ambiental de la producción de arroz y mejorar la vida de los agricultores de arroz. La norma consta de 46 requisitos organizados bajo ocho temas generales, que incluyen la eficiencia en el uso del agua. El arroz desempeña un papel fundamental en la seguridad alimentaria mundial, proporcionando medios de vida a más de 140 millones de pequeños agricultores en países en desarrollo y es un alimento básico para casi la mitad de los siete mil millones de personas del mundo.

4.3. Conclusiones de los mercados relevantes para los principales sectores

Para las conclusiones se presenta un análisis directo de las variables revisadas en este capítulo según cada producto:

- Variable de mercado: Evidencia de requerimientos ambientales

- Variables hídricas: nivel de consumo y nivel de impacto a la calidad

Las evidencias del mercado y las variables hídricas se analizan bajo una escala del 1 al 5 como se describe en la Tabla 18, por lo que el puntaje total del análisis es de 15 puntos.

Tabla 18. Escala de evaluación

Puntaje	Interpretación de variables hídricas	Interpretación de variables de mercado
1	Bajo	ninguna evidencia
2	Moderado	1 evidencia indirecta
3	Intermedio	2 evidencias indirectas
4	Alto	1 evidencia directa
5	Muy alto / Intensivo	2 evidencias directas

Para el puntaje total se realiza una sumatoria simple y, dado que son 2 variables ambientales, es evidente que el aspecto ambiental tendrá un peso mayor en el puntaje total. Esto se explica porque el recurso hídrico es un recurso limitante para todos los productos evaluados, es decir, sostiene su producción en el tiempo lo que implica una dependencia directa a este recurso.

Tabla 19. Análisis de productos según variables de contexto, mercado e hídricas.

Producto	Evidencia del mercado	A (1 - 5)	Nivel de consumo de agua	B (1 - 5)	Nivel de impacto en la calidad del agua	C (1 - 5)	TOTAL: A+B+C (1 - 15)
Carne vacuna – congelada	moderado	2	Intensivo	5	Muy alto	5	12
Carne vacuna - refrigerada	intermedio	3	Intensivo	5	Muy alto	5	13
Celulosa	intermedio	3	Intensivo	5	Intermedio	3	11
Soja	bajo	1	Intensivo	5	Intermedio	3	9
Lácteos	moderado	2	Intensivo	5	Alto	4	11
Arroz	moderado	2	Intensivo	5	Intermedio	3	10

Fuente: elaboración propia

Los 5 principales productos de exportación de Uruguay: carne vacuna, celulosa, soja, lácteos y arroz, son intensivos en consumo de agua y con un impacto que va entre intermedio y muy alto en la calidad del recurso. Adicionalmente a estos factores hídricos, el mercado internacional es importante para priorizar las próximas estrategias comerciales en estos productos de importancia en la balanza comercial del país. Como resultado del análisis, la carne vacuna tanto congelada y refrigerada obtuvo el mayor puntaje, 12 y 13, respectivamente, seguida por los productos lácteos (11) y la celulosa (11), mientras que el arroz tuvo el siguiente lugar en la lista (10) y finalmente encontramos a la soja (9).

En el caso de la celulosa, la variable de mercado tiene un peso importante porque uno de los factores del incremento de su consumo es el supuesto ambientalista por parte de los consumidores. Por ello, es necesario respaldar esta creencia con estándares y datos que sostengan este crecimiento de la demanda. Además, hay antecedentes en China, el principal comprador, de cierre de plantas de producción por su ineficiencia en el uso de recursos, por lo que se espera que los consumidores en este país sean exigentes en la sostenibilidad de la producción de celulosa.

En relación con los productos lácteos, si bien hay pocas evidencias en Brasil, el actual mercado más relevante para Uruguay en este sector, existen señales concretas en otros mercados importadores en los cuales Uruguay podría ampliar su participación. Países como China y Países Bajos están implementando el Food Security System Project el cual incrementaría el nivel de exigencia de requerimientos ambientales en las importaciones de lácteos. Estas nuevas estrategias de los mercados importadores, se espera que se vean reforzadas y complementadas en los próximos años, por lo que indican la tendencia de priorizar la seguridad hídrica en el mundo. Cabe resaltar que el nivel de impacto a la calidad de agua de la producción de lácteos, al igual que para la carne vacuna, es significativo.

5. Certificaciones para sectores relevantes

La pérdida de calidad y la escasez del agua representa un riesgo para las compañías, dado que requieren del recurso para su proceso productivo y comercial. Por ello, a nivel mundial existe una demanda creciente por parte de las organizaciones, con respecto a herramientas que les permitan mejorar la gestión del agua. En particular, en América Latina, día a día aumenta el interés de las compañías por metodologías con validez internacional y reconocimiento frente a las partes interesadas (CADIS, COSUDE, 2016), que les permitan comunicar de manera objetiva su impacto ambiental en relación con el agua.

Aproximadamente una quinta parte (20%) de la huella hídrica mundial se relaciona con producción para exportación (Hoekstra y Mekonnen 2012). Algunos países incluso

sobreexplotan sus recursos hídricos para generar ingresos económicos a través de exportaciones (Dalin et al., 2017).

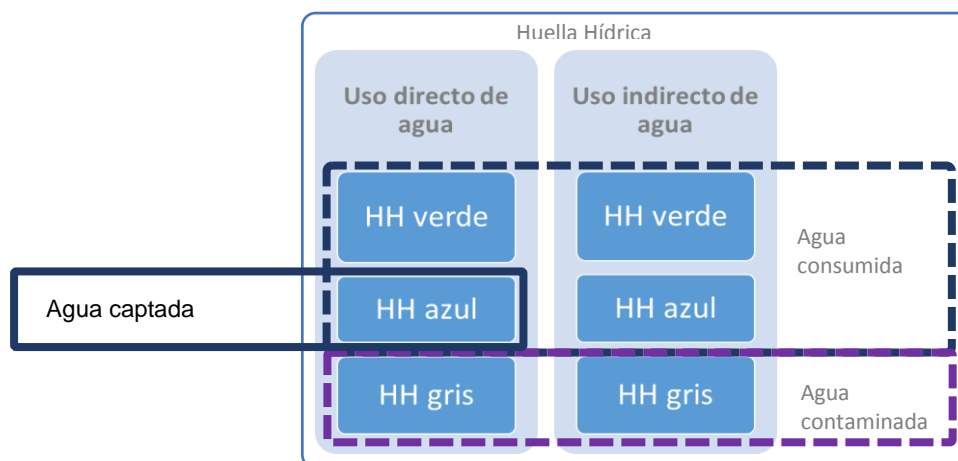
En este capítulo revisaremos las ventajas y desventajas de las dos metodologías más relevantes a nivel mundial para la contabilidad de la huella hídrica: ISO 14046 y Water Footprint Network – WFN. Además, en el capítulo se presentan las herramientas disponibles más relevantes que utilizan alguno de los indicadores mencionados para interpretaciones concretas. Se realiza un análisis para poder priorizarlos según su asequibilidad, la cual se aproxima por el grado de “facilidad” de ser implementada, y su pertinencia, la cual está en función a la utilidad de su implementación.

5.1. Metodologías de Huella Hídrica

5.1.1. Water Footprint Network – WFN

Esta metodología se caracteriza por clasificar la huella hídrica en tres colores: azul, verde y gris. Puede contabilizar el agua de uso directo e indirecto como se observa en la ilustración.

Figura 10. Huella Hídrica según WFN



- Huella Azul: Consumo de recursos hídricos azules (aguas superficiales y subterráneas) a lo largo de la cadena de suministro de un producto. “Consumo” se refiere a la pérdida de agua del cuerpo de agua superficial disponible en una zona de captación. Las pérdidas ocurren cuando el agua se evapora, regresa a otra zona de captación o al mar o se incorpora a un producto.
- Huella verde: Agua de lluvia en la medida en que no se escurra.
- Huella gris: Hace referencia a la contaminación y se define como el volumen de agua dulce que se requiere para asimilar la carga de contaminantes dadas las concentraciones naturales de fondo y los estándares de calidad del agua ambiental existentes.

Las fases de cálculo que contempla la metodología WFN son cuatro. En primer lugar, se deben definir los objetivos y el alcance del cálculo. A continuación, se realiza la contabilidad de la huella, según la clasificación descrita previamente. Una vez obtenida la huella hídrica, la metodología propone realizar la evaluación de la sostenibilidad del resultado, para lo cual se necesita ubicar el proceso analizado en la cuenca. La evaluación consiste en verificar si la huella obtenida es adecuada para convivir con los demás usos de agua en la cuenca, así como con el caudal ecológico³. El análisis de sostenibilidad considera las dimensiones tanto sociales, como económicas y ambientales, con el objetivo de identificar “hotspots” o puntos críticos dentro de la cuenca. Una vez ubicados los puntos críticos se determinan los impactos primarios y secundarios⁴ en cada *hotpsot*. Finalmente, se realiza la formulación de respuesta a la huella hídrica. Esta fase propone medidas para garantizar la sostenibilidad de las actividades de la cuenca, dado los puntos críticos e impactos priorizados.

En la fase 2, normalmente se requieren factores y datos técnicos específicos para cada producto y ecosistema, lo cual puede encarecer el cálculo u obligar a utilizar datos de otros lugares o productos similares. Por otro lado, la fase 3 de la metodología es, claramente, bastante rigurosa y técnicamente exigente, involucrando a numerosos actores de la cuenca que no siempre están dentro del alcance del cálculo, por lo que esta fase de la metodología es difícilmente evaluada.

Algunos indicadores para el sector agropecuario derivados de esta metodología son las compensaciones de huella azul y gris, la escasez de aguas verdes y la WID (dependencia de aguas de importación). Estos indicadores se explican a continuación.

Figura 11. Fases de cálculo de Huella Hídrica según WFN



Compensaciones entre huella hídrica azul y gris

El estudio “Compensaciones entre la huella hídrica azul y gris de la producción agrícola” (Abebe et al., 2017), explora las compensaciones entre el uso de agua de riego y la contaminación del agua por aplicación de fertilizantes. En la producción de cultivos por irrigación, el nitrógeno (N) a menudo se aplica a tasas muy altas para maximizar el

³ Caudal ecológico: mínimo volumen de agua de una cuenca destinado a la sostenibilidad del ecosistema natural.

⁴ Se definen por nivel de prioridad, siendo los impactos “primarios” más prioritarios que los “secundarios”

rendimiento de las cosechas. Con tasas tan altas de rendimiento, la huella hídrica azul por unidad de cosecha es baja, mientras que la huella gris relacionada al Nes relativamente alta.

El estudio concluye que, dependiendo de la práctica agrícola aplicada, una reducción de uso de fertilizantes puede disminuir la huella hídrica gris en el cultivo, pero no necesariamente la huella hídrica azul, incluso puede incrementarla por reducir el rendimiento del cultivo. En este sentido, es necesario evaluar la maximización de beneficios, considerando ambas huellas en un contexto de costo ambiental por contaminación del agua, para obtener el volumen óptimo de fertilizante a ser aplicado. Algunos de los factores que influyen en esta optimización son: el cultivo, las condiciones ambientales locales, método de aplicación del fertilizante, tipo de fertilizante, práctica de labranza de tierra y estrategia de riego (Abebe et al., 2017).

Escasez de aguas verdes

El indicador de escasez de agua verde Hoekstra et al. (2011) mide el potencial de un área geográfica para alcanzar la autosuficiencia del uso y consumo de agua verde naturalmente disponible. El indicador permite identificar zonas geográficas con disponibilidad o limitaciones de agua verde con dependencia del agua azul. En este sentido, este indicador tiene un alto potencial para aplicarse en el comercio exterior ya que permite complementar la interpretación del agua virtual por países.

Los hábitos de consumo de alimentos (dieta), así como el crecimiento poblacional y el cambio de uso de suelo, son factores antropogénicos que influyen directamente con el resultado de este indicador. El mayor desafío es determinar qué parte del flujo de agua verde puede hacerse productivo en el espacio y el tiempo. Las simulaciones con modelos de crecimiento de cultivos para diferentes estrategias de manejo pueden usarse para evaluar durante qué parte del año se puede hacer productivo el flujo de agua verde.

Dependencia de la importación de agua (WID, por sus siglas en inglés)

Los datos de dependencia de la importación de agua (WID) de algunas de las principales economías de Europa comprobarán esta observación. WID es la relación entre la huella hídrica de la importación de un país y su huella hídrica total (la huella hídrica es el volumen de agua utilizada para producir bienes y servicios, incluidas las importaciones que consume la gente). Cuanto mayor es la proporción, más depende un país de las fuentes de agua externas. Durante 1997-2001, el IDM de los Países Bajos, Reino Unido, Alemania, Italia, Francia y España fueron (en porcentaje) 82, 70, 53, 51, 37 y 36 respectivamente. Las cifras correspondientes para India, Bangladesh, China y Brasil son (en porcentaje) 2, 3, 7 y 8. Por

lo tanto, durante 1997-2001, los Países Bajos podrían reducir, a través de las importaciones, la huella hídrica total del país en un 82% (Millenium Post, 2018).

Gran parte de América del Norte y del Sur, Australia, Asia Meridional y África Central son exportadores netos de agua virtual. La mayor parte de Europa, Japón, África del Norte y del Sur, Medio Oriente, México e Indonesia, por el contrario, son importadores netos de agua virtual. Se ha afirmado que una solución a la escasez de agua implica la contabilidad del agua virtual mientras se diseña la política comercial global. Se han hecho sugerencias para establecer un "consejo de comercio de agua virtual", bajo la Organización Mundial de Comercio (OMC), para ayudar a "gestionar los recursos de agua reales y virtuales para la creciente población mundial" (Millenium Post, 2018).

5.1.2 ISO 14046

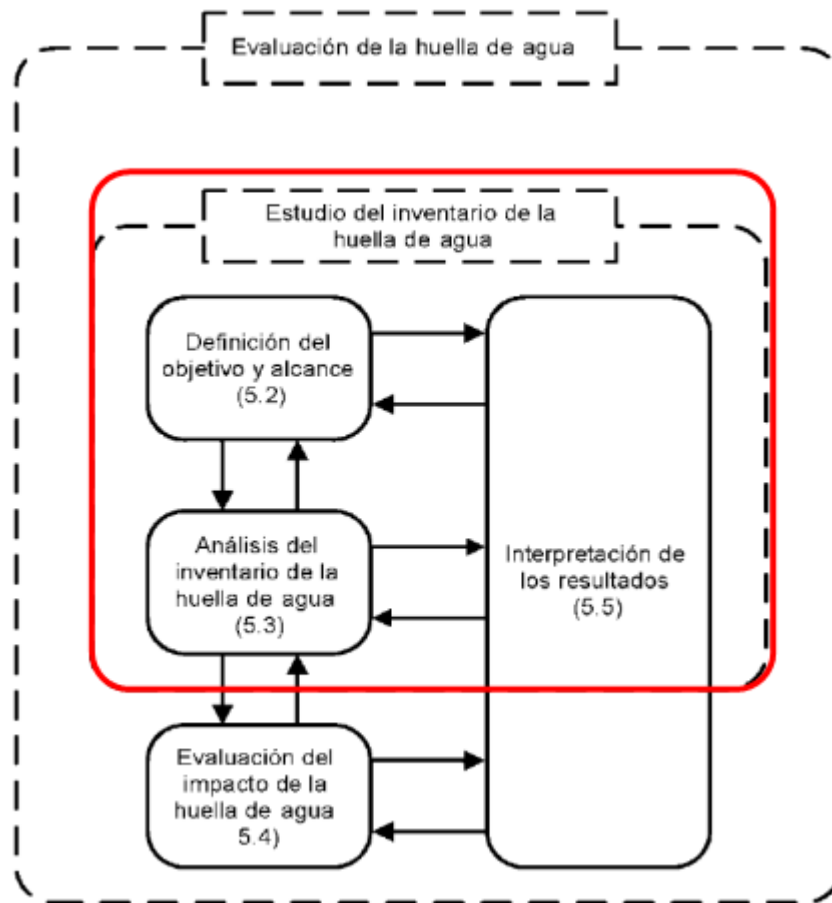
La ISO 14046 define a la huella hídrica como la métrica o métricas con las que se cuantifican los impactos ambientales potenciales relacionados con el agua. En este sentido, la cuantificación del agua consumida, se conoce como "Inventario de huella hídrica" y, luego de haber analizado los impactos potenciales, recién puede recibir el nombre de "huella hídrica", como se observa en la Figura 17.

Las fases de cálculo que contempla la ISO 14046, empiezan por la definición de objetivos y alcance, seguida por la contabilidad del agua, tanto directa como indirecta, lo cual da como resultado el "Inventario de huella hídrica". A continuación, la metodología propone realizar el análisis de impacto, el cual requiere de metodologías adicionales, dependiendo del impacto a evaluar. Los impactos por evaluar pueden ser de punto medio o de punto final⁵, y si abordan impactos a la disponibilidad o a la calidad del agua. Para el cálculo de estos impactos pueden escogerse diferentes metodologías, como se observa en la Tabla 20. La última fase de la metodología es la interpretación de resultados obtenidos.

Cabe mencionar que solo las fases 1 y 2 son auditables, ya que para el análisis de impactos en la fase 3 no hay convención de qué metodologías usar, siendo posible aplicar tanto métodos cualitativos como cuantitativos, habiendo una amplia variedad de metodologías disponibles para el análisis.

⁵ Los impactos de punto medio son los impactos generados de manera directa, mientras que los de punto final, es el efecto en la calidad de vida, ecosistema en el entorno social o en los recursos naturales.

Figura 12. Huella Hídrica según ISO 14046



Fuente: NTP ISO 14046

Figura 13. Fases de cálculo de Huella Hídrica según ISO 14046

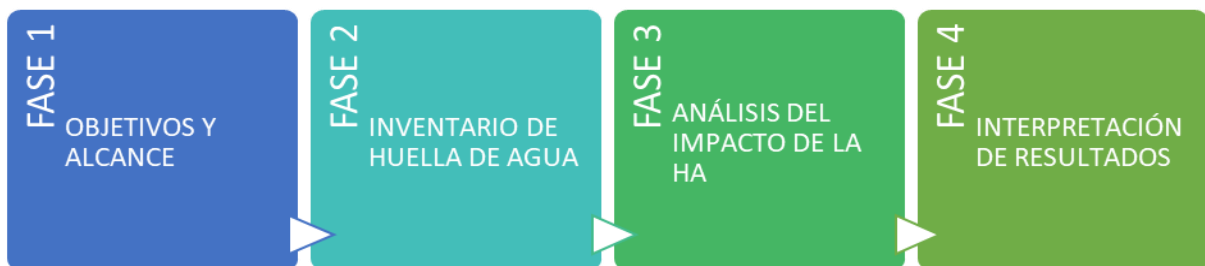


Tabla 20. Metodologías para evaluar los impactos de la Huella Hídrica según ISO 14046

Tipos	Punto Medio	Punto Final
Cantidad	<ul style="list-style-type: none"> Escasez (m³): AWARE, WIIX 	Daños y pérdidas: <ul style="list-style-type: none"> Salud humana (DALY) Calidad de ecosistema (PDF) Recursos (MJ) Entorno social - cultural
Calidad	<ul style="list-style-type: none"> Eutrofización: ReCiPe ecotoxicidad: USEtox acidificación, salinidad, etc. 	

Se puede observar que, los resultados obtenidos del análisis de impactos son difícilmente comparables unos de otros, por la posibilidad de utilizar diferentes metodologías, aunque los resultados pueden ser útiles para el alcance de la huella.

5.1.3 Comparación de metodologías

En la siguiente tabla se puede observar el resumen de las características, ventajas y desventajas de las metodologías de WFN e ISO 14046 para el sector agropecuario.

Tabla 21. Comparación de metodologías de medición de Huella Hídrica

WFN	ISO 14046
<p>Características: Organiza la huella hídrica en 3 colores, según la fuente de agua y contaminación generada.</p>	<p>Características: Organiza el inventario de huella hídrica en directa e indirecta y la define como la métrica que mide el impacto, y no únicamente el inventario de agua.</p>
<p>Ventajas: Los resultados de la fase 2 ya puede dar una interpretación directa sobre las fuentes de agua utilizadas y la contaminación, gracias a la clasificación por colores. Da la posibilidad de hacer un análisis riguroso y completo, incorporando alcance de cuenca, identificación de puntos críticos y elaborando una respuesta ante los resultados hallados.</p>	<p>Ventajas: Es certificable hasta la fase 2. La fase 3 puede dar insumos para analizar impactos relacionados al agua. La metodología de medición es más ágil.</p>
<p>Desventajas: No es certificable. Requiere investigación insitu o proxys. No evalúa eficiencia de uso del recurso.</p>	<p>Desventajas: La fase 3 no cuenta con una convención para el uso de alguna metodología en particular por lo que difícilmente puede ser comparable. No evalúa eficiencia de uso del recurso.</p>

Fuente: Elaboración propia

Como se puede observar, ambas ofrecen funcionalidades importantes dependiendo del objetivo del cálculo. Sin embargo, las desventajas también juegan un rol importante, por lo que claramente la medición de la huella hídrica no debería ser usado como un fin sino como un punto de partida a ser complementado con alguna herramienta adicional, para una mejor interpretación y toma de decisiones.

5.2. Herramientas para la gestión hídrica

La aplicación de estándares ambientales a los productos alimenticios y el uso del etiquetado ambiental se están volviendo populares en muchos países. De hecho, un número cada vez mayor de acuerdos comerciales bilaterales y regionales contienen disposiciones que apoyan la cooperación en el uso de normas ambientales. Las normas de productos y el

etiquetado han respaldado la creación de un mercado para, por ejemplo, productos de madera y papel "orgánicos", "de comercio justo" y de origen sostenible (FAO, 2018).

Existe una amplia diversidad de herramientas relacionadas a la gestión del recurso hídrico que pueden aplicarse en los productos agropecuarios. Entre ellas encontramos aplicativos de medición, de gestión de riesgos, mecanismos de certificación, protocolos, entre otros. En el anexo 3 se resumen las principales herramientas y sus características.

Con el objetivo de contar con criterios objetivos de priorización de estas herramientas, se ha realizado un análisis de su asequibilidad y su pertinencia.

5.2.1 Análisis de Asequibilidad

El análisis de asequibilidad de las herramientas se ha realizado a través de una relación inversa al esfuerzo necesario para su implementación. Este esfuerzo es aproximado según la cantidad de pasos a seguir para el uso de la herramienta. La escala del puntaje va del 1 al 5, cuya interpretación se describe en la tabla 22.

Tabla 22. Puntaje e interpretación de la escala de asequibilidad

Puntaje	Interpretación
1	Baja asequibilidad / muy alto grado de esfuerzo
2	Moderada asequibilidad / alto grado de esfuerzo
3	Intermedio grado de asequibilidad / esfuerzo
4	Alta asequibilidad / poco grado de esfuerzo
5	Muy alta asequibilidad / muy poco grado de esfuerzo

El análisis está sustentado en las fuentes de información oficiales de cada herramienta. En la tabla 23 se detallan los pasos a seguir para su aplicación, así como el puntaje correspondiente tanto en valor como en porcentaje.

Tabla 23. Análisis de asequibilidad de herramientas relacionadas a la gestión de agua.

Herramienta	Requisitos / Esfuerzo	Puntaje asequibilidad		Sustento
		1 – 5 (escala inversa)	%	
AWS	<ol style="list-style-type: none"> 1. Comprometerse con la administración del agua 2. Reunir y entender datos relacionados con el agua. 3. Crear un plan de administración del agua. 4. Implementar su plan 5. Evaluar el rendimiento 6. Comunicar el progreso con las partes interesadas. 	2	40%	https://a4ws.org/
CDP Water Disclosure	<ol style="list-style-type: none"> 1. Medir 2. Reportar 	4	80%	https://www.cdp.net/es/water
CERES Aqua Gauge	<ol style="list-style-type: none"> 1. Medir 2. Evaluar 3. Comunicar 	4	80%	https://goo.gl/zSSa7V
CEO Water Mandate	<ol style="list-style-type: none"> 1. Compromiso alta dirección 2. Actuar en 6 áreas: Operaciones directas, Cadena de suministro y gestión de cuencas, Acción colectiva, Política pública, Participación de la comunidad 3. Transparencia 4. Divulgar 	2	40%	https://ceowatermandate.org/
Water Risk Filter (WRF)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ingresar datos 2. Comprensión 3. Análisis 	4	80%	http://waterriskfilter.panda.org/es
WBCSD - Herramienta Global de Agua	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ingresar datos 	5	100%	https://goo.gl/724qBe
WRI Aqueduct	<ol style="list-style-type: none"> 1. usar mapa 2. Interpretar riesgos en mapa 	4.5	90%	https://goo.gl/JpuhuY
SWAN system tool	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ingresar datos 2. Comprensión 3. Análisis 	2	40%	http://traceandsave.com/what-is-the-swan-system-2/

Fuente: elaboración propia

5.2.2. Análisis de Pertinencia

El análisis de pertinencia de las herramientas se ha realizado a través de una relación directa a la versatilidad y aplicaciones que puede tener la herramienta. La escala del puntaje va del 1 al 5, cuya interpretación se describe en la tabla 24.

Tabla 24. Puntaje e interpretación de la escala de pertinencia

Puntaje	Interpretación
1	Muy bajo grado de pertinencia
2	Bajo grado de pertinencia
3	Moderado grado de pertinencia
4	Intermedio grado de pertinencia
5	Alto grado de pertinencia
6	Alto grado de pertinencia

El análisis está sustentado en las fuentes de información oficiales de cada herramienta. En la Tabla 25 se detallan las diferentes aplicaciones que pueden tener cada herramienta, así como el puntaje correspondiente tanto en valor como en porcentaje.

Tabla 25. Análisis de pertinencia de herramientas relacionadas a la gestión de agua

Herramienta	Aplicaciones	Puntaje pertinencia		Sustento
		1 – 6 (escala directa)	%	
AWS	<ol style="list-style-type: none"> 1. Cuantificación 2. Gestión de riesgos 3. Relacionamiento stakeholders 4. Gestión de agua local 5. Difusión 6. Auditable y certificable 	6	100%	https://a4ws.org/
CDP Water Disclosure	<ol style="list-style-type: none"> 1. Reporte público 2. Inversionistas 	2	33%	https://www.cdp.net/es/water
CERES Aqua Gauge	<ol style="list-style-type: none"> 1. evaluar una estrategia de agua existente o construir una desde cero. 2. mejorar la divulgación e informar el compromiso con los inversionistas sobre temas relacionados con el agua. 3. Herramientas de riesgos 	3	50%	https://goo.gl/zSSa7V
CEO Water Mandate	<ol style="list-style-type: none"> 1. Operaciones directas 2. Cadena de suministro y cuenca hidrográfica 3. Gestión colectiva de la acción. 4. Política pública 5. Compromiso con la comunidad y transparencia. 	5.5	92%	https://ceowatermandate.org/
Water Risk Filter (WRF)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Gestión de riesgos 2. GIS 3. Valorar 4. Actuar 	4.5	75%	http://waterriskfilter.panda.org/es
WBCSD - Herramienta Global de Agua	<ol style="list-style-type: none"> 1. Cuantificación ágil 2. Sistematización para CDP, Bloomberg, GRI, Dow Jones 	1.5	25%	https://goo.gl/724qBe
WRI Aqueduct	<ol style="list-style-type: none"> 1. Gestión de riesgos 2. GIS 	2	33%	https://goo.gl/JpuhuY
SWAN system tool	<ol style="list-style-type: none"> 1. Suelo, Agua, Atmósfera, Nutrientes. 2. Productividad, seguridad, protección, viabilidad y aceptabilidad social. 3. Proporcionar beneficios económicos, ambientales y sociales. 	5	83%	http://traceandsave.com/what-is-the-swan-system-2/

Fuente: Elaboración propia

5.3. Conclusiones de Certificaciones para sectores relevantes

Con el análisis de asequibilidad y pertinencia se puede priorizar las herramientas de manera visual en una gráfica de dispersión como se observa en la figura 19.

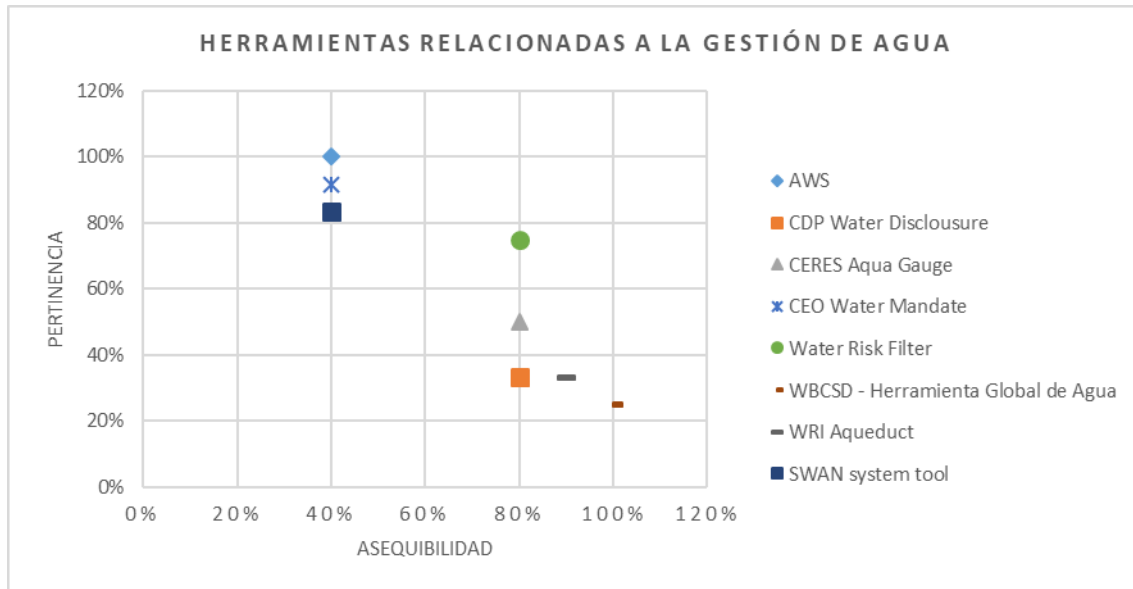


Figura 14. Gráfico de dispersión del nivel de asequibilidad y pertinencia de las herramientas relacionadas a la gestión de agua

Se observa que las herramientas más asequibles por la poca cantidad de pasos para su implementación son, en la mayoría de los casos, las menos pertinentes por ser muy especializadas o poco versátiles. Por lo tanto, su prioridad dependerá del objetivo de su uso y el nivel de exigencia que se quiera implementar. Por ejemplo, en un mercado muy exigente se podría implementar AWS, la cual tiene una alta pertinencia, aunque el esfuerzo requerido para su uso también sea alto y, por lo tanto, menos asequible. Mientras tanto, en un mercado menos exigente puede ser suficiente una herramienta que requiera menor esfuerzo de implementación, como lo es WRI Aqueduct, aunque sus aplicaciones sean más limitadas.

6. Iniciativas en Uruguay y en la región

Antes de citar las iniciativas sobre huella hídrica en nuestro país y la región, es importante recordar que la gestión y uso responsable del agua constituye una preocupación mundial. En este sentido, se debe destacar que la huella hídrica contribuye directamente a que los países cumplan con el Objetivo de Desarrollo Sostenible de las Naciones Unidas para el 2030, firmado en enero de 2016. En el ODS N° 6 se hace hincapié en la “gestión sostenible del agua y el saneamiento y en particular se busca “aumentar sustancialmente la eficiencia del uso del agua en todos los sectores y garantizar la cosecha y asignación sostenible del agua para enfrentar la escasez de agua...”

Por tanto, de alguna manera, la mayoría de las iniciativas en huella hídrica están vinculadas con los objetivos pactados por los gobiernos de realizar un uso sostenible del agua en diferentes sectores.

Las iniciativas relacionadas al uso sostenible de agua que existen actualmente tienen poco tiempo de comenzadas, por lo que el desafío se centra en monitorear y adaptar su implementación y los resultados, de manera tal que se logre reducir efectivamente el consumo del agua y garantizar usos sostenibles que, eventualmente, contribuirán a la seguridad hídrica en cada uno de los países y la región. Todavía queda por analizar cómo la evaluación de la huella hídrica apoyará las políticas de gestión de recursos hídricos en Uruguay y otros países y más aún, sus implicaciones sobre otras políticas públicas, como las de energía, comercio o desarrollo económico (Boreson et al, 2015).

En varios países de la región, el sector público ha demostrado significativo interés por incluir la evaluación de la huella hídrica como forma de monitorear el cumplimiento de sus mandatos de gestión del agua sostenible. La CEPAL a través de sus evaluaciones de la huella hídrica para las políticas públicas en América Latina, reconoce varias iniciativas a nivel regional donde se resaltan los trabajos realizados en Perú, Colombia y Chile. Sin embargo, otros países de la región como Argentina y Brasil han registrado avances importantes, así como algunas iniciativas de Ecuador y México⁶. En el caso de Uruguay, si bien ha tenido progresos en otros tipos de análisis de ciclo de vida como la huella de carbono, aún el desarrollo de iniciativas en referencia a la huella hídrica es incipiente y se verifican algunos trabajos de investigación.

A continuación, se detallan las iniciativas existentes en Uruguay y la región en instituciones, sectores y productos.

⁶En la publicación “Huella de Agua (ISO 14046) en América Latina Análisis y recomendaciones para una coherencia regional”, se detalla información en varias experiencias para distintos sectores.

6.1. Instituciones

En el caso de Perú, desde que la Autoridad Nacional del Agua (ANA) inició sus actividades en el año 2009, como ente rector del Sistema Nacional de la Gestión de los Recursos Hídricos, ha establecido objetivos estratégicos generales en la gestión integrada y multisectorial de los recursos hídricos en cuencas y acuíferos. A través de la ANA y el Ministerio de Agua y Riego, han trabajado con el concepto de huella hídrica desde hace varios años e incluso conducido varios estudios en diferentes sectores.

En la profundización de las acciones, recientemente en el 2018 se aprobó el documento denominado "Norma que Promueve la Medición y Reducción Voluntaria de la Huella Hídrica y el Valor Compartido en las Cuencas" de alcance nacional. Esta norma tiene como objeto promover la medición y reducción de la huella hídrica, así como la implementación de acciones de valor compartido en las cuencas. Se aplica a los titulares de licencias de uso de agua que voluntariamente se inscriban en el "Programa Huella Hídrica".

El "Programa Huella Hídrica" comprende el conjunto de actividades, destinadas a lograr la reducción de consumos e impactos por el uso del agua y el desarrollo de acciones de responsabilidad social en agua que generen valor compartido en las cuencas. Este Programa es conducido por la Dirección del Sistema Nacional de Información de Recursos Hídricos de la Autoridad Nacional del Agua y la participación es de carácter voluntario, su participación no exime del cumplimiento de las obligaciones establecidas en la normativa vigente en materia de recursos hídricos. Para reconocer los usuarios que participan en el Programa, la Autoridad Nacional del Agua otorga el denominado "Certificado Azul". Este certificado expresa el reconocimiento como usuario de agua hídricamente responsable y solidario, debiendo indicar la unidad operativa, proceso o producto en base al cual se ha realizado la medición y reducción de su huella hídrica.

En Colombia, el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM), perteneciente al Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MINAMBIENTE) lleva investigando y aplicando el concepto de la huella hídrica desde 2009. Ver en el siguiente subcapítulo los casos de aplicación de este Instituto.

En Chile, la Dirección General de Aguas (DGA) impulsó una evaluación de la huella hídrica nacional, además de un detallado estudio piloto en la cuenca del río Rapel en 2015 en conjunto con la Fundación Chile (Fundación Chile, 2015). Este estudio, es el primero en su tipo que se realiza en Chile. Los resultados del estudio piloto fueron combinados con indicadores socioeconómicos y ambientales para identificar las áreas donde el consumo de agua es insostenible y a partir de ahí, priorizar acciones relevantes mediante las cuales la DGA pueda reducir la huella hídrica en estas áreas. Al ser el primero, se encontraron una gran cantidad de brechas que pueden ser disminuidas en la medida que se realicen los

estudios necesarios y se mejore la disponibilidad de información. El objetivo final de ese estudio fue aplicar esta herramienta como apoyo a la evaluación del consumo de agua a nivel territorial, incluyendo todos los sectores productivos (sector doméstico, silvo-agropecuario, minero, energético e industrial), entregando una visión completa de la situación que ocurre en una cuenca y/o territorio analizado y por ende ser un aporte para mejorar la gestión.

A partir de la investigación realizada, se ha comprobado que la aplicación de la HH como herramienta base para la gestión, debe considerar un espacio geográfico determinado cuyos usuarios comparten las mismas fuentes de agua para su provisión y desarrollo. Esta herramienta entrega información relevante para la toma de decisiones y puede ser usada en diversas funciones de la gestión pública relacionada con los recursos hídricos. Asimismo, la información que es posible obtener de la evaluación de HH y sus indicadores de sustentabilidad, entregan una base técnica para el diseño e implementación de la Gestión Integrada de Recursos Hídricos.

En Argentina el Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva, entre enero y septiembre de 2014 realizó un estudio titulado "Prospectiva tecnológica al 2025 en el uso del agua en la producción de alimentos". En este trabajo de investigación se analizan las tecnologías que fomenten el uso eficiente del agua en la producción y certificación de alimentos, considerando que la materia tiene un importante desarrollo a nivel global y presenta altas implicancias en el acceso a mercados internacionales.

En el caso de Brasil, uno de los principales productores y exportadores de carne del mundo, preservar y conservar en cantidad y calidad es estratégico para el mantenimiento de la competitividad y la sostenibilidad de nuestra producción de proteína animal. Sin embargo, históricamente la relación de la producción animal brasileña con el agua es mayormente de explotación del recurso. Esto se debe a la idea de que el país es rico en agua, por lo que nunca faltará. Sin embargo, actualmente ya existen diversos conflictos por el uso del agua, pues la necesidad de los usuarios es mayor que la oferta de agua en determinadas regiones. Con el objetivo de reducir esos conflictos es que la Política Nacional de Recursos Hídricos, instituida en 1997, trae como uno de sus instrumentos de gestión el otorgamiento de derecho de uso. De acuerdo con la Agencia Nacional de Aguas (ANA), este instrumento tiene como objetivo asegurar el control cuantitativo y cualitativo de los usos del agua y el efectivo ejercicio de los derechos de acceso a los recursos hídricos. Por tanto, surge y es aceptada a principios de 2002 a la HH como proposición de cálculo a nivel nacional, lo cual significó una ruptura en relación con la visión ambiental vigente en aquel momento donde se entendía que el manejo ambiental debería hacerse de la portera hacia adentro.

Hay también ejemplos de iniciativas que han aplicado la evaluación de la huella hídrica a nivel municipal en Latinoamérica. Hasta ahora, el programa "Huella de Ciudades" ha sido

aplicado en 11 ciudades de Ecuador, Perú, Colombia, Brasil y Bolivia. El programa consiste en seis fases: calcular la huella hídrica (y de carbono) de las actividades de los gobiernos municipales; calcular la huella de la ciudad como un territorio; proponer medidas y metas de reducción de la huella; implementar proyectos pilotos para alcanzar estas metas; involucrar sectores claves y al público general para colaborar con la medición y reducción de la huella; y finalmente, desarrollar las capacidades para medir y monitorear sus huellas en el futuro. También existe un trabajo realizado en la provincia de San Luis (Argentina), por el gobierno de la ciudad de San Luis a través de la Fundación Naturaleza para el Futuro –FuNaFu – Miembro de la Water Footprint Network. El enfoque de este trabajo se centró sobre los aspectos agrícola y pecuario de la provincia, reconociendo con esto la importancia de una óptima gestión del agua como política estratégica de desarrollo.

En Uruguay se crea bajo la órbita del Ministerio de Vivienda Ordenamiento Territorial y Medio Ambiente (MVOTMA), la Dirección Nacional de Aguas, con cobertura nacional y con el objetivo de mejorar la calidad de vida de los habitantes y asegurar el uso sostenible de los recursos hídricos del país, mediante la formulación de políticas nacionales de aguas y saneamiento, contemplando la participación de los diversos actores involucrados y la coordinación con las restantes políticas públicas. En 2017, fue aprobado el Plan Nacional de Aguas, el cual es un instrumento técnico político para la planificación y gestión de las aguas considerando los diversos usos del recurso. A partir de su aprobación, Uruguay cuenta por primera vez con un Plan Nacional de Aguas, tal como lo estableció la Ley de Política Nacional de Aguas de 2009 (Ley N° 18.610).

El plan se ordena en torno a tres grandes objetivos: el agua para un desarrollo sostenible, el acceso al agua y el saneamiento como derecho humano, y la gestión del riesgo de inundaciones y sequías. Contiene un diagnóstico completo de la situación de los recursos hídricos, posibles escenarios a futuro, identificación de los aspectos críticos y líneas de acción que orientan 10 programas y 30 proyectos. Si bien este organismo cumple con varios objetivos, en su mayoría políticos, tiene un rol claro de determinar la política nacional de aguas, pero la implementación de estudios de la huella hídrica no es contemplada dentro de los objetivos específicos de su creación, ni tampoco dentro de sus programas y proyectos.

En resumen, luego de una búsqueda exhaustiva en la región, se encontró que la huella hídrica es aceptada como la metodología más adecuada para medir la intensidad de uso del agua. Los avances registrados son dispares, se encuentran países como Perú, Chile, o Colombia, que ya han establecido normativas e incluso avanzado en etiquetas. Pero otros países, que, si bien están abordando la temática con preocupación, aún registran menos avance (Argentina, Brasil, Uruguay). En la siguiente sección se detallan experiencias puntuales en algunos países en productos fundamentalmente en el sector agropecuario.

6.2. Sectores y productos

En Perú, en 2015, se publicó el primer reporte nacional de huella hídrica del Perú – sector agropecuario con el apoyo de la Agencia Suiza para el Desarrollo y la Cooperación - COSUDE, y WWF. El objetivo del documento es contribuir a la mejora de la sostenibilidad nacional y global del uso del agua, mediante el conocimiento y uso de un indicador como la HH y profundizar, a partir de allí, en el conocimiento de la misma en el sector agropecuario peruano. El informe concluyó que la evaluación de HH permitirá el diseño y la implementación de políticas públicas y regulaciones que promoverán el uso eficiente del agua. Como fue mencionado en el marco del Programa de Huella Hídrica, en agosto de 2016, se lanzó el programa “Certificado Azul”, que reconocerá a las empresas que voluntariamente midan, informen y se comprometan a un plan para reducir su huella hídrica. El producto de este programa es el resultado de una evaluación técnica, sobre el indicador huella hídrica y los compromisos asumidos con las comunidades locales. Es una innovación de la administración pública, que busca fortalecer las sinergias entre los sectores público y privado.

El sector científico también ha comenzado a buscar alternativas de producción de alimentos con menor HH. En tal sentido se ha realizado un proyecto de investigación en la producción del pollo de engorde, ya que es la fuente proteica de mayor consumo en Lima-Perú, por lo que su demanda y, consecuentemente, el consumo de agua para su producción se viene incrementando cada año. En Lima se consumen 76,4 kilogramos de pollo por habitante, lo que pone a Perú entre los mayores consumidores de la región. En el estudio se identificaron los procesos de incubación, crianza y matanza, se calcularon los rangos de agua virtual de cada proceso y, en base a ello, se obtuvo la huella hídrica. El resultado de la evaluación reporta que la HH del pollo de engorde es 2059,76 litros de agua por kilogramo de pollo, de los cuales el 85,28% corresponde al agua verde indirecta de insumos agrícolas importados (maíz y soja) que son utilizados en la producción del alimento balanceado para pollo. Este tipo de estudios deja de manifiesto en que parte de la cadena se debe hacer foco para reducir la HH y propiciar una gestión integral de los recursos.

En Colombia la IDEAM, realizó en 2014 un trabajo de evaluación multisectorial de las huellas hídricas azul y verde, desarrollado como uno de los capítulos del Estudio Nacional del Agua 2014. El objetivo fue la cuantificación y evaluación de los resultados obtenidos a partir de la estimación de las huellas hídricas azul y verde para cuatro sectores económicos: agropecuario, industrial, energético y petrolero; también se incluyó el componente doméstico.

En los resultados de Huella Hídrica por producto agropecuarios se observó el alto peso proporcional del cultivo de Café frente a los otros cultivos, posicionándolo como el cultivo más importante del país en términos de HH.

Esta evaluación incorporó los conceptos de la exportación de agua virtual e indicadores de escasez hídrica en la estrategia de la planificación de los recursos hídricos del país. En todo lo relativo a la huella hídrica, este estudio sigue la metodología y las definiciones presentadas en el Manual de Huella Hídrica (Hoekstra et al., 2011) publicado por la Red de Huella Hídrica (Water Footprint Network). De todos modos, los autores también enfatizaron que por las incertidumbres y limitaciones del estudio es necesario continuar realizando mejoras en la metodología y disponibilidad de datos más robustos.

Para Chile el sector agropecuario, también ha sido en el que se ha puesto mayor énfasis. En un acuerdo entre INIA/MINAGRI se midió la huella hídrica de 9 productos: palta, uva pisquera, uva de mesa, carozo, leche de vaca, carne de ovino, remolacha, tomate industrial y tomate fresco. Por otro lado, en otro trabajo realizado en la Provincia de Limarí, se utilizó la metodología de la WFN para estimar la huella hídrica para oliva, palta, jojoba y ricino (cultivos con potencial bioenergético). Finalmente, se registran otras iniciativas a través de la Fundación Chile y Fundación Avina en el sector agroforestal, donde existe evidencia que este sector encabeza el consumo total de agua a nivel nacional.

En Argentina el análisis también se ha enfocado en el sector agropecuario donde se realizó un estudio para los 5 principales productos agropecuarios exportados en 2012 considerando el consumo hídrico promedio (litros por kg). En consecuencia, el trabajo analiza la huella hídrica en el desarrollo tecnológico en los siguientes productos: producción de carne vacuna, carne de gallina (etapa de producción primaria), producción de soja (cultivo extensivo), producción de maíz (cultivo extensivo) y producción de leche (tambo).

En particular para la producción láctea y la intensificación de los procesos productivos, ha llevado a investigar su performance ambiental considerando la huella de carbono y la huella hídrica frente a distintos grados de intensificación (Gimenez et al, 2018). Resultaría de interés ver la tendencia donde el planteo técnico de menor intensificación resultó también ser menos eficiente en el uso de agua.

También se registran estudios científicos en el cultivo de maíz conducido por Álvarez y colaboradores (2016), teniendo en cuenta que Argentina es uno de los principales países exportadores de maíz. Desde la investigación es observada la HH como una herramienta útil para conocer cuánta agua se exporta de forma indirecta, además de ser un indicador complementario para evaluar la sustentabilidad en el uso de recursos naturales.

En Brasil se registran trabajos de investigación de HH realizados a escala estadual, para productos seleccionados de exportación, de 1997 a 2010, del sector agrícola del estado de Pernambuco. El resultado obtenido es muy expresivo (13.500 millones de metros cúbicos)

para Pernambuco, que se ubica en el semiárido brasileño. Desde el punto de vista de la gestión de aguas, la reducción de la huella hídrica de ese estado brasileño, que presenta graves problemas de escasez de agua, puede ser lograda por medio de la utilización de nuevas técnicas agrícolas, que demanden menos recurso hídrico por kilogramo producido; así como provoquen menos contaminación ambiental.

También en este mismo país, Agua Brasil (2014), realizó un estudio evaluando componentes azul, verde y gris de la huella hídrica en siete cuencas hidrográficas: CancaMoinho/SP, Guariroba/MS, Pipiripau/DF e GO, Peruaçu/MG, Lençóis/SP, Igarapé Santa Rosa/AC e Longá/PI. Tomando en cuenta los sectores: pecuario, agrícola, reforestación, abastecimiento y saneamiento. Este trabajo concluyó que el componente principal de la huella hídrica es verde en las cuencas analizadas debido principalmente a los requerimientos de agua para la obtención de alimento del ganado. La huella hídrica gris resulta ser mayor en las cuencas del río Longá y el río Dos Matos debido principalmente a las aguas residuales resultantes del sector pecuario durante la crianza de animales.

En Méjico existen varios sectores que han realizado experiencias de medición de HH. En particular en el sector agropecuario existen por ejemplo estudios para cultivos de trigo y maíz (Farell et al., 2011). En ambos cultivos los resultados muestran no sólo el volumen de agua utilizada, sino también el impacto en la ecotoxicidad y el agotamiento del recurso asociado a la actividad agrícola.

En tanto Ecuador, juntamente con Perú, tiene una experiencia en la producción y empaque de banana por diversos productores, tomando en cuenta varias fincas de producción de banana (Zarate E & Kuiper D, 2013). Se analizó la huella hídrica por tipo de práctica agrícola comparando la convencional, la orgánica y la agroforestal y se determinó que esta última tiene la menor HH azul, mientras que la orgánica tiene el mayor valor.

Para el Uruguay el desarrollo de estos trabajos es muy primario, sin embargo, sigue las tendencias de países de la región y se ha priorizado el sector agropecuario. En este sentido, a partir de una iniciativa de INIA/INALE se ha puesto énfasis en conocer el valor promedio, determinado a nivel nacional, de la huella del agua en los diferentes estamentos de la producción lechera. En dicho estudio se contabilizan el uso del agua como medida para mantener la competitividad de los productos lácteos y gestionar las exportaciones de los mismos. En un trabajo realizado por Chapagain y colaboradores (2010), sobre la huella de agua de arroz a nivel mundial se destaca a Uruguay dentro de los 10 países exportadores de agua en arroz con 899 mm³/año. Considerando el puesto de Uruguay en las exportaciones mundiales de arroz, y las acciones realizadas por varios países (Perú) en medir y fomentar el uso sostenible del agua, en este producto debería comenzarse a medir y reducir el uso del agua.

También en Ran y colaboradores (2013), realizaron un trabajo de investigación en ganadería de carne vacuna. El estudio fue sobre el consumo de agua azul y verde en tres sistemas: intensivo, extensivo y mixto. El trabajo concluyó que los sistemas mixtos de producción demostraron ser los más efectivos en el uso del agua. El cambio de pastizales a cultivos para alimentación continua produce una disminución en el contenido de materia orgánica del suelo, con lo cual se reduce la capacidad de captura de agua por parte del suelo. Lo anterior se traduce en bajos rendimientos agrícolas y reducción de resistencia a las sequías.

El valor de la huella del agua para la producción lechera se determina de acuerdo con el protocolo que incluye las metodologías identificadas internacionales. No obstante, se establecerán los coeficientes adecuados para la realidad productiva de nuestro país, que permitan generar indicadores certeros de la huella hídrica. Este proyecto busca definir la metodología más apropiada para el cálculo de la huella del agua, así como un cálculo estimativo del volumen de agua usado en diferentes sistemas lecheros de intensificación variable a nivel de predio.

Existe otro estudio desarrollado y ejecutado a nivel nacional, por UNESCO en el marco del Programa Hidrológico Internacional y la DINAGUA-MVOTMA como contraparte gubernamental. Este trabajo constituye una aproximación a la aplicación práctica del concepto de huella hídrica (según se define en Hoekstra et al, 2009), como aporte al desarrollo de una gestión integrada de los recursos hídricos en la cuenca del Río Santa Lucía.

6.3. Experiencias de empresas privadas en Uruguay y la región

Si bien se ha desarrollado estudios para muchos productos agropecuarios, todos estos trabajos han sido propuestos fundamentalmente por el sector público, con el fin de establecer una línea base de estimación de la huella hídrica y los ajustes metodológicos que mejoren la estimación.

En el caso particular de Chile, se han verificado experiencias desde el sector privado, con miras de mejorar la competitividad de un producto de exportación. Este es el caso de la Viña Concha y Toro, que realizó un trabajo en conjunto con la Fundación Chile y el Water Footprint Network para medir la huella hídrica de la producción del vino. Como conclusión de este estudio los resultados arrojados señalan que Viña Concha y Toro utiliza un 40% menos de agua que el promedio estimado de la industria mundial en producir una copa de vino. Se logró identificar las etapas del proceso productivo donde se encuentran las mayores huellas de agua: un 92% está en la etapa de producción de uvas y un 8% en la de vinificación y embotellado. Es la primera viña del mundo en medir su huella hídrica bajo la metodología de WFN.

Este es un ejemplo significativo en que -como resultado del trabajo- se logra una diferenciación en el producto de exportación y se identifican áreas de mejora para hacer más sustentables la producción.

También el sector vitivinícola Argentina ha profundizado acciones de medición de la HH en la producción. La vitivinicultura es una de las principales industrias en las economías regionales del oeste argentino. Argentina es el quinto productor mundial de vino y Mendoza y San Juan concentran el 85% de los establecimientos vitivinícolas de la región con el 96,2% de la producción de vino.

La principal dificultad encontrada en el trabajo fue la gran cantidad de información específica involucrada, que suele encontrarse muy dispersa y que no siempre el dato que se consigue proviene de una fuente confiable. Del análisis de los resultados obtenidos, se puede concluir que la contabilización y posterior análisis de la huella hídrica es una herramienta de gran utilidad para hacer una asignación eficiente del recurso hídrico en la industria del vino, un producto de base agrícola. La HH constituye herramientas objetivas para quienes tienen a su cargo la toma de decisiones referidas a la asignación de recursos teniendo en cuenta la sostenibilidad de la producción.

Por otro lado, la Fundación Avina y Coca-Cola South Latin, en el marco de la alianza entre ambas instituciones han impulsado la Iniciativa +AGUA y que actualmente apoya los siguientes proyectos de compensación de la HH en Sudamérica:

- En las sierras de la provincia de Córdoba, Argentina, se impulsan una serie de proyectos que favorecen el desarrollo del bosque nativo a través de forestación con especies nativas. Esta estrategia es muy importante ya que, de la salubridad del ecosistema nativo, depende que se produzca una adecuada infiltración del agua en los suelos y niveles de agua subterránea, indispensable para el abastecimiento del recurso en una zona climáticamente muy vulnerable.
- En Chile se apoyan dos proyectos en el mismo sentido, uno en la región Metropolitana, en San Pedro de Melipilla, que tiene como objeto el desarrollo de obras que faciliten la infiltración completa en suelos y acuíferos del agua precipitada, y otro en la Región de Coquimbo, de forestación con especies nativas en regiones muy vulnerables respecto del equilibrio de los acuíferos.
- En la región de Ancash en Perú se está desarrollando una iniciativa que tiene por objeto la optimización del funcionamiento de plantas de tratamiento de aguas residuales en pequeñas comunidades localizadas en el ámbito de las Cordilleras Blanca y Negra. Este aspecto es esencial para mejorar las condiciones de vida y salubridad de la población, y para preservar la calidad de agua de las cuencas hídricas, en particular el río Santa.

En el sector privado y producto de esta alianza la empresa Villavicencio, del grupo Danone, y la ONG Banco de Bosques en Argentina, se unieron para crear el primer parque nacional de ese país por suscripción pública, conocido como “La Fidelidad”. Este es un ecosistema que representa el bosque seco subtropical más grande y con mayor biodiversidad del mundo. Para eso organizaron la campaña “Dejá tu Huella, una Reserva por más Reservas”, mediante la cual, durante dos meses, por cada botella vendida, la empresa se comprometió a proteger un metro cuadrado de bosque chaqueño nativo, para así contribuir en la lucha contra la deforestación.

En Uruguay que actualmente está en desarrollo en el sector privado es a través de CTAgua e Instituciones asociadas como el Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria (INIA), Latitud-Latu y la Universidad de Montevideo (UM). Actualmente se encuentra en proceso un proyecto denominado “Estudio Preliminar sobre Huella de Agua (ISO 14046): Uso y recomendaciones”.

Este proyecto es patrocinado por Breeders & Packers Uruguay (BPU). Se trata de una industria frigorífica donde el objetivo es evaluar la HH de una cadena de exportación de bienes o servicios para desarrollar la experiencia requerida, identificar los problemas, el estado de situación de la cadena y de las soluciones tecnológicas demandadas. Se entiende que la ausencia de experiencias de cálculo nacionales: limita las sugerencias técnicas sobre los coeficientes de impacto sugeridos; eleva el riesgo de pérdida de mercados; limita la posibilidad de elaborar una estrategia para enfrentar este tema y la generación de ecoetiquetas para diferenciar los productos nacionales en el mercado internacional.

7. Recomendaciones sobre estrategias de gestión

Las estrategias dependerán del nivel de exigencia e interés del escenario en el que nos encontremos y del rol de actor implementador de la estrategia. En este sentido, este capítulo se organiza según el sector implementador: sector público, sector privado y sociedad civil, y según el escenario en el que nos encontremos. Estos escenarios fueron explicados en el capítulo 3 del documento y se listan a continuación:

- Escenario 1: exigencias internacionales y ninguna estrategia implementada con anterioridad
- Escenario 2: exigencias internacionales y estrategias implementadas reactivamente
- Escenario 3: ninguna exigencia internacional y estrategias implementadas con anterioridad
- Escenario 4: ninguna exigencia internacional y estrategias implementadas con anterioridad, pero sin resultados positivos

Dado que en los escenarios 1 y 4 no se contempla la implementación de ninguna estrategia, las recomendaciones se realizarán en base a los escenarios 2 y 3.

7.1. Recomendaciones para el sector público

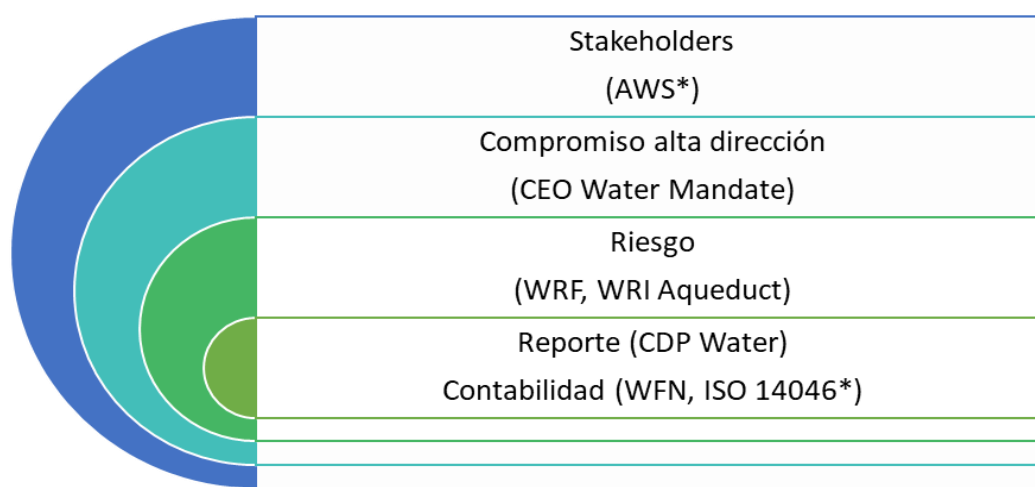
Las estrategias dependerán del nivel de exigencia e interés del escenario en el que nos encontremos y del rol de actor implementador de la estrategia. En este sentido, este capítulo se organiza según el sector implementador: sector público, sector privado y sociedad civil, y según el escenario en el que nos encontremos. Estos escenarios fueron explicados en el capítulo 3 del documento y se listan a continuación:

- Escenario 1: exigencias internacionales y ninguna estrategia implementada con anterioridad
- Escenario 2: exigencias internacionales y estrategias implementadas reactivamente
- Escenario 3: ninguna exigencia internacional y estrategias implementadas con anterioridad
- Escenario 4: ninguna exigencia internacional y estrategias implementadas con anterioridad, pero sin resultados positivos

Dado que en los escenarios 1 y 4 no se contempla la implementación de ninguna estrategia, las recomendaciones se realizarán en base a los escenarios 2 y 3.

Según el análisis de este documento, se evidencia la necesidad de contar con herramientas que ayuden con la gestión sostenible del agua entorno a los principales productos de exportación de Uruguay. En ese sentido, las autoridades competentes deberían tener un rol promotor de estas herramientas. Las herramientas presentadas no son excluyentes unas de otras, sino que se pueden considerar como complementarias. La Figura 15 busca ilustrar esta complementariedad, ya que las herramientas de los niveles inferiores pueden contribuir con información útil para las herramientas de niveles mayores, que abordan la gestión del agua a un nivel cada vez más integral.

Figura 15. Principales herramientas para gestión de agua según nivel de pertinencia



(*) Herramientas certificables

Fuente: elaboración propia

El resumen de herramientas mínimas a considerar por producto, se presenta en la Tabla 26. Dado que todos los productos son intensivos en uso de agua, al menos se debería calcular el inventario de agua bajo la metodología ISO 14046 (fase 2) dando la posibilidad de certificarse bajo éste estándar. Contar con la huella hídrica bajo esta metodología, permitirá reportar en CDP Water, incluso al producto menos priorizado, como es el caso de la soja.

Para el **arroz y los lácteos**, se recomienda que, adicionalmente a la Huella Hídrica, se complemente el trabajo con la herramienta WRF, la cual dará como resultado adicional el riesgo asociado a la huella obtenida, bajo una metodología desarrollada por WWF, la cual es reconocida y utilizada por miles de empresas alrededor del mundo.

Para la **celulosa**, se recomienda utilizar CEO Water Mandate, herramienta que comprometerá a los CEO de las empresas y por ende, se dará mayor relevancia a los asuntos relacionados con la gestión sostenible del agua. Se recomienda que la carne bovina refrigerada para Brasil, y la congelada para China, también cuenten con, mínimamente, CEO Water Mandate, dado el uso intensivo de agua en ambos productos.

Finalmente, los productos con la mayor prioridad, **carne bovina refrigerada** para la UE y la **congelada** para EEUU, deberían contar con la certificación AWS.

Tabla 26. Recomendaciones de herramientas mínimas para principales productos y mercados de exportación de Uruguay, en orden de prioridad

Producto / País	China	Brasil	EEUU	Unión Europea
Carne bovina - refrigerada		ISO 14046 hasta fase 2 + CEO Water Mandate		ISO 14046 hasta fase 2 + AWS
Carne bovina - congelada	ISO 14046 hasta fase 2 + CEO Water Mandate		ISO 14046 hasta fase 2 + AWS	
Celulosa	ISO 14046 hasta fase 2 + CEO Water Mandate			ISO 14046 hasta fase 2 + CEO Water Mandate
Productos lácteos		ISO 14046 hasta fase 2 + WRF		
Arroz		ISO 14046 hasta fase 2 + WRF		
Soja	ISO 14046 fase 2+ CDP Water			

Fortalecimiento de capacidades

En caso existan exigencias comerciales por el cuidado del agua, Uruguay tendrá presión internacional para abordar esta problemática, por lo que será necesario, en primer lugar, contar con las capacidades técnicas necesarias para atenderlas en los actores tanto públicos (reguladores y fiscalizadores), como los privados (productores, consultores, auditores, etc.) involucrados con las exportaciones del país.

Entre los temas que se podrían considerar para el fortalecimiento de capacidades encontramos:

- Sensibilización por la problemática de agua,
- Capacidades técnicas en gestión de recursos hídricos,
- Indicadores: Huella Hídrica,
- Herramientas: Certificaciones, gestión de riesgos, aplicativos de cuantificación y seguimiento, entre otros,
- Nuevas tecnologías de uso eficiente de agua, entre otros.

Institucionalizar la gestión sostenible del agua

La institucionalización de la gestión sostenible de agua permite asegurar los niveles mínimos de cumplimiento de las exigencias internacionales en relación con la gestión de agua y su sostenibilidad en el tiempo. El riesgo de no crear mecanismos de institucionalización permite que la continuidad de las estrategias dependa de la voluntad política, la cual puede ser muy variable ya que está sujeta a las autoridades de turno. La institucionalidad de la gestión de agua minimiza este riesgo al crear el marco legal o mecanismos necesarios para su permanencia y progreso en el tiempo.

Algunas formas para institucionalizar la gestión sostenible del agua son:

- Contar con una Autoridad Nacional del Agua, como en el caso de Perú,
- Contar con una etiqueta o sello nacional del cuidado del agua,
- Contar con un reglamento o guía técnica nacional que asegure el cumplimiento de las exigencias del mercado internacional,
- Tener un departamento estatal que coordine y haga seguimiento del progreso por la gestión sostenible de agua, entre otras.

Estrategias multiactor

Considerando que el recurso hídrico es vital para el sostenimiento del comercio, producción y los ciudadanos en general, su gestión necesitará de la participación de diferentes actores a diferentes niveles de gobierno. Contar con un proceso participativo será clave para contar con el respaldo de la población que puedan ejercer presión en la mejora continua de la gestión, involucrarlos en las soluciones y prevenir conflictos sociales por este recurso.

Elevar la rigurosidad de la normatividad hídrica actual

Será necesario regular cualquier informalidad en la extracción de agua subterránea o contaminación de fuentes naturales de agua dulce, como lo son los ríos y lagos, así como priorizar el prestigio ambientalista del país, con énfasis al cuidado de agua.

Promoción de Innovación y Desarrollo en gestión sostenible y eficiente de agua

La promoción de la Innovación y Desarrollo en gestión sostenible y eficiente de agua permitirá una mejora continua del uso del recurso. Esta estrategia debería priorizar los productos más relevantes de exportación para continuar posicionamiento y rendimiento, al tener igual o mayor producción con, de ser posible, menos recursos hídricos. Esto además incrementaría la rentabilidad de los productos.

Obras de infraestructura y Asociaciones Público - Privadas

Las obras de infraestructura en relación con el mejoramiento de la calidad y disponibilidad del recurso hídrico, permitirá asegurar que las empresas de agroexportación tengan mayores oportunidades de contar con suficiente volumen de agua para su producción y con las características necesarias, reduciendo además sus costos por tratamiento o transporte de agua. Dado que las obras de infraestructura normalmente requieren una alta inversión de recursos económicos y de tiempo, se puede considerar el uso de asociaciones público – privadas para su implementación, considerando además que estas obras pueden reducir algunos costos de producción de las empresas mencionados anteriormente.

Como ejemplos de obras de infraestructura tenemos:

- Mejoras tecnológicas para prevenir colmatación de represas u otras pérdidas de capacidad de almacenamiento de agua,
- Plantas de tratamiento de agua residuales,
- Recuperación de aguas subterráneas,
- Mejoras de canales de agua para evitar fugas, entre otras.

Beneficios fiscales a la tecnología de eficiencia hídrica

Una mejora tecnológica es favorable para el uso eficiente del recurso hídrico. Esto puede ser alcanzado a través de importaciones que permitan, por ejemplo, reducir el consumo de agua sin perjudicar la producción o contar con un tratamiento de aguas residuales en menos tiempo para que este nuevamente disponible en el sistema (reuso de agua). Para promover el uso de este tipo de tecnologías, la reducción de aranceles de importación o impuestos al uso de tecnologías poco eficientes, podrían ser opciones por evaluar. Algunas tecnologías que se pueden aplicar para una gestión más sostenible de agua son:

- Tecnología de contingencia ante desastres naturales,
- Tecnologías avanzadas para reuso de aguas residuales,
- Desalinización de agua marina a gran escala, entre otras.

Tabla 27. Recomendaciones para el sector público por escenario. Fuente: elaboración propia

Estrategia	Escenario 2	Escenario 3
Fortalecimiento de capacidades	■	■
Institucionalizar la gestión sostenible del agua	■	□
Estrategias multiactor	■	■
Elevar la rigurosidad de la normatividad hídrica actual	■	■
Promoción de Investigación y Desarrollo en gestión sostenible y eficiente de agua	■	■
Obras de infraestructura y Asociaciones Público - Privadas	■	□
Beneficios fiscales a la tecnología de eficiencia hídrica	■	■

7.2. Recomendaciones para el sector privado

Considerando el análisis realizado en el capítulo 5 del documento, se recomienda el uso de herramientas que permitan gestionar el consumo y los riesgos asociados al recurso hídrico durante los procesos productivos de las empresas.

En el marco del escenario 2, las exigencias internacionales influenciarán para que se priorice la pertinencia más que la asequibilidad de las herramientas, ya que la pertinencia de este análisis está medida por el número de aplicaciones y versatilidad que resulta de la implementación de la herramienta. En este sentido, las herramientas que tendrían mayor peso son aquellas por encima del 50% en el nivel de pertinencia, como se observa en la gráfica de dispersión:

- AWS: aplicable a todo sector con énfasis en sector agrícola
- CEO Water Mandate: aplicable a todo tipo de industrias

- SWAN System Tool: énfasis en sector pecuario

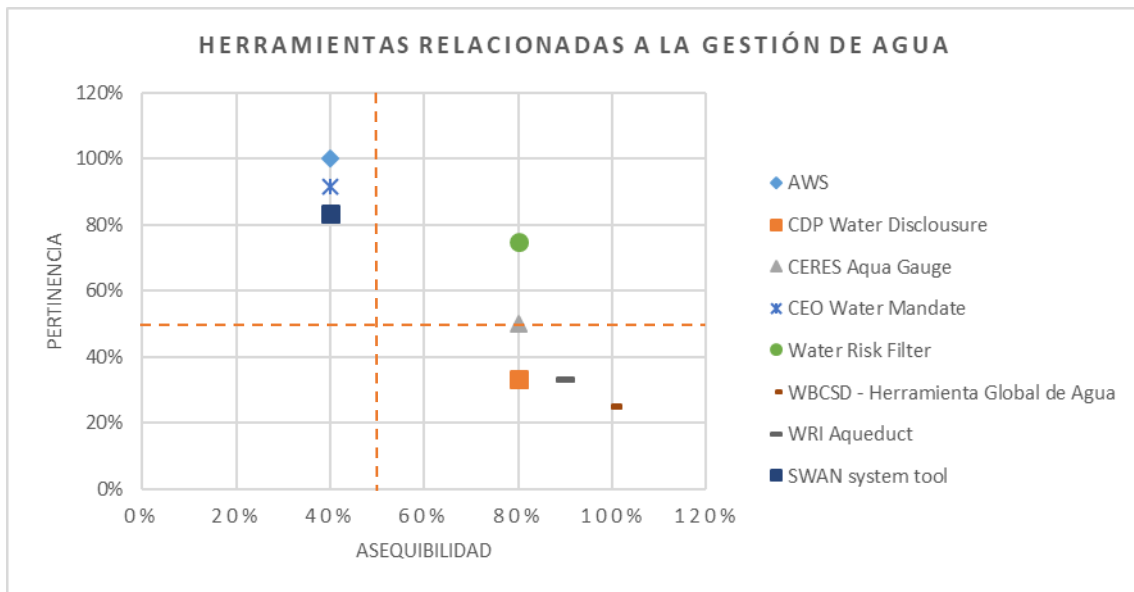


Figura 16. Gráfico de dispersión del nivel de asequibilidad y pertinencia de las herramientas relacionadas a la gestión de agua, escenario 2

Cabe mencionar que, con un impulso adecuado de la mano del sector público en el fortalecimiento de capacidades se podría elevar el nivel de la asequibilidad de las herramientas más pertinentes. Por ejemplo, se podrían desarrollar los elementos necesarios para que la aplicación del AWS no requiera de tanto esfuerzo de las empresas para que sea aplicado, como sucedió en el caso otros países de la región como en Perú.

En el marco del escenario 3, la ausencia de exigencias internacionales influenciará para que se priorice la asequibilidad más que la pertinencia de las herramientas, ya que la asequibilidad de este análisis tiene una relación inversa con los pasos a seguir para su implementación. En este sentido, las herramientas que tendrían mayor peso son aquellas a la derecha del 50% del nivel de asequibilidad, como se observa en la figura 16:

- Water Risk Filter: aplicable a todo sector con énfasis en sector agrícola
- CERES Aqua Gauge: aplicable a todo tipo de industrias
- CDP Water Disclosure: aplicable a todo tipo de industrias
- WBCSD – Herramienta Global de Agua: aplicable a todo tipo de industrias
- WRI Aqueduct: aplicable a todo tipo de industrias

Recordemos que el mayor grado de especialización de estas últimas herramientas hace que sus aplicaciones sean más limitadas y usualmente requieran de otra que complemente el análisis adecuado para la gestión sostenible del recurso.

Se observa que, en cualquiera de estos escenarios se requiere la contabilidad de la huella hídrica. Este indicador es necesario ya sea que se utilicen las herramientas de mayor o menor exigencia, puesto que se considera parte de la línea base y buena forma de señalar el progreso de la implementación de la herramienta en el aseguramiento de la disponibilidad y calidad del agua.

Otras acciones que se podrían implementar en las empresas se listan a continuación. Cabe destacar que se recomienda fuertemente que estas acciones se enmarquen en alguna de las herramientas previamente descritas. Esto permitirá que sean reconocidas como parte de una iniciativa más grande y le dé mayor valor y prestigio:

- Fortalecimiento de capacidades internas,
- Participar de procesos multiactor,
- Invertir en innovación y desarrollo en búsqueda de mayor eficiencia en el uso del agua en los procesos productivos,
- Invertir en obras de infraestructura y Asociaciones Público – Privadas,
- Invertir en mejores tecnologías que incrementen la eficiencia del uso del recurso y reduzca su contaminación, entre otras.

7.3. Recomendaciones para la sociedad civil

Para cualquiera de los escenarios analizados, la sociedad civil debe ser conscientes de los impactos ambientales ocasionados por sus dietas y decisiones de compra, y en particular la relación que existe entre la soja y los productos de origen animal. Por ejemplo, alrededor del 75% de la soja en todo el mundo se utiliza para la alimentación del ganado. Si bien muchas personas imaginan que la soja es consumida principalmente por vegetarianos, la mayor parte se consume indirectamente en forma de pollo, cerdo, ternera y pescado de granja, así como huevos, leche, queso y yogurt. Es recomendable que los consumidores presten atención a la procedencia de los alimentos que eligen consumir y busquen que su producción tenga las características adecuadas que aseguren la disponibilidad de los recursos naturales, en particular del agua en el futuro, de modo que pueda continuar sosteniendo la producción y balanza comercial del país.

En este sentido, entre las estrategias concretas que pueden implementar la sociedad civil encontramos:

- Elevar el grado de sensibilización por la problemática del agua;
- Fortalecer capacidades entorno al consumo y dieta responsable, así como decisiones de compra sostenibles;

- Participar de procesos multiactor y de consulta pública;
- Mantenerse informado sobre las nuevas estrategias implementadas por el sector público e iniciativas del sector privada entorno al cuidado del agua;
- Hacer incidencia política, entre otros.

8. Eco-etiquetas que se pueden exigir en los próximos 10 años y en qué sectores y/o rubros

Tomar la decisión de qué etiquetas implementar en los productos exportables es un reto que puede abordarse con la participación de los diferentes actores involucrados y velando por los intereses de crecimiento del país. En este sentido, este capítulo plantea reflexiones finales y cuestiones a profundizar, las cuales considerar junto con el análisis realizado en los capítulos anteriores.

8.1 Uruguay es exportador de agua

Los sectores más relevantes de agroexportación en Uruguay son intensivos en consumo de agua: celulosa, lácteos, soja, carne vacuna y arroz. Considerando el agua requerida para su producción, la contenida en el producto y la pérdida de calidad del recurso por las aguas residuales que limitan su disponibilidad, el volumen de agua consumida a causa de la exportación de estos productos, es enorme. En este sentido, se puede afirmar que Uruguay exporta grandes cantidades de agua. Esto es coherente con lo discutido en el capítulo 4, donde se explica que China, uno de los principales mercados de Uruguay, tiene graves problemas de escasez de agua, lo cual lo limita en su producción agrícola, por lo que se ve en la necesidad de importar agua contenida en los bienes de consumo.

Asimismo, en el mundo se viene desarrollando diferentes iniciativas para la gestión sostenible de la producción de estos bienes. Para el caso de la soja, se destaca el sistema de seguridad alimentaria para lácteos, iniciado en China y los Países Bajos; mientras que, para el arroz se tiene la certificación de Arroz Sostenible (SRP), desarrollada por las principales empresas exportadoras de arroz del mundo. Ambos casos, consideran el recurso hídrico como criterio clave.

Paradójicamente, la producción de estos bienes no solo consume gran cantidad de agua, sino que su proceso productivo puede generar un alto grado de contaminación a sus propias fuentes del recurso, limitando su disponibilidad. De los 5 productos relevantes, la celulosa, los lácteos y la carne vacuna, son los de mayor impacto a la calidad de agua, mientras que la producción de arroz y soja presenta niveles más bajos de contaminación de este recurso.

8.2 Dinamismo de las etiquetas de alimentos

Las etiquetas para alimentos son dinámicas y evolucionan con el grado de conocimiento de los consumidores. El grado de conocimiento de los consumidores suele estar relacionado a su nivel de ingreso, por lo que aquellos con mayores ingresos podrían exigir más información en las etiquetas para su decisión de compra. El acceso a productos con menor demanda de agua y de menor impacto en la calidad de agua, debe ir acompañado de políticas que fomenten la producción de este tipo de bienes.

Cabe destacar que, según la FAO (2018), la única forma de garantizar que el etiquetado funcione es que los precios de los productos etiquetados reflejen el costo internalizado del impacto en su producción. Esto vuelve a señalar la importancia del grado de conocimiento del consumidor. A mayor entendimiento de la problemática, mayor será su valoración por el etiquetado de agua. En este sentido, una estrategia nacional, transversal y multiactor para el etiquetado de agua podría desempeñar un papel importante en la transición a una economía de uso sostenible de agua.

La cuantificación de la huella hídrica y el agua virtual de las agroexportaciones constituirían un primer paso en esta estrategia nacional del etiquetado de agua. Los resultados de ambos indicadores pueden ser utilizados para la aplicación de otras herramientas e implementación de certificaciones más rigurosas que complementan su análisis. De las herramientas evaluadas en este documento:

- Se recomienda AWS por su versatilidad y amplitud de aplicaciones, e implementarlo de manera conjunta el sector público y privado, con un estrecho proceso de fortalecimiento de capacidades y sensibilización a la sociedad civil. Cabe mencionar que es una de las pocas que ofrece una certificación propiamente dicha.
- Se recomienda Water Risk Filter por ser la herramienta más cercana al equilibrio entre su cantidad de aplicaciones y facilidad de implementación.
- Se recomienda WRI Aqueduct por su grado de especialización en georeferenciar el riesgo hídrico de procesos productivos.

8.3 Balance hídrico más allá de las naciones

A medida que el cambio climático comienza a provocar que la escasez de agua sea un asunto crucial de seguridad global, los países desarrollados y principales importadores, se ha empezado a buscar recursos más allá de sus fronteras y así cubrir sus requerimientos hídricos. Como se vio en el análisis de productos lácteos, las estrategias que tienen consecuencias comerciales y geopolíticas importantes, Arabia Saudita y China han llegado

a, por ejemplo, Estados Unidos para solucionar sus problemas respecto al agua y alimentar a sus pueblos.

En el futuro, las naciones importadoras pueden solicitar etiquetas de agua para garantizar que solo se use agua pura (y preferiblemente de fuentes renovables) en la producción de productos alimenticios exportados (Millenium Post, 2018). Al desalentar el uso de agua gestionada de manera poco sostenible, las etiquetas de agua garantizarán la seguridad de los alimentos importados.

8.4 Apuesta por la participación y el desarrollo transversal de capacidades

Si bien se ha dicho anteriormente, cabe destacar nuevamente que la participación y el desarrollo transversal de capacidades es una pieza clave para la implementación del etiquetado de agua de los productos de agroexportación. Con la participación de las partes interesadas, el proceso de implementación se verá enriquecido desde el rol de cada actor involucrado. Como se discutió en el capítulo 7, esta estrategia se presenta como recomendación para todo público implementador: público, privado y sociedad civil.

9. Bibliografía

- 5 lawsuits that could change the food industry. (s. f.). Recuperado 26 de diciembre de 2018, de <https://www.fooddive.com/news/5-lawsuits-that-could-change-the-food-industry/542525/>
- 2018 was the year of the «sustainable shopper,» Nielsen says. (s. f.). Recuperado 26 de diciembre de 2018, de www.fooddive.com/news/2018-was-the-year-of-the-sustainable-shopper-nielsen-says/544983/
- Abdelkader, A., Elshorbagy, A., Tuninetti, M., Laio, F., Ridolfi, L., Fahmy, H., & Hoekstra, A. Y. (2018). National water, food, and trade modeling framework: The case of Egypt. *Science of The Total Environment*, 639, 485-496.
- Aivazidou, E., Tsolakis, N., Vlachos, D., & Iakovou, E. (2018). A water footprint management framework for supply chains under green market behaviour. *Journal of Cleaner Production*, 197, 592-606.
- Alvarez, A., Morábito, J., Schilardi, C. 2016. Huellas hídricas verde y azul del cultivo de maíz (*Zea mays*) en provincias del centro y noreste argentino. Red de Revistas Científicas de América Latina y el Caribe, España y Portugal. <https://www.redalyc.org/html/3828/382846012006/>
- Arbaiza, E., Quispe, W. 2018. Water footprint of broiler chicken benefited on the coast of Lima -Perú. https://www.researchgate.net/publication/329907836_Water_footprint_of_broiler_chicken_benefited_on_the_coast_of_Lima_-_Peru
- Boreson, J.; Chico, D.; y Chapagain, A.; Water Footprint Network. 2015. Evaluaciones de la huella hídrica para las políticas públicas en América Latina. CEPAL. Disponible en: <http://sustento.com.uy/wp-content/uploads/2015/08/CEPAL-WFA-in-LatAm-public-sector-Spanish-rev1.pdf>
- Carbon, Land, and Water Footprint Accounts for the European Union: Consumption, Production, and Displacements through International Trade. (s. f.). Recuperado 21 de diciembre de 2018, de <https://pubs.acs.org/doi/pdf/10.1021/es301949t>
- Centro de Análisis de Ciclo de Vida y Diseño Sustentable CADIS, Embajada de Suiza en Colombia, Agencia Suiza para la Cooperación y el Desarrollo COSUDE. Martínez A., Chargoy J., Puerto M., Suppen N., Rojas D. Autores contribuyentes: Alfaro S, Ayes D., Barrantes L., Carrasco L., Castro J., Charlón V., Civit B., Conza A., Díaz C., Díaz L., Farell C., Francke I., García A., Gmünder S., González M., Grisales C., Laura R., Lloret P., Monteiro R., Naranjo C., Papi S., Peña C., Petrocelli N., Revilla V., Rodríguez L., Rosa E., Sacayón E., Toro C., Vera A., Victoria J., Villarraga J. (2016) Huella de Agua (ISO 14046) en América Latina, análisis y recomendaciones para una coherencia regional. 90 p.

- Challenges and Opportunities for the Pulp and Paper Industry | SciTech Connect. (s. f.). Recuperado 25 de diciembre de 2018, de <http://scitechconnect.elsevier.com/challenges-and-opportunities-for-the-pulp-and-paper/>
- Chapagain A, Hoekstra A. (2010). The blue, green and grey water footprint of rice from production and consumption perspectives. *Ecological Economics*. 70: 749-758.
- Chukalla, A. D., Krol, M. S., & Hoekstra, A. Y. (2018). Trade-off between blue and grey water footprint of crop production at different nitrogen application rates under various field management practices. *Science of The Total Environment*, 626, 962-970. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2018.01.164>
- Civit, B., Arena, P., Curadelli, S., y Piastrellini, R. 2012. Indicadores de sostenibilidad. Huella de carbono y huella hídrica de un viñedo. <https://www.researchgate.net/publication/282015490> Indicadores de sostenibilidad Huella de carbono y huella hídrica de un viñedo .
- Conyngam, S. (Pegasys Strategy and Development (PTY) LTD); Orr, S., Álvarez, C., Germaná, C., Riveros, J.C., Gómez, X. (WWF); Llerena, C., Rendón, E., Ramos, C. (Universidad Nacional Agraria La Molina – UNALM); Chiock, F., Mariluz, J.P. (Autoridad Nacional del Agua – ANA). 2015. Huella hídrica del Perú. Sector agropecuario.
- CTA; GSI-LAC; COSUDE; IDEAM, 2015. Evaluación Multisectorial de la Huella Hídrica en Colombia. Resultados por subzonas hidrográficas en el marco del Estudio Nacional del Agua 2014. Medellín, Colombia.
- Climate Nexus (2018). Cambio Climático y Escasez de Agua. *New York Times*.
- Creating a Sustainable Food Future | World Resources Institute. (s. f.). Recuperado 24 de diciembre de 2018, de <https://www.wri.org/publication/creating-sustainable-food-future>
- Dang, Q., & Konar, M. (2018). Trade Openness and Domestic Water Use. *Water Resources Research*, 54(1), 4-18.
- Farell C., Turpin S., Suppen N. (2011) Assessment of the Water Footprint of Wheat in Mexico. In: Finkbeiner, M. (Ed.) *Towards Life Cycle Sustainability Management*, Springer, Berlin pp 161-170. Springer
- Food, M. (s. f.). Mars Food Announces First Global Rice Sustainability Standard in Partnership with the Sustainable Rice Platform. Recuperado 26 de diciembre de 2018, de <https://www.prnewswire.com/news-releases.detail.html//content/prnewswire/us/en/news-releases.detail.html/mars-food-announces-first-global-rice-sustainability-standard-in-partnership-with-the-sustainable-rice-platform-300165786.html.html>
- Foods, L. (s. f.). Lotus Foods Launches DO THE RICE THING with More Crop Per Drop™. Recuperado 26 de diciembre de 2018, de <https://www.prnewswire.com/news-releases.detail.html//content/prnewswire/us/en/news-releases.detail.html/lotus-foods-launches-do-the-rice-thing-with-more-crop-per-drop-300205263.html.html>

- Fulton, J., Norton, M., & Shilling, F. (2019). Water-indexed benefits and impacts of California almonds. *Ecological Indicators*, 96, 711-717.
- Fundación Chile- FCH. 2015. Reporte de huella hídrica en Chile, sectores prioritarios de la cuenca del río Rapel. Fundación Chile, COSUDE y Dirección General de Aguas. Santiago, Chile. <https://research.csiro.au/gestionrapel/wp-content/uploads/sites/79/2016/11/Reporte-huella-h%C3%ADdrica-en-Chile-sectores-prioritarios-de-la-cuenca-del-r%C3%ADo-Rapel-2015.pdf>
- Gimenez, G. D.; Frank F. C.; Marini, P. R. 2018. Huella de Carbono y de agua en tambos con diferentes estrategias de intensificación. https://www.researchgate.net/publication/328809772_Huella_de_Carbono_y_de_agua_en_tambos_con_diferentes_estrategias_de_intensificacion
- Hoekstra, A. Y., & Mekonnen, M. M. (2016). Imported water risk: the case of the UK. *Environmental Research Letters*, 11(5), 055002. <https://doi.org/10.1088/1748-9326/11/5/055002>
- Hoekstra, A. Y. (2010) The relation between international trade and freshwater scarcity. *Department of Water Engineering and Management University of Twente*
- Juyal, A. the A. V. (2018, junio 22). 4 top trends in the water and wastewater treatment equipment market. Recuperado 26 de diciembre de 2018, de <https://www.watertechonline.com/4-trends-water-wastewater-treatment-equipment-set-affect-market-growth/>
- Limonta, E. (2016) Manual de procesos para elaboración de productos lácteos. *IQuimica*
- Lovarelli, D., Ingrao, C., Fiala, M., & Bacenetti, J. (2018). Beyond the Water Footprint: A new framework proposal to assess freshwater environmental impact and consumption. *Journal of Cleaner Production*, 172, 4189-4199.
- Mancosu, N., Snyder, R., Kyriakakis, G., & Spano, D. (2015). Water Scarcity and Future Challenges for Food Production. *Water*, 7, 975-992.
- mpost. (s. f.). Millennium Post | No Half Truths. Recuperado 27 de diciembre de 2018, de <http://www.millenniumpost.in/>
- Organic Consumers Have New Weapon to Fight Fraudulent Imports. (2018, octubre 15). Recuperado 25 de diciembre de 2018, de <https://www.cornucopia.org/2018/10/organic-consumers-have-new-weapon-to-fight-widespread-fraud-in-imports/>
- Orlowsky, B., Hoekstra, A. Y., Gudmundsson, L., & Seneviratne, S. I. (2014). Today's virtual water consumption and trade under future water scarcity. *Environmental Research Letters*, 9(7), 074007. <https://doi.org/10.1088/1748-9326/9/7/074007>
- Our Water Partnerships. (s. f.). Recuperado 26 de diciembre de 2018, de </en/sustainability/sustainably-brewing/water/our-water-partnerships>

- Ran, Y., Deutsch, L., Lannerstad, M., & Heinke, J. (2013). Rapidly intensified beef production in Uruguay: Impacts on water related ecosystem services. *Aquatic Procedia*, 1, 77–87. <http://dx.doi.org/10.1016/j.agpro.2013.07.007>.
- Rodrigues Rocha, S.,Marinho de Carvalho Studart, T. La pegada hídrica de las exportaciones agrícolas de Pernambuco. *Revista de Geografía* https://www.researchgate.net/publication/315664842_A_PEGADA_HIDRICA_DAS_EXPOR_TACOES_AGRICOLAS_DE_PERNAMBUCO .
- San Luis Agua S.E. Cálculo y Análisis de la Huella Hídrica de la Provincia de San Luis. Sectores Agrícola y Pecuário. Ministerio del Campo, Gobierno de la Provincia de San Luis.
- Schyns, J. F., Hoekstra, A. Y., & Booij, M. J. (2015). Review and classification of indicators of green water availability and scarcity. *Hydrology and Earth System Sciences*, 19(11), 4581-4608. <https://doi.org/10.5194/hess-19-4581-2015>
- Sustainability. (s. f.). Recuperado 26 de diciembre de 2018, de <https://www.woodlandsdairy.co.za/sustainability/>
- Theobald, A. the A. D. (2015, septiembre 22). 5 key trends that will shape the future of water & wastewater. Recuperado 26 de diciembre de 2018, de <https://www.flowcontrolnetwork.com/5-key-trends-that-will-shape-the-future-of-water-wastewater/>
- Trade Openness and Domestic Water Use - Dang - 2018 - *Water Resources Research* - Wiley Online Library. (s. f.). Recuperado 21 de diciembre de 2018, de <https://agupubs.onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1002/2017WR021102>
- Unpacking the Sustainability Landscape. (s. f.). Recuperado 26 de diciembre de 2018, de <http://www.nielsen.com/us/en/insights/reports/2018/unpacking-the-sustainability-landscape>
- Water. (s. f.). Recuperado 26 de diciembre de 2018, de <https://www.olamgroup.com/sustainability/sustainability-framework/priority-areas/water.html>
- WWF - Alexis Morgan (2018). *Water Stewardship Revisited*.
- WWF (2018). *Verdadera Historia sobre la Soja*.
- Zarate, E. and Kuiper, D. (2013) *Evaluación de Huella Hídrica de la banana para pequeños productores en Perú y Ecuador*. Good Stuff International, Switzerland

10. Anexos

Anexo I. Listado de productos más exportados usando el método “key category analysis” - nivel

Producto	2016	2017	2018	Nivel promedio 3 años	Acumulado promedio 3 años	Ranking final
Carne bovina	1,431,542,585	1,505,391,973	1,499,602,638	17.36%	17.36%	1
Celulosa	1,223,147,730	1,311,258,997	1,470,171,723	15.67%	33.03%	2
Soja	823,083,792	1,190,479,270	514,744,074	9.89%	42.92%	3
Productos lácteos	565,852,580	586,783,559	629,069,346	6.97%	49.89%	4
Arroz	431,785,865	446,053,183	359,542,512	4.84%	60.57%	5
Madera y productos de madera	229,669,207	330,200,632	437,276,053	3.90%	64.47%	6
Cuero y sus manufacturas	277,603,777	243,992,949	206,057,636	2.85%	67.32%	7
Despojos y subproductos cárnicos (bovinos principalmente)	221,002,935	249,830,766	258,912,998	2.86%	70.17%	8
Lana y tejidos	204,723,971	211,146,096	224,383,253	2.50%	75.40%	9
Ganado en pie	191,799,497	219,964,988	245,909,310	2.57%	77.98%	10
Malta	158,267,309	182,815,623	160,073,399	1.96%	84.44%	11
Pescados y productos del mar	90,033,270	103,551,803	110,713,898	1.19%	85.63%	12
Margarina y aceites	79,182,796	93,528,481	87,897,698	1.02%	86.65%	13
Frutas cítricas	82,831,801	79,997,553	64,475,112	0.89%	88.38%	14
Trigo	113,910,978	39,839,308	7,241,798	0.63%	89.01%	15
Caucho	59,125,235	60,666,819	43,598,828	0.64%	91.84%	16
Carne ovina y caprina	47,646,021	62,970,690	65,040,626	0.69%	92.52%	17
Papel y cartón	60,526,910	36,530,007	33,554,681	0.51%	93.03%	18
Cigarrillos y tabaco	41,442,646	40,099,226	31,325,191	0.44%	93.48%	19
Carne equina, porcina y otras	23,305,326	28,453,542	27,067,988	0.31%	94.98%	20
Miel	16,858,087	25,486,550	13,146,697	0.22%	95.20%	21
Frutas y frutas no cítricas	10,993,144	14,218,698	11,232,405	0.14%	95.56%	22
Preparaciones de los tipos utilizados para la alimentación de los animales.	9,726,221	15,804,290	17,354,634	0.17%	95.73%	23
Vino	9,601,843	14,588,953	20,085,954	0.17%	95.90%	24
Cebada sin procesar	12,583,101	26,128,279	1,940,328	0.16%	96.06%	25
Preparaciones para salsas y salsas preparadas; condimentos y sazonadores, compuestos; harina de mostaza y mostaza preparada.	10,318,773	10,788,809	11,701,024	0.13%	96.48%	26
Preparaciones de frutas, hortalizas y frutos	8,328,076	9,695,626	13,222,931	0.12%	96.95%	27

Anexo II. Porcentaje de productos más exportados según principales destinos (periodo 2007-2018)

Productos más exportados, países más exportados	Arroz	Carne bovina	Carne equina, porcina y otras	Carne ovina y caprina	Caucho	Cebada sin procesar	Celulosa	Cigarrillos y tabaco	Cuero y sus manufacturas
Alemania	2%	6%	1%	7%	0%	0%	3%	0%	20%
Argelia	0%	0%	0%	1%	0%	0%	0%	0%	0%
Argentina	0%	0%	0%	0%	13%	7%	2%	0%	5%
Bangladesh	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Bélgica	2%	0%	24%	1%	0%	0%	0%	0%	0%
Bolivia	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Brasil	22%	5%	0%	46%	80%	55%	0%	0%	3%
Canadá	0%	3%	0%	1%	0%	0%	0%	0%	0%
Chile	1%	4%	0%	0%	1%	0%	0%	0%	0%
China	0%	19%	0%	11%	0%	0%	38%	0%	8%
Colombia	1%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	1%	1%
Corea del Sur	0%	0%	0%	0%	0%	0%	2%	0%	1%
Costa Rica	1%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Cuba	1%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Egipto	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
España	2%	4%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	2%
Estados Unidos de América	0%	12%	5%	0%	0%	1%	4%	0%	12%
Federación Rusa	1%	11%	28%	2%	0%	3%	0%	0%	0%
Filipinas	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Francia	0%	0%	25%	4%	0%	0%	1%	0%	1%
Hong Kong	0%	1%	0%	1%	0%	0%	0%	1%	3%
India	0%	0%	0%	0%	0%	5%	0%	0%	0%
Irán	6%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Iraq	18%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Israel	1%	8%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Italia	0%	3%	3%	1%	0%	0%	10%	0%	1%
Malasia	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	1%
México	5%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	14%
Nigeria	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Noruega	0%	1%	0%	1%	0%	0%	0%	0%	0%
Países Bajos	1%	9%	3%	5%	0%	3%	36%	0%	0%
Paraguay	0%	0%	0%	0%	1%	0%	0%	77%	1%
Perú	19%	0%	0%	0%	1%	0%	0%	0%	0%
Polonia	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	2%
Portugal	1%	1%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	1%
Reino Unido	2%	4%	0%	5%	0%	0%	0%	0%	0%
República Dominicana	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Sierra Leona	2%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Sudáfrica	1%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	2%
Suiza	0%	1%	2%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Tailandia	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	14%
Trinidad y Tobago	0%	1%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Túnez	0%	0%	0%	1%	0%	0%	0%	0%	0%
Turquía	1%	0%	0%	0%	0%	0%	1%	1%	0%
Venezuela	3%	2%	0%	0%	3%	0%	0%	0%	0%
Vietnam	0%	0%	2%	0%	0%	0%	0%	0%	4%
Suma	93%	96%	95%	88%	99%	74%	100%	81%	95%

Productos más exportados, países más exportados	Despojos y subproductos cárricos (bovinos)	Frutas cítricas	Frutos y frutas no cítricas	Ganado en pie	Lana y tejidos	Madera y productos de madera	Malta	Margarina y aceites	Miel	Papel y cartón
Alemania	3%	0%	4%	0%	13%	0%	0%	0%	35%	0%
Argelia	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Argentina	2%	0%	1%	0%	0%	2%	0%	20%	0%	55%
Bangladesh	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Bélgica	0%	1%	1%	0%	0%	1%	0%	0%	2%	0%
Bolivia	0%	0%	0%	0%	0%	0%	1%	0%	0%	0%
Brasil	3%	7%	6%	4%	3%	0%	90%	69%	0%	18%
Canadá	0%	3%	3%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Chile	1%	0%	0%	0%	0%	2%	0%	6%	0%	5%
China	25%	0%	0%	11%	44%	14%	0%	0%	0%	0%
Colombia	1%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Corea del Sur	0%	0%	0%	0%	1%	2%	0%	0%	0%	0%
Costa Rica	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Cuba	1%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Egipto	1%	0%	0%	12%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
España	2%	12%	3%	0%	0%	9%	0%	0%	10%	3%
Estados Unidos de América	14%	10%	30%	0%	1%	10%	0%	1%	43%	0%
Federación Rusa	7%	9%	1%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Filipinas	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Francia	1%	0%	4%	1%	0%	1%	0%	0%	4%	0%
Hong Kong	16%	0%	1%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
India	0%	0%	0%	0%	4%	1%	0%	0%	0%	0%
Irán	0%	0%	0%	0%	2%	0%	0%	0%	0%	0%
Iraq	0%	0%	0%	1%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Israel	1%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	1%	0%
Italia	4%	6%	8%	0%	9%	0%	0%	0%	1%	0%
Malasia	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
México	1%	0%	0%	0%	2%	10%	0%	0%	0%	1%
Nigeria	5%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Noruega	0%	0%	0%	0%	0%	6%	0%	0%	0%	0%
Países Bajos	2%	24%	19%	0%	0%	1%	0%	0%	0%	0%
Paraguay	0%	0%	0%	0%	0%	0%	3%	0%	0%	12%
Perú	1%	0%	0%	0%	1%	1%	1%	1%	0%	0%
Polonia	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Portugal	0%	4%	0%	0%	0%	18%	0%	0%	1%	0%
Reino Unido	2%	12%	13%	0%	2%	4%	0%	0%	1%	0%
República Dominicana	0%	0%	0%	0%	0%	0%	3%	0%	0%	0%
Sierra Leona	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Sudáfrica	1%	0%	0%	0%	0%	1%	0%	0%	0%	0%
Suiza	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Tailandia	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Trinidad y Tobago	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Túnez	0%	0%	0%	1%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Turquía	0%	0%	0%	61%	5%	0%	0%	0%	0%	0%
Venezuela	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Vietnam	1%	0%	0%	0%	0%	6%	0%	0%	0%	0%
Suma	95%	90%	97%	91%	92%	89%	99%	99%	98%	95%

Productos más exportados, países más exportados	Pescados y productos del mar	Preparaciones de frutas, hortalizas y frutos	Preparaciones de los tipos utilizados para la alimentación	Preparaciones para salsas y salsas preparadas; condimento	Productos lácteos	Semillas de rabeo (nabina) o de colza, incluso quebrantada	Semillas, frutos y esporas, para siembra.	Soja	Trigo	Vino
Alemania	1%	1%	0%	0%	0%	0%	3%	4%	0%	1%
Argelia	0%	0%	0%	0%	9%	0%	0%	0%	5%	0%
Argentina	0%	3%	3%	16%	2%	1%	18%	1%	0%	0%
Bangladesh	1%	0%	0%	0%	0%	2%	0%	1%	0%	0%
Bélgica	1%	0%	0%	0%	0%	2%	1%	0%	0%	2%
Bolivia	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Brasil	22%	13%	4%	78%	26%	1%	38%	1%	65%	38%
Canadá	1%	0%	0%	0%	0%	0%	6%	0%	0%	3%
Chile	1%	0%	1%	3%	1%	0%	0%	0%	1%	0%
China	8%	0%	5%	0%	4%	0%	0%	72%	0%	1%
Colombia	2%	0%	0%	0%	1%	0%	0%	0%	1%	1%
Corea del Sur	1%	0%	0%	0%	1%	0%	0%	0%	0%	0%
Costa Rica	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Cuba	0%	0%	0%	0%	5%	0%	0%	0%	0%	0%
Egipto	0%	0%	8%	0%	1%	0%	0%	5%	0%	0%
España	5%	7%	0%	0%	0%	0%	2%	0%	0%	0%
Estados Unidos de América	4%	11%	12%	0%	2%	24%	8%	1%	0%	11%
Federación Rusa	2%	0%	0%	0%	8%	0%	0%	1%	0%	21%
Filipinas	0%	0%	0%	0%	1%	0%	0%	0%	0%	0%
Francia	3%	0%	0%	0%	0%	0%	2%	0%	0%	2%
Hong Kong	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
India	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Irán	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Iraq	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Israel	1%	21%	0%	0%	0%	22%	0%	0%	0%	0%
Italia	11%	0%	5%	0%	0%	0%	9%	1%	0%	0%
Malasia	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
México	0%	1%	0%	0%	10%	0%	0%	0%	0%	5%
Nigeria	13%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Noruega	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Países Bajos	1%	29%	0%	0%	0%	25%	3%	7%	0%	1%
Paraguay	0%	2%	7%	3%	0%	0%	0%	0%	1%	1%
Perú	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Polonia	0%	0%	0%	0%	0%	0%	1%	0%	0%	2%
Portugal	0%	0%	0%	0%	0%	0%	2%	0%	0%	0%
Reino Unido	1%	1%	1%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	3%
República Dominicana	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Sierra Leona	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Sudáfrica	1%	0%	0%	0%	1%	0%	1%	0%	2%	0%
Suiza	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Tailandia	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	1%	0%
Trinidad y Tobago	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Túnez	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	2%	0%	0%
Turquía	0%	0%	27%	0%	0%	0%	0%	1%	0%	0%
Venezuela	0%	0%	0%	0%	22%	0%	0%	0%	0%	0%
Vietnam	1%	0%	0%	0%	1%	0%	0%	0%	1%	0%
Suma	83%	92%	73%	100%	95%	77%	95%	98%	81%	93%

Anexo III. Análisis de Monte Carlo para el estudio de Impacto

Supuestos y Análisis de Montecarlo

Cada uno de los escenarios considerados en el capítulo 3 son analizados económicamente, considerando diversos costos y supuestos de mercado. Se realiza un análisis económico considerando el corto y mediano plazo, marco de tiempo 2019 a 2030. El resultado final de cada escenario es la suma del período considerando los incrementos en costos o los aumentos de los ingresos. Dicho de otra manera, los resultados de cada escenario mostrados más adelante son los dólares americanos que resultan como diferenciales de cada escenario con respecto a una línea de base (“business as usual”).

La primera etapa de este análisis consta en listar todos los productos definidos como clave según el “key category analysis” del capítulo 2.2 y considerar la cantidad de empresas que exportan esos productos y los montos exportados en los últimos tres años (2016, 2017 y 2018). Cuando se considera la cantidad de empresas exportadoras se hace un corte de mínima de USD 100.000, es decir, no se consideran las empresas que hayan exportado menos de ese monto en todo el período (2007-2018) por considerarse que son exportaciones “one shot” y por lo tanto no son exportaciones recurrentes.

Por otro lado, también se consideran una serie de supuestos en diversas variables, que inciden sobre los resultados económicos. Estos supuestos en su mayoría son comunes a todos los escenarios:

- Costo de implementar norma ISO 14.046 (USD/empresa): USD 15.000
- Costo de mantenimiento de la norma ISO 14.046 (USD/empresa/año) 5.000
- Costo de auditar/certificar la norma ISO 14.046 (USD/empresa): 8.000
- Costo de implementar etiquetas de huella hídrica (diseño, imagen, estrategia de comercialización), (USD/empresa): USD 10.000
- Afectación a las exportaciones por exigencias internacionales (% del volumen exportados/año – USD FOB): 2%
- Precios diferenciados en mercados que exigen etiquetas de HH, aumento de exportaciones (% del volumen exportado/año - USD FOB): 2%
- Número de empresas que son afectadas/beneficiadas por las exigencias de HH (adimensional): dependiente de cada producto

El análisis incluye un método estadístico denominado “Monte Carlo”. Este es un método numérico que permite resolver problemas físicos y matemáticos mediante la simulación de

variables aleatorias. Esto quiere decir que cada uno de los supuestos lleva implícito una función distribución de probabilidad (pdf). Es decir que más allá de asignarle un valor al supuesto, también se le asigna una función de probabilidad que determina cuán probable es que el supuesto se comporte con el valor asignado o con sus valores extremos. A continuación, se presenta un ejemplo ilustrativo.

Supuesto: Afectación a las exportaciones

Celda: H6

Triangular distribución con parámetros:

Mínimo	1%
Más Probable	2%
Máximo	3%

Supuesto: Afectación a las exportaciones (continúa)

Celda: H6



Figura 17. Función de probabilidad de densidad (pdf)

En este caso se presenta el supuesto “afectación a las exportaciones” que representa la disminución de las exportaciones cuando hay mercados que exigen la huella hídrica. El valor supuesto es un descenso del 2% de las exportaciones, pero con un valor de mínima de 1% y máxima de 3%. Como se puede ver en la figura anterior, los porcentajes no tienen la misma probabilidad, es más probable que el valor sea 2% mientras que 1% y 3% tienen una probabilidad casi cero.

Una vez que se define las pdf para cada uno de los supuestos, se le exige al software que realice 50.000 iteraciones para determinar el valor final más probable. En cada una de las iteraciones, cada variable puede resultar en un valor diferente, dependiendo de su pdf. Como resultado se tiene la probabilidad de obtener cada uno de los posibles valores.

Análisis de sensibilidad

El software usado para realizar el método de Monte Carlo también permite detectar las variables que más inciden sobre el resultado final: análisis de sensibilidad.

En cada uno de los escenarios se determina cuán sensible es el resultado final a las variables de mayor incidencia. Esto muestra que, si estas variables de gran incidencia son sensibilizadas, el resultado final es afectado en mayor o menor medida dependiendo de cuánto inciden estas variables.

Se presenta a continuación el resultado de método de Montecarlo y el análisis de sensibilidad.

Escenario 1

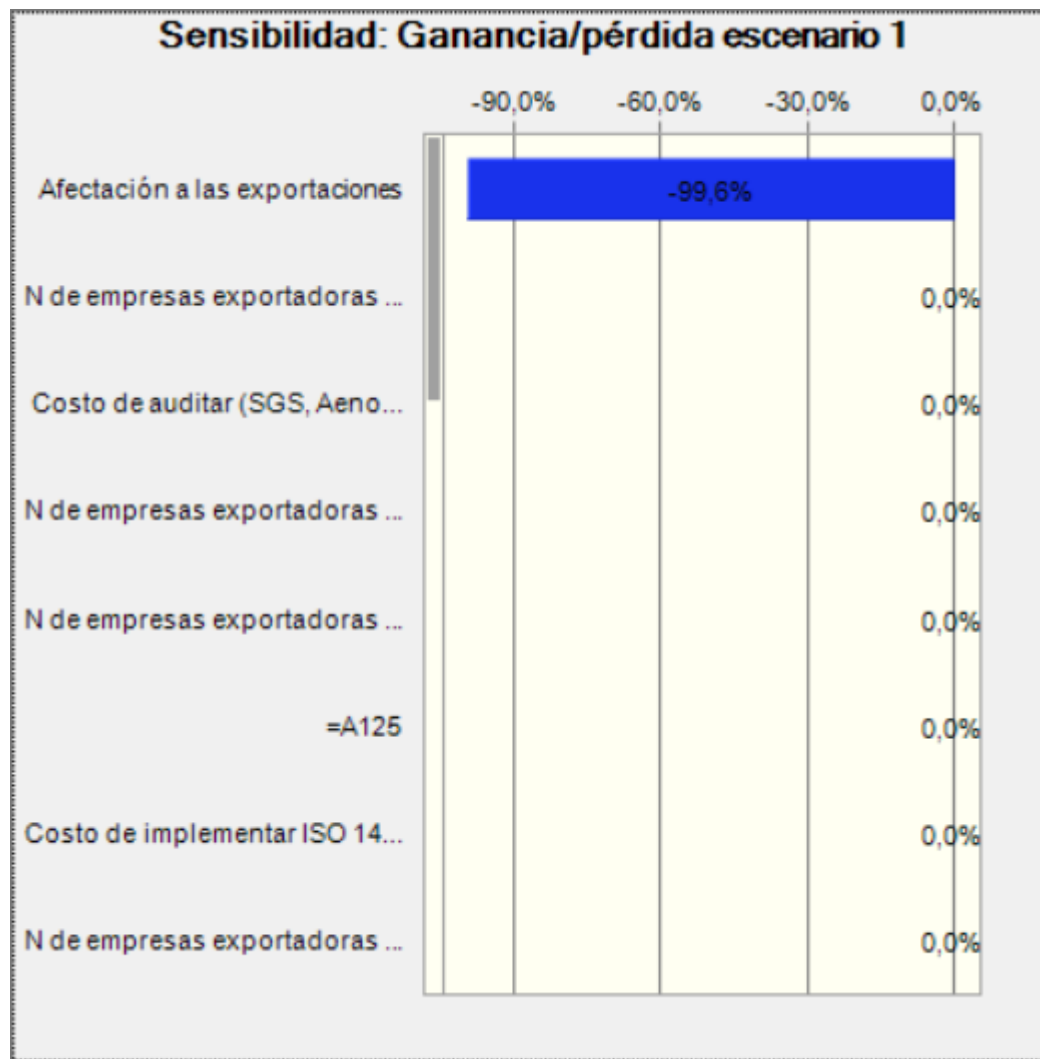


Figura 18. Gráfica del análisis de sensibilidad, escenario 1

Como se puede ver en la figura anterior, hay solo una variable que explica casi la totalidad de la variación de resultados, y que incidiendo sobre ella se podrá estar incidiendo sobre el resultado final con mayor grado de efectividad. Esta variable define cuán afectado se verían las exportaciones en caso de haber exigencias de huella hídrica en el mercado. Está definida en 2% y es más importante que todas las otras variables juntas (costo de implementar ISO 14.046, costo de auditar, etc.).

Escenario 2

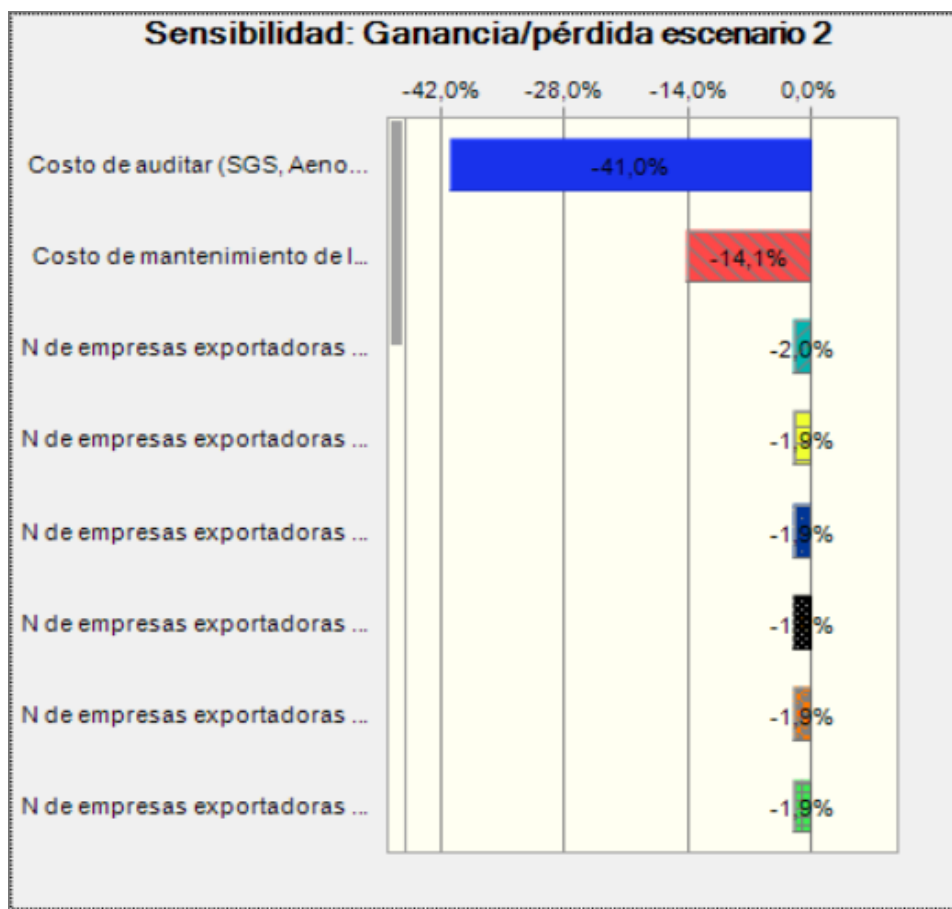


Figura 19. Gráfica del análisis de sensibilidad, escenario 2

En este escenario no hay una sola variable que explique las variaciones de resultados, sino que son prácticamente dos, el costo de auditar y el costo de mantener la certificación. Esto quiere decir que el costo de implementar la certificación ISO 14.046 afecta muy poco al resultado final, esto es explicable porque en el largo plazo tiene más impacto los costos anuales recurrentes que un costo que se invierte solo una vez.

Escenario 3

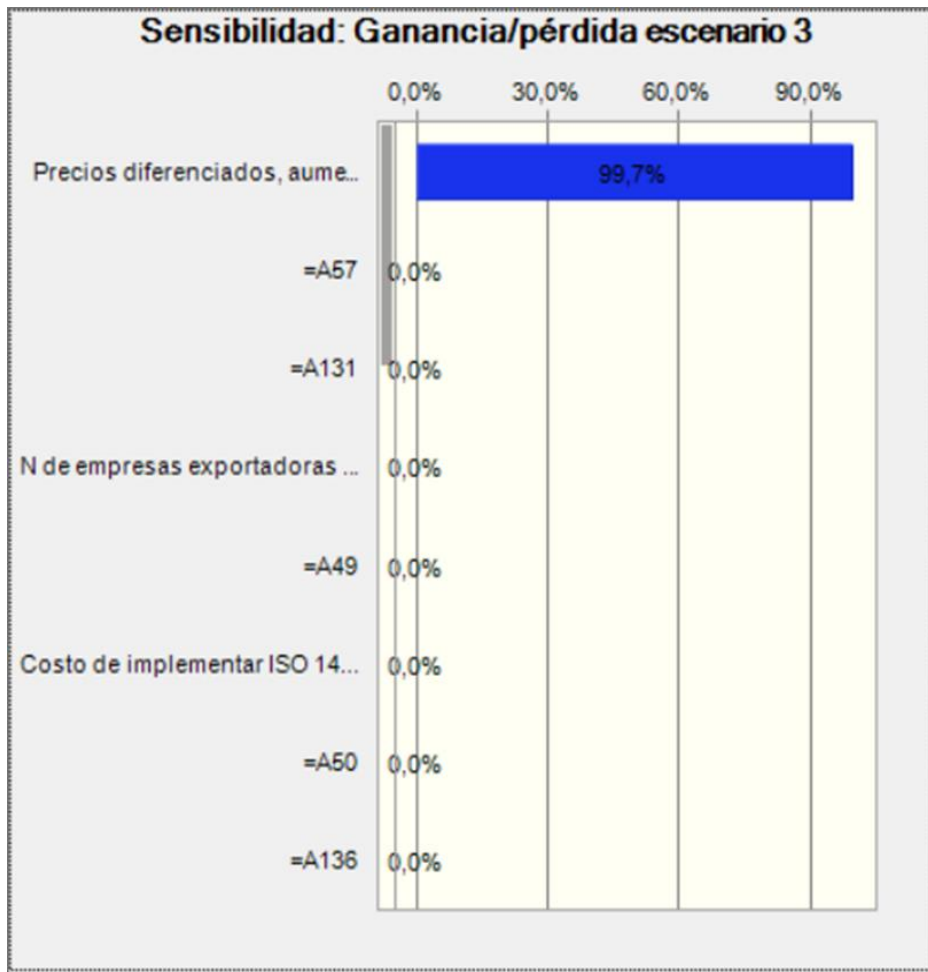


Figura 20. Gráfica del análisis de sensibilidad, escenario 3

En este escenario se puede ver que una sola variable incide sobre el resultado neto. En el caso de haber precios diferenciados (mayores) a los productos exportados por Uruguay, esto afecta positivamente los ingresos de divisas mientras que todas las demás variables no inciden sobre el resultado.

Escenario 4

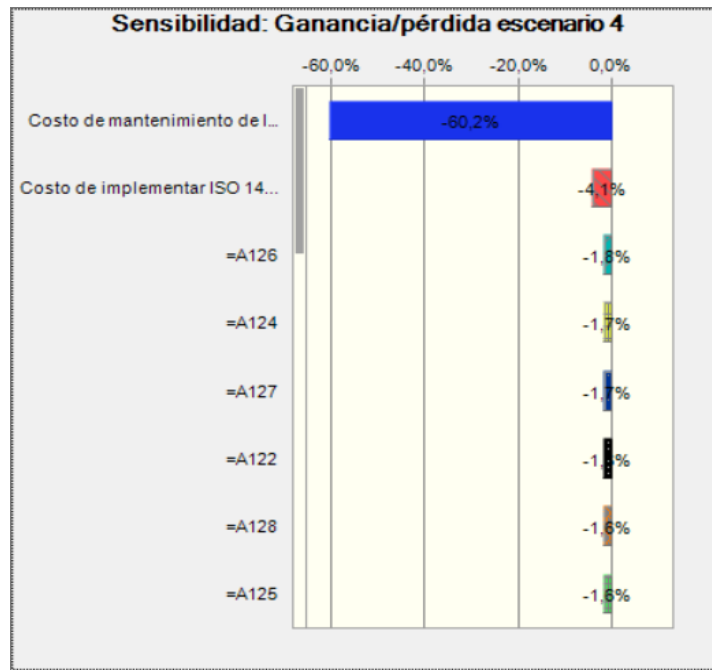


Figura 21. Gráfica del análisis de sensibilidad, escenario 4

A diferencia del escenario 1 y 3, no hay variables que por sí solas afecten el 100% del resultado. En este caso las variables que tiene más incidencia sobre los resultados es el costo de mantenimiento de la certificación ISO 14.046.

A modo de resumen, se puede decir que el peor escenario para Uruguay aquel en el que los países importadores de productos uruguayos comiencen a exigir certificaciones de huella hídrica y Uruguay no esté preparado (escenario 1). Y que además esto afecte negativamente sobre las exportaciones. Bajo estos supuestos, las pérdidas económicas para el país serían importantes. Este escenario se lo puede clasificar como probable de suceder. De hecho, algo similar ha sucedido con las certificaciones de sostenibilidad forestal (FSC, PEFC), donde algunas empresas tuvieron que comenzar a certificar para poder seguir exportando, sin recibir sobrepuestos.

Anexo IV. Resumen de herramientas más relevantes en relación con el agua

HERRAMIENTA	DESCRIPCIÓN
AWS	Una plataforma para la gestión del agua. AWS proporciona una descripción paso a paso de cómo aplicar la Gestión Sostenible del Agua en el nivel local y se puede utilizar para la certificación de una instalación en particular en los diferentes niveles de la Norma.
CDP Water Disclosure	Una plataforma para “revelar” el agua corporativa. Cada año se emite un cuestionario en nombre de inversionistas, para que las corporaciones que tienen el mayor potencial de ser impactadas por la gestión del agua muestren sus acciones e impactos en este recurso.
CERES Aqua Gauge	Cuadro de mando que permite a los inversores calificar las actividades de gestión de agua de una empresa bajo criterios de sostenibilidad y seguridad hídrica.
CEO Water Mandate	Marco que reúne iniciativas para avanzar bajo un enfoque común para la divulgación de agua corporativa al ofrecer métricas comunes de divulgación de agua corporativa y proporcionar orientación para determinar la relevancia del contenido del informe.
Water Risk Filter	Herramienta de evaluación de riesgos del agua, incluyendo mapeo, respuestas de mitigación, estudios de caso y perfiles de países. La última versión incluye una evaluación del riesgo del agua para la agricultura con indicadores específicos, cuestionarios y respuestas.
WBCSD - Herramienta Global de Agua	Aplicativo Excel disponible para empresas. Dependerá de la ubicación, el uso del agua y las características de las aguas residuales del usuario. Permite ordenar la información para diferentes índices tales como CDP Water, Bloomberg, Reporte GRI y Dow Jones.
WRI Aqueduct	Herramienta que permite conocer el riesgo hídrico en línea con una fuerte funcionalidad de datos georeferenciados. El indicador clave es el indicador

	de "estrés de agua en la línea de base" desarrollado por WRI.
SWAN system tool	Los indicadores de la herramienta del sistema SWAN se utilizan para proporcionar un indicador de sostenibilidad para granjas. La primera vez que se miden estos indicadores, forma el puntaje de sostenibilidad SWAN según la granja. Las actualizaciones y las mediciones del proceso se comparan con esta línea de base, lo cual permite mostrar a los agricultores su progreso en el tiempo.