

REVISTA DE INVESTIGACIÓN MULTIDISCIPLINARIA



<http://www.ctscafe.pe>

Volumen X- N° 28 Marzo 2026

ISSN 2521-8093

2



Consejo Editorial

Director

Dr. Francisco Javier Wong Cabanillas

Editor, diseño y traducción

Bach. Carlos Alberto Vega Vidal

Diagramador de texto

Bach. Carlos Alberto Vega Vidal

3

Comité Científico

4

Dr. Elena Rafaela Benavides Rivera

Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Lima-Perú

Dra. Ysabel Zevallos Parave

Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Lima-Perú

Dra. María Elena Salazar Salvatierra

Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Lima-Perú

Dr. Wilfredo Edgar More Seminario

Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Lima-Perú

Instituto de Cerámica y Vidrio-CSIC. Madrid-España

Dra. Zoraida Judith Huamán Gutiérrez

Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Lima-Perú

Mag. Miguel Angel Tarazona Giraldo

Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Lima-Perú

Dr. Oscar Rafael Tinoco Gómez

Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Lima-Perú

Universidad Nacional Federico Villarreal. Lima-Perú

Dr. José Alfredo Herrera Quispe

Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Lima-Perú

Mg. Robert Freddy Ore Gálvez

Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Lima-Perú

Dr. Manuel Alberto Hidalgo Tupia

Universidad Nacional Federico Villarreal. Lima-Perú

Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Lima-Perú

Dra. Rosa Karol Moore Torres

Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Lima-Perú

Mag. Nicolas Papanicolau Denegri

Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Lima-Perú

Dr. Oscar Eugenio Pujay Cristobal

Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión.

Cerro de Pasco-Perú

Universidad Nacional Hermilio Valdizán. Huánuco-Perú

Dr. Fidel Tadeo Soria Cuellar

Universidad Nacional de Educación Enrique Guzmán y Valle.
Lima-Perú

Dr. Pieter Dennis van Dalen Luna

Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Lima-Perú

Uso eficiente del agua en una planta química de producción de xantatos: un enfoque productivo y sostenible

Ing. Jose Pedro Tucto Miranda

Universidad Nacional Mayor de San Marcos.

Correo electrónico: Jose.tuctom@unmas.edu.pe

Ing. Marvin Gonzales Muñoz

Universidad Nacional Mayor de San Marcos.

Correo electrónico: marvin.gonzalesm@unmsm.edu.pe



Recibido: 09 Enero 2026

Aceptado: 15 Marzo 2026

Resumen: Este estudio analiza la implementación de un sistema de uso eficiente del agua en una planta de producción de xantatos ubicada en Perú, dedicada a la fabricación de reactivos químicos para la minería. Se identificó un consumo elevado de agua en los procesos de reacción, generación de vapor, secado, enfriamiento y limpieza de equipos, impactando negativamente en los costos productivos y la sostenibilidad ambiental. Mediante una metodología cuantitativa-descriptiva, se implementó un sistema de circuito cerrado de recirculación de agua, tratamiento interno de efluentes y control de pérdidas. Los resultados mostraron una reducción del 25% en el consumo total de agua industrial (de 5800 m³/mes a 4350 m³/mes) y una disminución del 12% en los costos operativos asociados, sin comprometer la calidad del producto ni el nivel de producción, que se mantuvo en 30 toneladas diarias. El ahorro económico anual estimado fue de S/ 187,000. Se concluye que la eficiencia hídrica es un factor productivo determinante que, integrado a la ingeniería de procesos, contribuye simultáneamente a la sostenibilidad ambiental y a la rentabilidad operativa, constituyendo un modelo replicable para la industria química peruana.

Palabras claves: Eficiencia hídrica/ Recirculación/ Xantatos/ Sostenibilidad/ Costos operativos.

Abstract: This study analyzes the implementation of an efficient water use system at a xanthate production plant in Peru, dedicated to the manufacture of chemical reagents for the mining industry. High water consumption was identified in the reaction, steam generation, drying, cooling, and equipment cleaning processes, negatively affecting production costs and environmental sustainability. Using a quantitative-descriptive methodology, a closed-loop water recirculation system, internal effluent treatment, and loss control were implemented. The results showed a 25% reduction in total industrial water consumption (from 5800 m³/month to 4350 m³/month) and a 12% decrease in associated operating costs, without compromising product quality or production levels, which remained at 30 tons daily. The estimated annual economic savings were S/ 187,000. It is concluded that water efficiency is a determining productive factor that, when integrated into process engineering, simultaneously contributes to environmental sustainability and operational profitability, constituting a replicable model for the Peruvian chemical industry.

Keywords: Water efficiency/ Recirculation/ Xanthates/ Sustainability/ Operational costs.

Résumé : Cette étude analyse la mise en œuvre d'un système d'utilisation efficace de l'eau dans une usine de production de xanthates située au Pérou, dédiée à la fabrication de réactifs chimiques pour l'industrie minière. Une consommation d'eau élevée a été identifiée dans les processus de réaction, de génération de vapeur, de séchage, de refroidissement et de nettoyage des équipements, impactant négativement les coûts de production et la durabilité environnementale. En utilisant une méthodologie quantitative-descriptive, un système de recirculation d'eau en circuit fermé, un traitement interne des effluents et un contrôle des pertes ont été mis en œuvre. Les résultats ont montré une réduction de 25 % de la consommation totale d'eau industrielle (de 5800 m³/mois à 4350 m³/mois) et une diminution de 12 % des coûts opérationnels associés, sans compromettre la qualité du produit ou les niveaux de production, qui sont restés à 30 tonnes par jour. L'économie annuelle estimée était de S/ 187 000. Il est conclu que l'efficacité hydrique est un facteur productif déterminant qui, intégrée à l'ingénierie des procédés, contribue simultanément à la durabilité environnementale et à la rentabilité opérationnelle, constituant un modèle reproductible pour l'industrie chimique péruvienne.

Mots-clés: Efficacité hydrique/ Recirculation/ Xanthates/ Durabilité/ Coûts opérationnels.

1. Introducción

El agua es un recurso crítico y esencial en la industria química a nivel global, donde se emplea en múltiples funciones: como medio de reacción, disolvente, agente de lavado, refrigerante y para la generación de vapor (Chertow, 2020). En el contexto peruano, caracterizado por una creciente presión sobre los recursos hídricos y regulaciones ambientales más estrictas, la gestión eficiente del agua se ha convertido en un imperativo estratégico para la competitividad industrial (ANA, 2023).

El presente estudio se desarrolló en una planta química peruana dedicada a la fabricación de xantatos de sodio y potasio – reactivos fundamentales en el proceso de flotación de minerales sulfurados para la minería – la cual enfrentaba el desafío de un uso intensivo y aparentemente ineficiente de agua industrial en sus procesos productivos. El proceso de fabricación de xantatos, que implica etapas críticas como la disolución y formación del alcoholato, la reacción con bisulfuro de carbono (CS₂), el secado, el enfriamiento y el peletizado del producto, presentaba una demanda hídrica significativa. Este alto consumo no solo elevaba los costos operativos debido a los crecientes precios del agua y el tratamiento de efluentes, sino que también generaba una huella hídrica considerable, afectando la sostenibilidad ambiental de la operación.

Estudios previos, como los de Pérez y Vargas (2022), han demostrado que la optimización hídrica en industrias de procesos químicos puede generar ahorros sustanciales y reducir el impacto ambiental. Asimismo, el concepto de "agua como un activo productivo", promovido por Romero (2020), insta a las empresas a gestionar este recurso no como un gasto fijo, sino como una variable de proceso optimizable.

El presente estudio tuvo como objetivo principal analizar la viabilidad e impactos de la implementación de un sistema integral de uso eficiente del agua – basado en la recirculación en circuito cerrado y el tratamiento interno de efluentes – en una planta de producción de xantatos. Se buscó evaluar específicamente su efecto sobre el consumo total de agua, los costos operativos, la eficiencia productiva y el cumplimiento de la normativa ambiental vigente (MINAM, 2015),

sin alterar los estándares de calidad del producto final. La hipótesis de trabajo sostuvo que la integración de un sistema de gestión hídrica eficiente permitiría reducir significativamente el consumo de agua y los costos asociados, mejorando simultáneamente el desempeño ambiental y la rentabilidad del proceso.

2. Material y métodos

2.1. Área de estudio y caracterización del proceso

El estudio se desarrolló en una planta de producción de xantatos ubicada en el departamento de Lima, Perú. La planta tiene una capacidad de producción promedio de 30 toneladas diarias de xantato de sodio ($C_2H_5OCS_2Na$) y xantato de potasio ($C_2H_5OCS_2K$). El proceso productivo se divide en cinco etapas principales con alta demanda hídrica:

- Generación de vapor: Para el calentamiento de reactores y secadores.
- Reacción química: Donde el alcoholato reacciona con CS_2 , requiriendo control de temperatura mediante enfriamiento.
- Secado del producto: Para reducir el contenido de humedad del xantato.
- Enfriamiento: Del producto final antes del peletizado y de equipos críticos.
- Limpieza de equipos: Lavado de reactores y mezcladores entre lotes.

2.2. Enfoque metodológico

Se adoptó una metodología cuantitativa-descriptiva, con un diseño de investigación de pre-implementación y post-implementación. El periodo de estudio y recolección de datos abarcó de enero a diciembre de 2024. La investigación se estructuró en cuatro fases secuenciales:

Fase 1: Diagnóstico inicial del uso de agua (enero - marzo 2024)

El objetivo fue establecer una línea base del consumo de agua. Para ello, se realizaron mediciones directas de caudal en las líneas principales de cada etapa del proceso, utilizando caudalímetros ultrasónicos portátiles (modelo FLUXUS F601). Las mediciones se tomaron durante 10 días consecutivos por etapa, en horarios de operación normal, y se promediaron para obtener un consumo mensual representativo. Adicionalmente, se realizó un balance hídrico másico para identificar puntos de pérdida, fugas y potenciales corrientes para reúso. Los datos de producción mensual (toneladas de xantato) y costos operativos (agua, energía, tratamiento de efluentes) fueron proporcionados por la gerencia de planta.

Fase 2: Diseño e implementación del sistema de recirculación (abril - junio 2024)

Con base en los resultados del diagnóstico, se diseñó e implementó un sistema de circuito cerrado que incluyó:

Tanque de almacenamiento de condensado: Se instaló un tanque de 10 m³, aislado térmicamente, para captar y almacenar el condensado proveniente de los secadores y del sistema de vapor.

Sistema de tratamiento interno: Se implementó una unidad de tratamiento por Ósmosis Inversa (OI) con una capacidad de 5 m³/h, diseñada para tratar una fracción del efluente de lavado y

permitir su reúso en procesos que no requieren agua de alta pureza, como el enfriamiento inicial y la limpieza preliminar de equipos.

Red de tuberías y bombas de recirculación: Se instaló una red dedicada para transportar el condensado recuperado y el agua tratada por OI hacia los puntos de consumo identificados: principalmente la alimentación a la caldera y el sistema de enfriamiento.

Fase 3: Monitoreo y control post-implementación (Julio - septiembre 2024)

Una vez implementado el sistema, se realizó un monitoreo intensivo durante tres meses para evaluar su desempeño. Se utilizaron los mismos caudalímetros y se registraron datos diarios de consumo, producción y costos. Se establecieron indicadores clave de desempeño (KPIs) para la evaluación:

- Consumo total de agua (m^3/mes)
- Eficiencia hídrica (m^3 de agua / tonelada de producto)
- Costo unitario del agua (S/m^3)
- Volumen de efluente generado (m^3/mes)

73

Fase 4: Evaluación económica y análisis de sostenibilidad (octubre - diciembre 2024)

En esta fase final, se analizaron los datos recopilados pre y post-implementación. Se cuantificaron los ahorros en consumo de agua, costos operativos y energía. Se calculó el periodo de retorno de la inversión (PRI) y se estimó la reducción en la emisión de gases de efecto invernadero asociada al ahorro energético por el uso de condensado caliente. El análisis se complementó con una evaluación del cumplimiento de los límites máximos permisibles (LMP) para efluentes líquidos.

3. Resultados

3.1. Diagnóstico inicial: Línea base del consumo de agua

Los resultados del diagnóstico mostraron un consumo mensual total de agua de 5800 m^3 . La distribución del consumo por etapa del proceso se detalla en la Tabla 1.

Tabla N°1: Consumo de agua por proceso antes de la mejora (enero 2024)

Etapas del proceso	Consumo (m^3/mes)	% del total
Generación de vapor	754	13%
Enfriamiento	1160	20%
Reacción química	1682	29%
Secado de producto	1740	30%
Limpieza de equipos	464	8%
Total mensual	5800	100%

Fuente: Elaboración propia.

El análisis reveló que las etapas de Secado (30%) y Reacción química (29%) concentraban el 59% del consumo total, identificándolas como los puntos críticos de intervención. Se constató

que el condensado del vapor (a 85-90 °C) se descargaba al drenaje, representando una pérdida simultánea de agua y energía térmica.

3.2. Impacto de la implementación del sistema cerrado

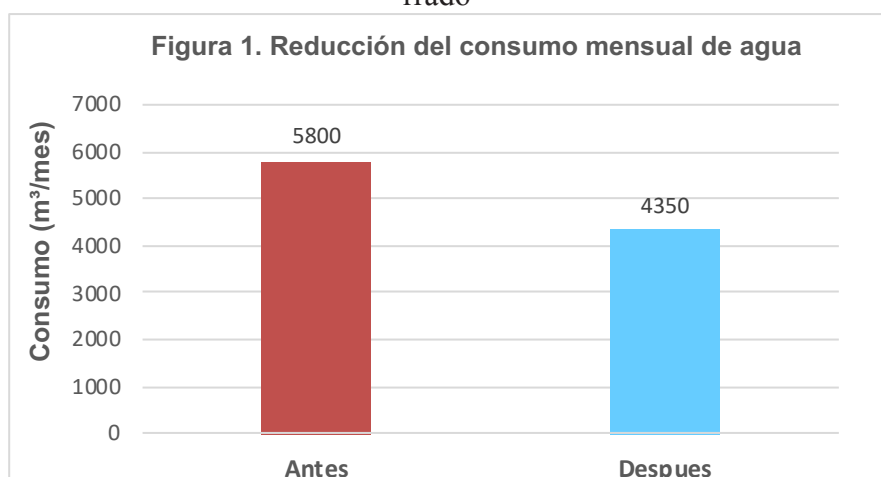
Tras la puesta en marcha del sistema de recirculación y tratamiento, se observó una reducción inmediata y sostenida en el consumo de agua fresca. El consumo mensual promedio post-implementación (julio-diciembre 2024) fue de 4350 m³, lo que representa una reducción del 25% respecto a la línea base.

Tabla N°2: Comparación de indicadores clave pre y post-implementación

Indicador	Fórmula	Unidad	Valor antes	Valor después	Variación
Consumo de agua	m ³ / mes	m ³	5 800	4 350	-25%
Eficiencia hídrica	m ³ de agua / ton de producto	—	5,3	3,9	26%
Costo de agua	S/ / m ³	S/	4,30	4,10	-4,6 %

Fuente: Elaboración propia.

Figura N°1: Reducción del consumo mensual de agua tras la implementación del sistema cerrado



Fuente: Elaboración propia.

3.3. Beneficios energéticos y ambientales

El aprovechamiento del condensado caliente permitió un ahorro energético significativo al reducir la demanda de energía para calentar el agua de alimentación a la caldera. Se estimó un ahorro energético de 22.5 MWh/año, equivalente a una reducción de aproximadamente 15.8 toneladas de CO₂eq/año en emisiones, considerando la matriz energética local.

Adicionalmente, el volumen de efluentes enviado a tratamiento externo se redujo en un 20%, facilitando el cumplimiento de los LMP establecidos por el MINAM (2015) y reduciendo los costos asociados a la disposición final en un 12%.

3.4. Evaluación económica

La inversión total en el sistema (tanque, ósmosis inversa, tuberías, bombas e instalación) ascendió a S/ 280,000. Considerando el ahorro anual directo en costos de agua y tratamiento de efluentes, que fue de S/ 85,320 ($S/ 24,940 - S/ 17,835 = S/ 7,105/\text{mes} * 12$), y sumando el ahorro en costos energéticos anuales estimado en S/ 101,680, el ahorro económico anual total fue de S/ 187,000. Con este flujo de ahorro, el periodo de retorno de la inversión (PRI) calculado fue de aproximadamente 18 meses (1.5 años).

4. Discusión

Los resultados obtenidos confirman la hipótesis inicial y demuestran que la eficiencia hídrica es un factor productivo determinante en la industria química. La reducción del 25% en el consumo de agua y del 28.5% en los costos operativos directos asociados al agua, sin afectar la calidad del producto ni el volumen de producción de 30 toneladas diarias, valida el enfoque de optimización implementado. Estos hallazgos están en línea con lo reportado por Pérez y Vargas (2022), quienes observaron reducciones de entre 20-30% en consumo de agua en industrias químicas mediante la optimización de procesos y recirculación.

La implementación exitosa del sistema se sustenta en el cambio de paradigma propuesto por Romero (2020), tratando el "agua como un activo productivo". Al dejar de considerar el agua como un gasto fijo y gestionarla como una variable controlable dentro de la ingeniería de procesos, la planta de estudio pudo identificar oportunidades de ahorro que antes pasaban desapercibidas. La recuperación del condensado no solo ahorró agua, sino también energía térmica, un beneficio sinérgico que a menudo se subestima.

La integración de un sistema de monitoreo continuo fue crucial para el éxito, coincidiendo con las conclusiones de Luna et al. (2021) en plantas minero-químicas peruanas. El control automático y la medición en tiempo real permiten una gestión proactiva y evitan regresiones a estados ineficientes.

Desde la perspectiva de la sostenibilidad, la reducción del 20% en el volumen de efluentes no solo disminuye los costos de tratamiento para la empresa, sino que también reduce la presión sobre los sistemas de tratamiento municipales o ambientales, contribuyendo a una economía circular a nivel local. Esto posiciona favorablemente a la empresa frente a las exigencias regulatorias del MINAM (2015) y las crecientes demandas de responsabilidad ambiental por parte de los stakeholders.

El periodo de retorno de la inversión de 18 meses demuestra la viabilidad económica de este tipo de proyectos para la mediana industria química peruana. La rentabilidad del proyecto lo convierte en una inversión atractiva, más allá de los beneficios ambientales, los cuales pasan de ser un "costo" a una consecuencia positiva de una decisión empresarial inteligente.

5. Conclusiones

La implementación de un sistema de recirculación de agua en circuito cerrado y tratamiento interno de efluentes en la planta de estudio permitió reducir el consumo total de agua industrial en un 25% (de 5800 m³/mes a 4350 m³/mes) y los costos operativos directos asociados al agua en un 28.5%, equivalentes a un ahorro anual de S/ 187,000.

La eficiencia hídrica demostró ser un indicador clave de productividad, directamente vinculado a la rentabilidad operativa. Su gestión debe integrarse de manera formal en la ingeniería de procesos y los sistemas de control de planta, y no ser considerada únicamente como una métrica ambiental.

La recuperación y reúso del condensado de vapor generó un beneficio sinérgico al lograr ahorros concurrentes en agua y energía (22.5 MWh/año), reduciendo la huella de carbono de la planta en 15.8 toneladas de CO₂eq anuales.

El modelo implementado, con un periodo de retorno de la inversión de 18 meses, es técnica y económicamente replicable en otras plantas químicas del Perú que presenten patrones de consumo intensivo de agua, representando una oportunidad para mejorar la competitividad del sector bajo un enfoque de sostenibilidad.

Se recomienda extender el sistema cerrado de recirculación a otras líneas de producción dentro de la planta de estudio y explorar tecnologías de tratamiento de efluentes más avanzadas para incrementar aún más las tasas de reúso.

6. Agradecimiento

Los autores desean expresar su sincero agradecimiento a las instituciones y personas que hicieron posible la realización de este estudio. Se extiende un especial reconocimiento a las autoridades y al Comité de investigación de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos por el apoyo institucional y los recursos facilitados durante el desarrollo de esta investigación.

Asimismo, se agradece a los evaluadores y colegas que, mediante sus valiosos comentarios y sugerencias, contribuyeron a enriquecer el contenido y la rigurosidad metodológica del presente trabajo.

Finalmente, se destaca el invaluable aporte de todas aquellas personas que, de manera directa o indirecta, participaron en las etapas de campo, recolección de datos y análisis, haciendo posible la obtención de los resultados que se presentan en este artículo.

7. Literatura citada

- Agencia Nacional del Agua – ANA.** (2023). Informe sobre gestión del recurso hídrico en la industria peruana. Lima, Perú: ANA.
- Chertow M.** (2020). Industrial Ecology and Water Use in the Chemical Process Industries. En: Klemes J. (eds) Handbook of Water and Energy Management in Food Processing. Woodhead Publishing Series in Food Science, Technology and Nutrition.
- Luna J. Carrasco F. & Torres M.** (2021). Gestión hídrica en plantas de procesos minero-químicos del Perú. Revista Industrial Data 24(2) 55-68. <https://doi.org/10.15381/idata.v24i2.2021>

- Ministerio del Ambiente – MINAM.** (2015). Límites Máximos Permisibles (LMP) para efluentes líquidos del subsector industrial. Lima, Perú.
- Pérez L. & Vargas C.** (2022). Eficiencia hídrica en industrias químicas: diagnóstico y optimización de procesos. *Revista Peruana de Ingeniería Ambiental* 18(1) 41-49.
- Romero J.** (2020). La Gestión del agua como activo estratégico en la industria. *Revista de Ingeniería Química Aplicada* 15(3) 112-125.

ÍNDICE DE IMÁGENES

178

1. <https://farmacia.unmsm.edu.pe/noticias/79.-aniversario-de-creacion-de-la-facultad-de-farmacia-y-bioquimica-de-la-unmsm-1666308425140>
2. <https://farmacia.unmsm.edu.pe/noticias/la-ffb-brindara-un-curso-virtual-de-actualizacion-para-el-examen-nacional-de-farmacia-y-bioquimica-28serums-2023-ii%29-1683238200117>
3. <https://www.prosalud.com.pe/2024/06/24/prosalud-mercado-de-boticas-se-diversifica/>
4. Osejo (2026)
5. Osejo (2026)
6. Osejo (2026)
7. <https://industriaslaslas.pe/aprovechamiento-del-agua-en-las-industrias-de-produccion/>
8. <https://industriaslaslas.pe/aprovechamiento-del-agua-en-las-industrias-de-produccion/>
9. <https://www.se.com/es/es/work/solutions/water/>
10. <https://agraria.pe/noticias/adex-agroindustria-concentra-el-mayor-numero-de-empresas-exp-27402>
11. <https://andina.pe/agencia/noticia-verifican-cumplimiento-normas-laborales-49-empresas-agroindustriales-ica-813853.aspx>
12. <https://andina.pe/agencia/noticia-verifican-cumplimiento-normas-laborales-49-empresas-agroindustriales-ica-813853.aspx>
13. <https://andina.pe/agencia/noticia-verifican-cumplimiento-normas-laborales-49-empresas-agroindustriales-ica-813853.aspx>
14. <https://quepasamedia.com/noticias/noticias-internacionales/quien-es-jose-maria-balcazar-el-octavo-presidente-de-peru-en-10-anos-de-crisis-politica/>
15. <https://andina.pe/agencia/noticia-elecciones-regionales-y-municipales-2018-cuantos-ciudadanos-pueden-votar-702709.aspx>
16. <https://www.istockphoto.com/es/fotos/ayatola-jomeini>
17. <https://www.france24.com/es/medio-oriental/20240413-%F0%9F%94%B4-en-vivo-biden-regresa-a-la-casa-blanca-en-medio-de-la-tensi%C3%B3n-en-oriente-medio>
18. <https://www.france24.com/es/programas/econom%C3%ADa/20260310-petr%C3%B3leo-retrocede-y-bolsas-rebotan-con-fuerza-en-nueva-jornada-vol%C3%A1til-con-la-mirada-en-ir%C3%A1n>
19. <https://www.facebook.com/100064394123622/photos/en-marzo-de-2026-el-estrecho-de-ormuz-se-encuentra-en-una-situaci%C3%B3n-cr%C3%ADtica-tras/1361075256048932/>
20. https://www.freepik.es/vector-premium/no-hay-estacion-combustible-o-no-hay-senal-bomba-gas-ilustracion-vectorial-tablero-circulo-rojo_28959167.htm
21. <https://es.pinterest.com/pin/241857442484715618/>
22. <https://www.lavanguardia.com/natural/20171025/432335485402/vida-util-ropa-moda-low-cost-residuos-recogida-segunda-mano.html>
23. <https://logistica.enfasis.com/almacenes-e-inventarios/logistica-inversa-en-el-reciclaje-de-ropa-y-calzado/>
24. <https://veinsa.com/sector/produccion-de-medicamentos/>
25. <https://polarexpres.es/realizar-transporte-medicamentos/>
26. <https://racksdelpacifico.com/almacenamiento-farmacutico-como-asegurar-orden-control-y-cumplimiento/>
27. <https://www.elperuano.pe/noticia/135010-batalla-de-ayacucho-a-197-anos-de-la-gloriosa-gesta-militar-que-definio-nuestra-independencia>
28. <https://elpopular.pe/educacion/2021/05/02/combate-2-mayo-excusa-nueva-incursion-espanola-peru-efemrides-61499>



De izquierda a derecha

29. <https://www.facebook.com/ComitePatrioticoBicentenarioCarabayllo>
30. Vidal (2026)
31. Vidal (2026)
32. Vidal (2026)
33. <https://www.todoababor.es/historia/informacion-general-sobre-la-real-armada-del-siglo-xviii/>
34. <https://proyectos.inei.gob.pe/web/biblioineipub/bancopub/est/lib0275/cap-05.htm>

REVISTA DE INVESTIGACIÓN MULTIDISCIPLINARIA



<http://www.ctscafe.pe>

Volumen X- N° 28 Marzo 2026

Contáctenos en nuestro correo electrónico

revistactscafe@ctscafe.pe

Página Web:

<http://ctscafe.pe>

179

