

04-001

DIAGNOSIS OF COMPLIANCE WITH SDG 6 AND WATER EFFICIENCY FACTORS IN MINING COMPANIES IN ATACAMA, CHILE

Pape, Hernán ⁽¹⁾; Nazer, Amin ⁽¹⁾; Larrondo, Kevin ⁽¹⁾

⁽¹⁾ Universidad de Atacama

Chile is one of the world's main copper producers, and as such, the mining sector has a significant impact on national economic development. However, modern society is faced with challenges such as climate change, desertification, water stress, and ecosystem degradation. In order to project a sustainable future that considers economic, social, and environmental aspects, Chile has signed agreements promoting compliance with the Sustainable Development Goals (SDGs) established by the United Nations. The objective of this study was to measure the components that contribute to water efficiency in copper extraction companies in the Atacama region of Chile. To achieve this, a non-probabilistic sample of 10 mining companies of different sizes was considered. Experts were contacted, and a questionnaire with 11 closed questions was administered. The results indicated that the most highly valued components were: the commitment of senior management to water efficiency plans; the establishment of internal management control procedures and indicators; and the promotion of innovation and management of new technologies. The participating companies also reaffirmed their commitment to improving water efficiency indicators by 2030.

Keywords: water efficiency; mining; SDG 6; business commitment

DIAGNÓSTICO DEL CUMPLIMIENTO DEL ODS 6 Y FACTORES DE EFICIENCIA HÍDRICA EN EMPRESAS MINERAS DE ATACAMA, CHILE

Chile es uno de los principales productores de cobre en el mundo, por lo tanto, el sector minero tiene un impacto significativo en el desarrollo económico nacional. Actualmente, la sociedad se ve enfrentada al cambio climático, la desertificación, el estrés hídrico, y la degradación de los ecosistemas. Una sociedad moderna debe proyectar un futuro sostenible preocupado por aspectos económicos, sociales y medioambientales. Consecuente con esto, Chile ha firmado convenios que promueven el cumplimiento de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) establecidos por la Organización de Naciones Unidas. El objetivo del estudio fue medir los componentes que contribuyen la eficiencia hídrica en empresas extractivas del cobre en la región de Atacama, Chile. Para ello, se consideró una muestra no probabilística de 10 empresas mineras de diverso tamaño, se contactó a expertos y se aplicó un cuestionario con 11 preguntas cerradas. Los resultados mostraron que los componentes más valorados son: el compromiso de la alta dirección con planes de eficiencia hídrica; el establecimiento de procedimientos e indicadores de control de gestión internos; y la promoción de la innovación y manejo de nuevas tecnologías. Asimismo, las empresas participantes en el estudio ratificaron su compromiso de mejorar los indicadores de eficiencia hídrica al 2030.

Palabras clave: eficiencia hídrica; minería; ODS 6; compromiso empresarial



© 2023 by the authors. Licensee AEIPRO, Spain. This article is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivatives 4.0 International License (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

1.- Introducción

La industria minera en Chile es una de las principales actividades económicas del país. En el año 2020 la producción de cobre en Chile representó un 28.5% de la producción mundial. Si bien la actividad minera ha sido un motor para el desarrollo económico del país, también ha sido una industria altamente invasiva para el medioambiente y fuente de preocupación por el alto consumo hídrico en sus procesos, dada la escasez de este vital recurso, especialmente en el norte de Chile y en la región de Atacama. Chile es un participante importante en la producción mundial de minerales metálicos y no metálicos. En minería metálica, es líder en la producción de cobre y renio. Es pionera en la producción de nitratos naturales y yodo en la minería no metálica (Summaries, M. C. 2021).

El mundo enfrenta problemas como el cambio climático, la desertificación, el estrés hídrico, la degradación de los ecosistemas además de los problemas de bienestar que existen en la sociedad. De acuerdo con la ONU alrededor del 40% de la población mundial está afectada por la escasez hídrica, por ello constituye una preocupación a nivel global

Con el pasar de los años los problemas para implementar un desarrollo sustentable no han sido pocos, las necesidades cambian, algunos acuerdos pueden no cumplirse y las sociedades también cambian, por lo mismo el desarrollo sustentable propuesto en 1983 no ha sido suficiente, producto de esto se creó la agenda 2015 y posteriormente la agenda 2030 con un objetivo de desarrollo sostenible. (López, Arriaga, & Pardo Buendía 2018).

La principal distinción entre desarrollo sustentable y sostenible es que sustentable se refiere a la preservación, conservación y protección de los recursos naturales para las generaciones futuras sin tener en cuenta las necesidades sociales, políticas o culturales, mientras que el desarrollo sostenible se centra en el desarrollo económico, social y medioambiental de la actual generación sin comprometer la satisfacción de las necesidades de las generaciones futuras. (Rivera-Hernández et al. 2017)

El 25 de septiembre de 2015, la Asamblea General de las Naciones Unidas aprobó los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), con el respaldo de 193 países miembros y 169 objetivos universales. La agenda 2030 establece 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) que estarán vigentes hasta 2030 (Garzón & Sturzenegger 2016).

En relación a la gestión del recurso hídrico, el ODS 6 persigue “Garantizar la disponibilidad de agua y su gestión sostenible y el saneamiento para todos”, planteando 6 metas y 11 indicadores de logro.

Por lo antes expuesto, esta investigación se enfoca en el ODS 6 y en las Metas 6.3 y 6.4, que apuntan a reducir los contaminantes conectados a los Riles de tal manera que, al aumentar la cantidad de agua recirculada, el agua recirculada puede generar ahorros significativos en los costos de la industria minera. Finalmente, cabe destacar que en relación a la cobertura de acceso a servicio de agua potable y saneamiento pese a que Chile es uno de los países más avanzados del mundo, aún queda camino por recorrer (Rosales 2019).

En cuanto a la relación entre la industria minera y el ODS 6, podemos afirmar que el negocio minero requiere grandes cantidades de agua en sus operaciones, y se requieren cantidades masivas de agua en cada uno de los procesos metalúrgicos que siguen a la extracción.

Según un estudio de la Comisión Chilena del Cobre (Cochilco 2019), se espera que al 2029 el consumo de agua de mar en el sector minero aumente un 230% respecto del 2018. Asimismo, dentro de 10 años más se prevé que el agua de mar representara un 43% del agua requerida por la minería del cobre a nivel nacional, con una tasa de crecimiento promedio del 12.2% anual.

El problema es no contar con suficiente información relacionada con el cumplimiento del ODS 6, por parte de empresas mineras en la región de Atacama. Al finalizar el trabajo se espera contar con un diagnóstico que permita a las empresas mineras realizar una planificación que las ayude al cumplimiento de la agenda 2030 minimizando así la contaminación generada por la industria minera.

El objetivo general es efectuar un diagnóstico y medir el grado de cumplimiento del objetivo de desarrollo sostenible ODS 6 en empresas mineras de la región de Atacama. Y los objetivos específicos son:

- Medir la disposición de las empresas mineras de la región de Atacama a contribuir con el cumplimiento del ODS 6.
- Establecer el porcentaje de tratamiento de aguas residuales y eficiencia en el uso en los procesos mineros.
- Determinar el porcentaje de cambio que se espera alcanzar para el año 2030 en la eficiencia del uso del agua en los procesos mineros.
- Valorar los principales factores que favorecen la eficiencia hídrica en los procesos mineros.
- Medir si existe algún grado de correlación entre las valoraciones de los factores expresados por los expertos.

La hipótesis de la investigación es: “Las empresas mineras de la región de Atacama, en Chile, están dispuestas a contribuir con el ODS 6 y mejorar sus procesos de tratamiento de aguas residuales y uso eficiente del agua en los procesos mineros”.

2. Metodología

La investigación fue de tipo descriptiva, correlacional, y no experimental. Se consideraron empresas mineras de la región de Atacama, Chile, de la pequeña, mediana y gran minería. Se estableció una muestra no probabilística compuesta por 10 empresas de la región de Atacama, y las variables de estudio fueron los factores que contribuyen a la eficiencia hídrica, tales como la cantidad de agua residuales gestionadas y tratadas y los mecanismos de gestión hídrica en los procesos productivos. Lo anterior con el fin de medir el grado de cumplimiento del Objetivo N°6 de Desarrollo Sostenible (ODS).

Asimismo, se diseñó un cuestionario con 11 preguntas cerradas, usando Escala de Likert, las cuales fueron respondidas por los directivos expertos provenientes de las empresas mineras. La primera parte del cuestionario se orientó a conocer el perfil de las empresas participantes, tales como: el campo de especialización, las ventas anuales, la cantidad de trabajadores y los años de operación. La segunda parte se focalizó en la mediciones de las variables, como son el conocimiento del compromiso adquirido por nuestro país (Chile) respecto al cumplimiento de los objetivos de desarrollo sostenible (ODS), la disposición a contribuir al cumplimiento de las metas ODS que son objetos de esta investigación, porcentaje aproximado de aguas residuales que son tratadas de manera segura en los proyectos mineros, porcentaje de eficiencia en el uso del agua que se registra actualmente en los proyectos mineros, porcentaje de eficiencia del uso de agua esperado para el año 2030. Por último, se midió la valoración de ocho factores que contribuyen a la eficiencia en el tratamiento de aguas residuales y la eficiencia del uso del agua en los proyectos mineros. Los factores evaluados fueron: incorporación de materiales, equipos y máquinas para el tratamiento y uso eficiente del agua, disponibilidad de recursos económicos propios, fomento de una cultura organizacional sobre economía sostenible y buen uso del agua, promover la innovación y manejo de nuevas tecnologías, contar con profesionales capacitados en la eficiencia hídrica, establecer procedimientos e indicadores de control de gestión internos, compromiso de la alta dirección con planes de eficiencia hídrica, y acceso a financiamiento externo.

Asimismo, se procedió a determinar la consistencia interna del cuestionario utilizando el coeficiente de confiabilidad alfa de Cronbach, dando como resultado 0.90. A partir de este valor y considerando el trabajo investigativo de Arévalo y Padilla (2016), que describe escalas de clasificación de los niveles de fiabilidad al utilizar el Alfa de Cronbach, mostrado en la tabla 1, se concluyó que el valor obtenido indica que el instrumento tiene un muy buen nivel de fiabilidad.

Tabla 1: Clasificación de los niveles de fiabilidad según el Alfa de Cronbach.

Índice	Nivel de fiabilidad	Valor de Alfa de Cronbach
1	Excelente	0.9 – 1.0
2	Muy bueno	0.7 – 0.9
3	Bueno	0.5 – 0.7
4	Regular	0.3 – 0.5
5	Deficiente	0 – 0.3

Con los resultados obtenidos, o valoraciones de los expertos, se efectúa un análisis correlacional con la finalidad de medir el grado de relación entre los distintos factores que favorecen la eficiencia hídrica en procesos mineros en la región de Atacama. Si el valor del coeficiente de correlación (r) es cercano al valor 1.0 entonces existe una fuerte correlación positiva. En la tabla 2, se presentan la ficha técnica y los criterios utilizados en el estudio.

Tabla 2: Ficha técnica de criterios y aplicaciones considerados en el estudio.

Criterio	Aplicaciones
Población	Empresas del sector minero de región de Atacama, Chile
VARIABLES DE MEDICIÓN	Relacionadas con la eficiencia hídrica en los proyectos de explotación minera
Selección de la muestra	No probabilística, por conveniencia
Tamaño de muestra	10 informantes claves, representantes de 10 empresas
Composición de la muestra	Directivos expertos de empresas del sector minero
Nivel de confianza y error	Se usó muestreo no probabilístico
Técnica recopilación de datos	Entrevistas y cuestionarios, escala de Likert
Periodo de registro de datos	Mayo 2022 - Octubre 2022
Herramienta de registro y análisis	Software Ms-Excel
Tipo de análisis estadístico	Descriptivo y correlacional

3. Desarrollo

La primera parte del cuestionario tenía como objetivo conocer el perfil de las empresas que respondieron el cuestionario. Se obtuvo que un 90% de las empresas tiene como principal actividad la producción de cobre mientras que el restante 10% es una empresa contratista que presta servicios a la producción minera. Asimismo, en relación a la pregunta sobre cuantos años llevan en operación, un 10% de las empresas tienen entre 4 y 6 años, un 10% tiene entre 7 y 10 años, otro 10% tiene entre 11 y 15 años de funcionamiento, y un 70% de las empresas tiene más de 15 años de operación. Respecto al tamaño de la empresa, un 10% de las empresas poseían entre 6 y 50 trabajadores, un 20% entre 51 a 400 trabajadores y un 70%

de las empresas contaban con más de 400 trabajadores.

3.1 Diagnóstico y contribución de las empresas al ODS 6

Un 80% de las empresas consultadas señaló que tenía conocimiento sobre el compromiso adquirido por nuestro país, Chile, respecto al cumplimiento de los ODS propuestos por la ONU. Igualmente, un 100% de las empresas están dispuestas a contribuir a “mejorar la calidad del agua reduciendo la contaminación, eliminando el vertimiento y minimizando la emisión de productos químicos y materiales peligrosos, reduciendo a la mitad el porcentaje de aguas residuales sin tratar y aumentando considerablemente el reciclado y su reutilización”. Asimismo, un 100% de las empresas están dispuestas a “aumentar considerablemente el uso eficiente de los recursos hídricos en todos los sectores y asegurar la sostenibilidad de la extracción y el abastecimiento de agua y reducir considerablemente el número de personas que sufren escasez de agua”. Sin embargo, en la actualidad, un 40% de las empresas presenta un nivel menor a 50% de sus aguas tratadas, y un 30% de las empresas presenta un nivel menor a 50% en la eficiencia en el uso de aguas en la producción minera. Por otra parte, un 60% de las empresas espera alcanzar al año 2030 más de un 50% en la eficiencia del uso de agua.

3.2 Valoración de factores que favorecen la eficiencia hídrica

Considerando el informe de la Comisión Económica para América Latina y el Caribe titulado “Desafíos hídricos en Chile y recomendaciones para el cumplimiento del ODS 6 en América latina y el Caribe” (Saravia Matus et al. 2020) se determinaron ocho factores que podrían favorecer o facilitar la eficiencia hídrica al interior de una empresa minera. Luego, se solicitó a los expertos de cada empresa que valoraran los factores usando una escala de Likert, con las opciones de valoración: Muy baja (MB, 1 punto), Baja (B, 2 puntos), Media (M, 3 puntos), Alta (A, 4 puntos), y Muy alta (MA, 5 puntos). La valoración de los factores obtenidos se presenta en la tabla 3. En esta, se puede observar que los factores más valorados por los expertos son el Compromiso de la alta dirección con la eficiencia hídrica, con un promedio de 4.20 (de un máximo de 5.0), y Establecer procedimientos e indicadores de control de gestión internos, también con un promedio de 4.20 pero mayor varianza.

Tabla 3: Valoración de factores.

Factores	Valoración media	Varianza
Compromiso de la alta dirección con planes de eficiencia hídrica	4.2	0.18
Establecer procedimientos e indicadores de control de gestión internos	4.2	0.62
Fomento de una cultura organizacional sobre economía sostenible y buen uso del agua	4.0	0.44
Promover la innovación y manejo de nuevas tecnologías	4.0	0.44
Contar con profesionales capacitados en la eficiencia hídrica	3.7	0.46
Incorporación de materiales, equipos y máquinas para el tratamiento y uso eficiente del agua	3.7	2.23
Disponibilidad de recursos económicos propios	3.6	2.49
Acceso a financiamiento externo	3.0	2.22

3.3 Análisis correlacional de factores de eficiencia hídrica

Con el fin de conocer si existía una relación entre las valoraciones de los ocho factores de eficiencia hídrica se efectuó un análisis correlacional, cuyos resultados se presentan en la tabla 4.

En ella, se puede observar que las relaciones directas más intensas se presentan entre los factores Promover la innovación y manejo de nuevas tecnologías (componente 4) y Fomento de una cultura organizacional (componente 3) con un coeficiente de correlación $R=1.00$.

También se observan altas relaciones positivas entre los factores Disponibilidad de recursos económicos (componente 2) e Incorporación de materiales, equipos y máquinas (componente 1), con un $R=0.93$; y entre los factores Acceso a financiamiento externo (componente 8) y Disponibilidad de recursos económicos propios (componente 2), con un $R=0.90$.

Tabla 4: Matriz de correlación entre factores

Componente	1	2	3	4	5	6	7	8
1. Incorporación de materiales, equipos y máquinas para el tratamiento y uso eficiente del agua	1.00							
2. Disponibilidad de recursos económicos propios	0.93	1.00						
3. Fomento de una cultura organizacional sobre economía sostenible y buen uso del agua	0.89	0.85	1.00					
4. Promover la innovación y manejo de nuevas tecnologías	0.89	0.85	1.00	1.00				
5. Contar con profesionales capacitados en la eficiencia hídrica	0.45	0.40	0.49	0.49	1.00			
6. Establecer procedimientos e indicadores de control de gestión internos	0.81	0.88	0.85	0.85	0.54	1.00		
7. Compromiso de la alta dirección con planes de eficiencia hídrica	0.46	0.47	0.79	0.79	0.23	0.54	1.00	
8. Acceso a financiamiento externo	0.80	0.90	0.89	0.89	0.44	0.85	0.71	1.00

4. Análisis y discusión

El objetivo ODS 6 persigue “Garantizar la disponibilidad de agua y su gestión sostenible y el saneamiento para todos”, y la hipótesis de la investigación fue: “Las empresas mineras en la región de Atacama, en Chile, están dispuestas a contribuir con el ODS 6 y mejorar sus procesos de tratamiento de aguas residuales y uso eficiente del agua en los procesos mineros”.

Respecto a la contribución de las empresas mineras encuestadas, se verificó que en la actualidad un 40% de las empresas presenta un nivel menor a 50% de sus aguas tratadas, y un 30% presenta un nivel menor a 50% en la eficiencia en el uso de aguas en la producción minera, es por ello que la recomendación de la FAO, que señala que el cumplimiento de los ODS se basa en gran medida en procesos efectivos de monitoreo, revisión y seguimiento

(FAO 2022), cobra mayor fuerza. A pesar de lo anterior, se comprobó que el 100% de las empresas encuestadas están dispuestas a contribuir con un mayor tratamiento de sus aguas residuales y a un uso más eficiente de los recursos hídricos en los procesos mineros.

En relación a los factores que facilitan la eficiencia hídrica, la valoración promedio más alta la obtuvo el componente Compromiso de la alta dirección con la eficiencia hídrica, con un promedio de 4.20 (de un máximo de 5.0), y Establecer procedimientos e indicadores de control de gestión internos, también con un promedio de 4.20. Lo anterior, es consistente con la teoría de planificación estratégica de las organizaciones, la cual señala que la estructura organizacional especifica las relaciones formales de dependencia, los procedimientos, los controles y la autoridad, y los procesos para la toma de decisiones (Hitt et al. 2015).

El análisis correlacional indicó que existe una muy fuerte correlación positiva entre los factores Promover la innovación y manejo de nuevas tecnologías (componente 4) y Fomento de una cultura organizacional (componente 3) con un coeficiente de correlación $R=1.00$; lo cual también se ajusta a lo señalado por estudios anteriores (Montoya 2018) que señala que en otros sectores económicos las empresas han fijado indicadores internos vinculados con el consumo responsable de los recursos, entre los que se destaca el agua.

Chile destaca en la región por la proporción de aguas residuales debidamente tratadas y aprovechadas. Este es el resultado más alto en la región para el tratamiento de agua residencial, comparable a Irlanda (70.15%) e Islandia (69.8%). Este número es significativamente más alto que las tasas de tratamiento en la mayoría de las naciones de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE). Indicador 6.3, donde Chile ocupa el puesto 26 de 33 países de la OCDE y por debajo del promedio (Matus et al. 2020). Esto demuestra que todavía hay mucho margen de mejora en esta área. A nivel nacional, uno de los problemas hídricos del país es la contaminación de los cuerpos de agua y la demanda sustancial de las actividades productivas, particularmente en las regiones mineras y agrícolas activas (OCDE 2016).

En América Latina y el Caribe, prácticamente no se ha publicado información para dar seguimiento a las metas 6.3 y 6.4, que se refieren a la calidad de los cuerpos de agua y su uso efectivo. Además, no se pueden determinar los valores regionales de la condición actual de la meta ni el progreso hacia su consecución al 2030. También son preocupantes los indicadores 6.3.1 y 6.4.1 sobre aguas residuales tratadas de forma segura y eficiencia hídrica, cuyos datos indican un retraso importante en el problema, con menos del 55% de las aguas residuales domiciliarias tratadas adecuadamente (Fernández-Vargas 2020).

Es importante señalar que un 60% de las empresas investigadas se comprometió con un porcentaje de cambio en la eficiencia del uso del agua mayor al 50% para el año 2030 en sus procesos mineros, lo cual es un porcentaje relevante.

A pesar de lo acotada de la muestra compuesta por empresas mineras, los resultados se pueden proyectar al resto de la población de las empresas del sector minero de la región de Atacama, Chile. Asimismo, el diagnóstico realizado como parte de la investigación puede servir de base para que las empresas mineras de la región se motiven a gestionar los procesos de tratamiento de aguas residuales y el uso eficiente del agua en los diferentes procesos mineros y, así, contribuir al cumplimiento de las metas del ODS 6.

5. Conclusiones

En base a los resultados obtenidos en este estudio, se pueden extraer las siguientes conclusiones:

1. Perfil de las empresas mineras: El análisis del perfil de las empresas encuestadas reveló que la mayoría de ellas se dedican a la producción de cobre, representando un 90% del total. Además, se identificó la presencia de empresas contratistas que brindan servicios a la producción minera, constituyendo el 10% restante. En cuanto a la antigüedad de las empresas, se observó que la mayoría tiene más de 15 años de operación. En términos de tamaño, predominan las empresas con más de 400 trabajadores.

2. Conocimiento y disposición hacia los ODS: Es alentador destacar que el 80% de las empresas encuestadas afirmaron tener conocimiento sobre el compromiso adquirido por Chile en relación al cumplimiento de los ODS propuestos por la ONU. Además, todas las empresas manifestaron estar dispuestas a contribuir activamente a mejorar la calidad del agua, reducir la contaminación y aumentar el uso eficiente de los recursos hídricos. Este compromiso demuestra una conciencia y una disposición positiva por parte del sector minero hacia la sustentabilidad hídrica.

3. Desafíos y brechas en la gestión del agua: A pesar de la disposición declarada por las empresas, los resultados revelaron que actualmente existe una brecha significativa en la gestión del agua en la región. Un 40% de las empresas presenta un nivel de tratamiento de aguas residuales inferior al 50%, mientras que un 30% tiene una eficiencia en el uso de aguas en la producción minera inferior al 50%. Estos hallazgos indican que hay margen de mejora en los procesos de tratamiento y uso eficiente del agua en las empresas mineras de Atacama.

4. Factores clave para la eficiencia hídrica: Según la valoración de los expertos de cada empresa, se identificaron dos factores que fueron altamente valorados: el compromiso de la alta dirección con la eficiencia hídrica y el establecimiento de procedimientos e indicadores de control de gestión internos. Estos factores destacan la importancia de contar con un liderazgo comprometido y con mecanismos de seguimiento y control para promover la eficiencia hídrica en el ámbito minero.

5. Análisis correlacional de factores: Este análisis revela las interrelaciones entre los diferentes factores de eficiencia hídrica evaluados en el estudio. Estas relaciones destacan la importancia de promover la innovación y una cultura organizacional favorable, así como de contar con recursos económicos adecuados y acceso a financiamiento externo para impulsar la eficiencia hídrica en el sector minero. Estos hallazgos pueden ser útiles para orientar estrategias y acciones destinadas a mejorar la gestión del agua en la industria minera y avanzar hacia un uso más sostenible de este recurso.

En general, este estudio resalta la necesidad de seguir trabajando en el mejoramiento de la gestión del agua en la industria minera de Atacama, con el fin de alcanzar los objetivos del ODS 6 y asegurar la sostenibilidad hídrica en la región. Se requiere un enfoque integral que promueva la colaboración entre el sector privado, las autoridades y la sociedad en general para lograr avances significativos en la gestión y el uso responsable del agua en la minería.

Referencias

- Castilla, J. C. (1983). Environmental impact in sandy beaches of copper mine tailings at Chañaral, Chile. *Marine pollution bulletin*, 14(12), 459-464.
- Comisión Chilena del Cobre. COCHILCO (2019). Proyección del Consumo de Agua y Energía Eléctrica en la Minería del Cobre 2018-2029. Retrieved April 28, 2022, desde <https://www.cochilco.cl/Comunicados/Comunicado%20Univ.%20Adolfo%20Ib%C3%A1%C3%B1ez.pdf>
- FAO. (2022). ODS 6. Agua potable y saneamiento. Retrieved April 22, 2022, desde <https://www.fao.org/sustainable-development-goals/goals/sdg-6/es/>
- Fernández-Vargas, G. (2020). La gobernanza del agua como marco integrador para el cumplimiento de los Objetivos de Desarrollo Sostenible en Latinoamérica. *Revista UDCA Actualidad & Divulgación Científica*, 23(2).
- Garzón, C., & Sturzenegger, G. (2016). Los desafíos de agenda de desarrollo post-2015 para el sector de agua y saneamiento en América Latina y el Caribe. *Conclusiones de la Semana Mundial del Agua 2015*. Banco Interamericano de Desarrollo, 1-38.
- Hitt, M., Ireland, R., Hoskisson, R. (2015). *Administración estratégica*. 11ª edición, Cengage Learning, México
- Koski, R. A. (2012). Metal dispersion resulting from mining activities in coastal environments: A pathways approach. *Oceanography*, 25(2), 170-183.
- Lewinsohn, J. L. (2017). La eficiencia en el uso del agua y la energía en los procesos mineros: casos de buenas prácticas en Chile y el Perú.
- López, I., Arriaga, A., & Pardo Buendía, M. (2018). La dimensión social del concepto de desarrollo sostenible: ¿La eterna olvidada?
- Matus, S. S., Gil, M., Blanco, E., Llavona, A., & Naranjo, L. (2020). Desafíos hídricos en Chile y recomendaciones para el cumplimiento del ODS 6 en América Latina y el Caribe. Naciones Unidas, CEPAL.
- Montoya, D. (2018). XIV Simposio Regional de Investigación Contable y XXIV Encuentro Nacional de Investigadores Universitarios del Área Contablee. *Contribución Del Sector Privado a Los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) Exteriorización En Los II.FF. e Informes R.S.E*, 27. La Plata. Recuperado de <http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/72300>
- Rivera-Hernández, J. E., Blanco-Orozco, N. V., Alcántara-Salinas, G., Houbron, E. P., & Pérez-Sato, J. A. (2017). ¿Desarrollo sostenible o sustentable? La controversia de un concepto. *Posgrado y Sociedad Revista Electrónica del Sistema de Estudios de Posgrado*, 15(1), 57-67.
- Rosales, J. (2019). Pontificia Universidad Católica del Ecuador Facultad de Economía.
- Sandoval, E., & Vicuña, S. D. (2016). Procesos de toma de decisiones y adaptación al cambio climático. *Ambiente & Sociedade*, 19, 215-234.
- U.S. Geological Survey. (2021). *Mineral commodity summaries 2021*: U.S. Geological Survey.
- Saravia Matus, S., Gil, M., Blanco, E., Llavona, A., & Naranjo, L. (2020). Desafíos hídricos en Chile y recomendaciones para el cumplimiento del ODS 6 en América Latina y el Caribe.
- Summaries, M. C. (2021). *Mineral commodity summaries*. US Geological Survey: Reston, VA, USA, 200.

Villatoro, J. A. S. (2018). Agua potable y saneamiento. Perspectiva desde Naciones Unidas.
In Forum calidad (Vol. 29, No. 296, pp. 35-41). Forum Calidad.

Comunicación alineada con los Objetivos de Desarrollo Sostenible

