



PetroRenova

REVISTA CIENTÍFICA DE LA ENERGÍA

INDEXED

ISSN-E: 3080-6666

D.L. ZU2025000146

VOLUMEN 1 - NÚMERO 3. OCTUBRE-DICIEMBRE, 2025

PetroRenova Indexed

DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.17478942>

Revista Científica de la Energía es un órgano de divulgación internacional de amplio alcance en las áreas de petróleo, gas y energías renovables, editada por **Petróleos & Renovables S. A.**, en alianza con el **Instituto Universitario Politécnico Santiago Mariño**. Es una revista venezolana, científica, especializada, en proceso de indexación y arbitrada bajo el sistema doble ciego. Sus publicaciones, de acceso abierto, están bajo licencia Creative Commons (BY-NC-SA) Attribution 4.0 Internacional.

Su publicación es trimestral, tiene como objetivo principal divulgar contenidos inéditos (en español e inglés), con la finalidad de ampliar el conocimiento en la industria de la energía, desde la innovación hasta la sostenibilidad, en la construcción, optimización y crecimiento científico del futuro, con perspectivas epistemológicas y metodológicas, en el sector de la industria a nivel nacional e internacional.

PetroRenova Indexed está dirigida a investigadores, profesionales, docentes, estudiantes y a todo el que esté interesado en profundizar sus conocimientos en las áreas de petróleo, gas y energías renovables, ya que, por su naturaleza interdisciplinaria, aporta saberes, constructos, teorías, métodos y otras aproximaciones, en sus publicaciones tipo artículos científicos, de reflexión, técnicos, de opinión, ensayos, reseñas, entrevistas, entre otras.

Equipo Editorial

Comité Editorial

Directora

Ing. Evelyn Quintero

Instituto Universitario Politécnico Santiago Mariño. Maracaibo, Venezuela.

Editor Jefe: Ing. Alexis Antonio Zavala. Universidad Privada Dr. Rafael Bellosó Chacín. Maracaibo, Venezuela.

Editora Académico: Ing. Raiza Negrón. Petróleos & Renovables S. A. Maracaibo, Venezuela.

Asistente Editorial: Licda. Yulimar Jansen. Petróleos & Renovables S. A. Maracaibo, Venezuela.

Asesora Legal: Abog. Alcira Rodríguez. Petróleos & Renovables S. A. Maracaibo, Venezuela

Comité Científico

Esp. Elimar Anauro Rojas

Universidad del Valle. Tabasco, México.

<https://orcid.org/0009-0001-8616-3032>

Ing. Luis Edgardo Pérez

Universidad Venezolana de los Hidrocarburos. Ciudad Bolívar, Venezuela.

<https://orcid.org/0009-0001-8616-3032>

Ing. Carlos Jhesid Lazo

Universidad Mayor de San Andrés. La Paz, Bolivia.

<https://orcid.org/0009-0007-4552-6435>

Ing. Omar Aristides Flores

IMR & Asociados. Buenos Aires, Argentina.

<https://orcid.org/0009-0006-1970-4026>

Ing. Yoel Antonio Vivas

Petróleos de Venezuela S.A. Caracas, Venezuela.

<https://orcid.org/0000-0003-0873-3578>

Ing. Antonio Jiménez

CMA Energy Consulting Group. Bogotá, Colombia.

<https://orcid.org/0009-0003-2715-7868>

Ing. Jorge Johan García Díaz

Operadora 3RP. Río de Janeiro, Brasil.

<https://orcid.org/0000-0003-0873-3578>

Ing. Marianto Castro

Consultora independiente. Toronto, USA.

<https://orcid.org/0000-0003-0873-3578>

Equipo técnico

Diseño Gráfico

Licda. Yexi Castellano

Diagramadora OJS

Ing. Dorys L. Acosta C.

Soporte técnico

Ing. Carlos Montilla

Contacto

Correo electrónico: indexed.petrorenova@gmail.com



BY: se debe dar crédito al creador.

NC: Solo se permiten usos no comerciales de la obra.

SA: Las adaptaciones deben compartirse bajo los mismos términos.

Sumario

Presentación editorial

Esferas críticas que definen la sostenibilidad y el éxito de nuestra industria

Critical areas that define the sustainability and success of our industry

Zavala Goitía, Alexis

03-05

Artículos

- 1 La cambiante geopolítica del petróleo.

The changing geopolitics of oil.

Gallegos, Rafael

06-18

- 2 Importancia de las propiedades petrofísicas obtenidas en muestras de roca a presiones de confinamiento para la determinación de las capacidades de almacenamiento y flujo de los yacimientos

Importance of petrophysical properties obtained from rock samples at confining pressures for determining reservoir storage and flow capacities

Atencio, Edilio; Panesso, Rafael; Quaglia, Alfonso y Sandoval, Berenice

19-26

- 3 Errores típicos en la interpretación de indicadores de hidrocarburos

Pitfalls in the interpretation of hydrocarbon indicators

Sánchez Mistage, José Reinaldo

27-40

- 4 Perspectivas para la gestión exitosa de una empresa, 5 funciones esenciales

Perspectives for successful business management, 5 essential functions

Benítez Serrano, Nelson

41-52

Instrucciones para los autores

53-65

Presentación editorial

Esferas críticas que definen la sostenibilidad y el éxito de nuestra industria

Critical areas that define the sustainability and success of our industry

DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.17478991>

PetroRenova Indexed, en su volumen 1, número 3 del año 2025, se erige como el faro que guía a la comunidad científica en un entorno de cambio vertiginoso. Buscamos trascender el formato de una publicación simple para convertirnos en un foro de rigor científico y aplicación práctica, diseñado específicamente para la audiencia especializada en diversas áreas del sector energético.

En un momento en que la energía redefine la geopolítica global, la demanda de información precisa y contrastada, nunca ha sido más crítica.

El presente volumen aborda las tres esferas críticas que definen la sostenibilidad y el éxito de nuestra industria: la estrategia global, el rigor técnico-geocientífico y la eficiencia operativa.

I. La estrategia global: navegando la complejidad geopolítica

La sección dedicada a la estrategia global y la geopolítica es la brújula indispensable que orienta a la alta dirección. El análisis de **Rafael Gallegos** sobre la "Cambiante geopolítica del petróleo" desglosa los escenarios históricos y actuales. Este conocimiento es fundamental para que líderes y estrategias puedan anticipar riesgos y capturar oportunidades en un mercado inherentemente volátil. La comprensión profunda de cómo los factores políticos y económicos interactúan con el suministro y demanda del crudo es la base para la planificación estratégica a largo plazo, asegurando la resiliencia corporativa en la transición energética global.

II. Rigor técnico-geocientífico: precisión y minimización de riesgos

La excelencia en la exploración y producción depende, intrínsecamente, de la precisión geocientífica. Dos artículos clave en este volumen abordan la imperativa de mitigar la incertidumbre técnica:

a) *Petrofísica de confinamiento:* **Edilio Atencio, Rafael Panesso, Alfonso Quaglia y Berenice Sandoval** subrayan la base física de nuestro negocio: las rocas. El estudio sobre la "Importancia de las propiedades petrofísicas obtenidas en muestras de roca a presiones de confinamiento", introduce un flujo de trabajo avanzado que integra datos de núcleo y registro bajo condiciones de yacimiento replicadas. Este enfoque es vital para la determinación precisa de las capacidades de almacenamiento y flujo, permitiendo una optimización de las estrategias de desarrollo de campos en áreas como Suramérica y Norteamérica, reduciendo, significativamente, la incertidumbre petrofísica.

b) *Indicadores Directos de Hidrocarburos y el pensamiento crítico:* El trabajo de **José Sánchez** sobre los "Errores típicos en la Interpretación de DHI (Indicadores Directos de Hidrocarburos)" es un llamado al pensamiento crítico frente a los datos sísmicos. Se exploran trampas costosas como el "sesgo de confirmación," los artefactos de procesamiento sísmico y la confusión generada por el gas no comercial (fizz gas). Armar al geocientífico con la cautela necesaria, es crucial, para evitar errores costosos en la fase de exploración y para calibrar de manera realista las proyecciones de riesgo.

III. Eficiencia operativa: la gestión como catalizador de la transformación

La ciencia y las técnicas más rigurosas solo se materializan en valor económico a través de una gestión efectiva. La experiencia de **Nelson Benítez** proporciona una hoja de ruta gerencial esencial. Su enfoque en las cinco funciones clave de una organización: planificación, organización, liderazgo, coordinación y control, es el motor que transforma el conocimiento científico y técnico contenido en estas páginas en resultados operacionales tangibles y sostenibles. La excelencia gerencial es el puente entre el descubrimiento en el laboratorio y la entrega eficiente en el campo.

PetroRenova Indexed no es solo una vitrina de investigación; es una herramienta para la transformación. Al lograr la integración de la visión geopolítica, la precisión geocientífica y la excelencia gerencial, cumplimos nuestro rol de impulsar un sector energético que es robusto, eficiente y consciente de su papel en el desarrollo sostenible global. El futuro de la energía radica en la aplicación crítica y diligente del conocimiento que aquí se consolida.

Nuestra visión de futuro es clara: la estrategia global nos marca el rumbo y el rigor técnico-geocientífico, garantizando que sea sólido y responsable en la eficiencia operativa, asegura que lleguemos a nuestro destino de la manera más inteligente y sostenible posible. No son esferas separadas, sino los tres pilares de un único éxito: la sostenibilidad de nuestra industria, nuestra relevancia en el futuro energético y nuestra responsabilidad con el planeta.

El momento de actuar en esta convergencia es ahora. Juntos, debemos elevar el estándar en cada una de estas áreas para asegurar una prosperidad duradera.

Ing. Zavala Goitía, Alexis. MSc.¹
Editor jefe
Correo: azavala@petrorenova.com
Orcid: <https://orcid.org/0009-0009-2113-3834>

¹ Ingeniero de Petróleo / MSc. en Gerencia de Empresas. Petróleos & Renovables, S.A. Maracaibo-Zulia, Venezuela.

La cambiante geopolítica del petróleo

The changing geopolitics of oil

DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.17419260>

Recibido: 2025-07-10 Aceptado: 2025-08-15

Gallegos, Rafael¹

Correo: gallegos.c@gmail.com

Orcid: <https://orcid.org/0009-0009-9770-6280>

Resumen

Este trabajo ofrece un análisis claro y conciso sobre la geopolítica petrolera global, entendida como un campo de estudio en intensa y constante evolución, impulsado por fuerzas económicas, disrupciones tecnológicas y complejas interacciones políticas. El objetivo central es analizar cómo la convergencia de varios factores está redefiniendo estructuralmente el mapa del poder global. Estos factores incluyen: a) Fluctuaciones en la oferta y demanda: El impacto de la volatilidad del mercado y la aparición de nuevas fuentes de suministro no tradicionales (como el shale oil y el gas de esquisto); b) Políticas energéticas estratégicas: La influencia de las decisiones de las principales potencias mundiales (EE.UU., China, UE) en la seguridad de los suministros y la transición energética y c) Aceleración de las energías renovables: El rol disruptivo de la solar, eólica y el hidrógeno como vectores de una menor dependencia de los hidrocarburos. La metodología empleada se fundamenta en una revisión clara y concisa de literatura especializada, complementada con el análisis de informes y datos históricos y proyectados de entidades clave como la Organización de Países Exportadores de Petróleo (OPEP) y la Agencia Internacional de la Energía (AIE). Este enfoque permite contrastar las narrativas de los principales players energéticos. Los resultados de la investigación confirman una diversificación energética en marcha, lo que se traduce en una disminución gradual, aunque constante, de la influencia hegemónica que el petróleo ha ejercido históricamente. Pese a este declive en su dominio exclusivo, el crudo permanece como un pilar estratégico insustituible, a corto y medio plazo, para el transporte y la petroquímica. Adicionalmente, se identifica: a) Un aumento en la relevancia estratégica de países con vastas reservas no convencionales, alterando los equilibrios tradicionales de poder y b) Una mayor competencia y fractura dentro de los bloques tradicionales (como la OPEP+), producto de las diferentes velocidades de transición energética entre sus miembros. En conclusión, la geopolítica del petróleo se encuentra en una fase crítica de transición y reconfiguración. El futuro sistema energético tenderá a ser más distribuido, multipolar y resiliente, disminuyendo la dependencia de un único recurso o región productora lo que, inevitablemente, remodelará las alianzas geopolíticas, tensiones por el control de las rutas y conflictos de intereses internacionales.

Palabras clave: Geopolítica, petróleo, energía, competencia, reservas, futuro, las siete hermanas, shale oil, churchill.

¹ Ingeniero de Petróleo, UCV. Estudios parciales de Maestría en Finanzas. Consultor Gerencial Independiente. Colegio de Ingenieros de Venezuela. Venezuela.

Abstract

This work offers a clear and concise analysis of global oil geopolitics, understood as a field of study in intense and constant evolution, driven by economic forces, technological disruptions, and complex political interactions. The central objective is to analyze how the convergence of several factors is structurally redefining the map of global power. These factors include: a) Fluctuations in supply and demand: The impact of market volatility and the emergence of new, non-traditional supply sources (such as shale oil and shale gas); b) Strategic energy policies: The influence of the decisions of the major world powers (US, China, EU) on supply security and the energy transition y b) Acceleration of renewable energies: The disruptive role of solar, wind, and hydrogen as drivers of less dependence on hydrocarbons. The methodology used is based on a clear and concise review of specialized literature, complemented by the analysis of reports and historical and projected data from key entities such as the Organization of the Petroleum Exporting Countries (OPEC) and the International Energy Agency (IEA). This approach allows for a contrast between the narratives of the major energy players. The research results confirm an ongoing energy diversification, which translates into a gradual, though steady, decline in the hegemonic influence that oil has historically exerted. Despite this decline in its exclusive dominance, crude oil remains an irreplaceable strategic pillar in the short and medium term for transportation and petrochemicals. Additionally, the following are identified: a) An increase in the strategic relevance of countries with vast unconventional reserves, altering traditional balances of power y b) Greater competition and fracture within traditional blocs (such as OPEC+), resulting from the different speeds of the energy transition among its members. In conclusion, the geopolitics of oil is in a critical phase of transition and reconfiguration. The future energy system will tend to be more distributed, multipolar, and resilient, reducing dependence on a single resource or producing region. This will inevitably reshape geopolitical alliances, tensions over route control, and conflicts of international interest.

Keywords: Geopolitics, oil, energy, competition, reserves, future, the seven sisters, shale oil, churchill.

Introducción

El panorama geopolítico del petróleo ha experimentado transformaciones sísmicas a lo largo de más de un siglo, pasando de ser un combustible estratégico para la Marina Británica, impulsado por Winston Churchill, a convertirse en el eje del dominio mundial.

Según Giordano (2002), inicialmente, el control del negocio estuvo, firmemente, en manos de las "siete hermanas", un grupo de poderosas empresas que ejercieron una geopolítica que apuntalaba su dominio político y económico sobre los países productores. Sin embargo, este equilibrio de poder fue desafiado en 1973 con el Embargo Petrolero Árabe, un evento que catapultó a la OPEP (fundada por figuras como Juan Pablo Pérez Alfonzo) a una posición de influencia dominante, permitiéndoles nacionalizar su industria y controlar los volúmenes de producción.

Más recientemente, una nueva revolución llegó de la mano de la tecnología: el desarrollo del petróleo de lutita (shale oil) en Estados Unidos, revirtiendo su dependencia de las importaciones y convirtiéndolo en el primer productor mundial.

De acuerdo con Ortuño (2009), este artículo toma en cuenta los planteamientos señalados allí y examina estas cuatro grandes olas de cambio; ascenso de las grandes petroleras, poder de la OPEP, irrupción de la lutita y, de último, analiza el próximo cambio geopolítico que sitúa al continente americano como la nueva potencia petrolera global, redefiniendo el suministro mundial y ofreciendo una oportunidad única para la integración económica regional.

1. Las cuatro grandes olas

A continuación, se suministran detalles de estas “olas”.

1.1. Las siete hermanas

En 1912, siendo Churchill Primer Lord del Almirantazgo (ministro de Marina Británico) propuso migrar el combustible de la flota de la Marina de Guerra, desde el carbón hacia los hidrocarburos. El entonces joven político vislumbraba, de manera adelantada, el rol fundamental del petróleo como la energía del siglo XX.

La crisis de Agadir el año anterior, cuando un cañonero alemán – el navío Panther- llegó a ese puerto marroquí con las intenciones de instalar una base naval, le había abierto los ojos ante lo inevitable de un conflicto con Alemania en el corto plazo. Y Churchill vio al petróleo como combustible, en la gran ventaja competitiva.

Se empeñó en dotar de combustible de hidrocarburos a la Marina Británica. Pero, más allá del cambio, era estratégica, la seguridad de suministro. No podía depender de empresas extranjeras. Luego de muchas negociaciones propuso al Parlamento Británico un audaz e insólito paso: que el Estado comprara el 51% de la Anglo Persian, para así garantizar fuentes de suministro.

La Primera Guerra Mundial le dio la razón a Churchill. El petróleo fue fundamental para la victoria.

Luego, en 1928, – en la reunión de Achnacarry- las siete grandes empresas petroleras del mundo – “las siete hermanas” – cinco petroleras norteamericanas y dos europeas, se consolidarían como el poder dominante del planeta por décadas.

En consonancia con los países más desarrollados, las “siete hermanas” ejercieron la geopolítica del petróleo apuntalando hacia el dominio político y económico de los países petroleros.

La segunda guerra mundial reafirmó que el control del negocio petrolero, es el dominio del mundo. De hecho, se dice que Hitler abrió dos frentes en contra de sus generales y se encaminó a ser derrotado por el “General Frío”, no por ciegas ambiciones, sino por la urgente necesidad de hacerse de petróleo. No pudo y, al final, los tanques de Rommel se quedaron paralizados en el medio del desierto por falta de combustible.

En todos esos años, el mantenimiento de sistemas autocráticos – como el de Juan Vicente Gómez, o el del Sha de Irán-, la orquestación de golpes de estado – como el de Mossadegh –, o el acuerdo de 1945 entre Roosevelt y el Rey Saud intercambiando petróleo por seguridad, eran parte del protocolo para mantener el control del negocio y el suministro del petróleo en el llamado primer mundo.

Y así sería por décadas, hasta que llegó el Embargo Árabe y lo cambió todo.

1.2. Cambio geopolítico: Los “hermanos” de la OPEP

Juan Pablo Pérez Alfonzo rompió paradigmas cuando decidió que los árabes no eran sus competidores, sino sus socios. Así, aliado con Al Tariqi, ministro de petróleo saudí, promovió la fundación de la OPEP. Sus comienzos fueron tímidos y poco halagadores.

Pero en 1973, el Embargo Petrolero lo cambió todo. Los precios del petróleo se multiplicaron por cuatro y las faltriqueras de los jeques y del gobierno venezolano se llenaron más allá de los sueños. Casi que, atragantados de poder económico y político, los países OPEP adelantaron o profundizaron, los procesos de nacionalización de la industria del petróleo.

Controlaban más del 60 % de la producción mundial, lo que les permitía jugar con los volúmenes de producción e influir, significativamente, en los precios. Para mantener el juego, en 1982 implantaron el sistema de cuotas de producción, que redundó en pérdidas de mercado, ya que, otros países llenaban sus vacíos.



De acuerdo con Yergin (1991) y CEPAL (2001), las “siete hermanas” habían perdido su rol protagonista. El Embargo Petrolero tuvo importantes consecuencias en el llamado primer mundo. Se encareció mucho la energía. Los altos precios de la gasolina generaron inflación, y luego estancamiento (estanflación). Kissinger llegó a decir que Dios había permitido a la humanidad crear una portentosa civilización que, lamentablemente, para movilizarse requería de la energía de unos bárbaros.

Los Estados Unidos, casi que, declarados en emergencia, iniciaron proyectos de eficiencia energética y, sobre todo, una desesperada búsqueda de sustitutos del petróleo para su autosuficiencia energética. Ya la energía no era infinita ni barata. Sus gigantescos automóviles se reducían mientras los motores incrementaban su rendimiento. Pero no era suficiente, su producción de petróleo iba - en plena decadencia - por cinco millones de barriles, y tenían que importar más del doble de esa cantidad para satisfacer sus necesidades.

Intentaron la autonomía energética con las energías: solar, eólica, nuclear. Debían lograr que alguna de ellas fuera más económica, más limpia y más potente que la energía generada por los hidrocarburos. Sin embargo, los indicadores no llenaban las expectativas.

Pero la vida te da sorpresas: el sustituto del petróleo lo encontró Estados Unidos... en el mismo petróleo. En los hidrocarburos de lutita, que dieron un nuevo giro a la geopolítica del petróleo.

1.3. El petróleo de lutitas o Shale Gas/Oil.

La lutita que contiene petróleo, también conocida en el mundo como SHALE GAS/OIL, es una roca muy apretada, de poros muy pequeños y muy escasa permeabilidad. Los norteamericanos aplicaron dos tecnologías que hicieron fluir, comercialmente, los llamados hidrocarburos de lutita: la perforación horizontal – que permite atravesar toda la formación hasta unos dos kilómetros – y su fracturamiento. Estas tecnologías le permitieron a Estados Unidos revertir su decadencia y casi triplicar su producción petrolera en menos de veinte años.

Según Vargas (2015), la lutita lo cambió todo. Una nueva geopolítica. Estados Unidos, el gran importador del planeta, pasó también a convertirse en el primer productor de petróleo del mundo. Ya los grandes yacimientos no eran exclusividad del mundo árabe. Había hidrocarburos de lutita en Europa, en China, en Argentina y en muchos sitios.



La OPEP quedaba debilitada. Igual los rusos, que temerosos del impacto de la nueva realidad de la lutita, se aliaron con los árabes y crearon la OPEP plus.

Este análisis se complementa con una revisión de las cifras de producción y los costos del petróleo de lutitas (shale oil), el recurso no convencional que más ha impactado la dinámica global.

El petróleo de lutitas (shale oil) se ha consolidado como el recurso no convencional de mayor impacto en la dinámica energética global en 2025. Su producción, concentrada en unas pocas naciones, actúa como un factor de equilibrio en el mercado, desafiando la capacidad de la OPEP+ para controlar los precios.

A continuación, se presenta una revisión de las cifras de producción y los costos de equilibrio (break-even) a nivel global, con énfasis en los dos principales productores: Estados Unidos y Argentina.

Producción Global de Shale Oil (Estimación 2025)

La producción mundial de *shale oil* está casi totalmente dominada por Estados Unidos, con Argentina emergiendo como el segundo actor de peso.

Tabla 1. Producción mundial de shale oil

País/Región	Estimación de Producción de Shale Oil (BPD)	Contexto Clave
Estados Unidos (Líder Mundial)	≈9.8 millones de BPD (May. 2025)	La cuenca de Permian lidera la expansión. Esta producción ha permitido a EEUU mantener su posición como principal productor mundial de crudo, influyendo directamente en el tope de los precios globales. La previsión total de crudo (convencional + no convencional) de EEUU para 2025 es de ≈13.5 millones de bpd.
Argentina (Vaca Muerta)	≈508.8 mil BPD (Sep. 2025)	El <i>shale oil</i> de Vaca Muerta representa ≈58% de la producción total de crudo del país. La formación es la segunda de mayor desarrollo mundial, aunque está sujeta a una mayor volatilidad en la inversión debido a factores macroeconómicos y regulatorios locales.
Otros Productores (Canadá, China, Rusia)	Bajo o no segregado	Canadá tiene una producción significativa de crudo no convencional (arenas bituminosas), pero el volumen específico de <i>shale oil</i> es menor. China prioriza el <i>shale gas</i> , aunque ha

País/Región	Estimación de Producción de Shale Oil (BPD)	Contexto Clave
		iniciado fases piloto de explotación de shale oil.
Producción global total estimada	Ligeramente por encima de 10.3 millones de BPD	Predominio del 95% de la producción proveniente de EEUU y Argentina.

Fuente: OPEP (estimación 2025)
Nota: Cifras obtenidas utilizando Google Gemini IA 2025.

Comparación de Costos: Shale Oil vs. Petróleo Convencional

La principal diferencia geopolítica del shale oil no reside solo en su ubicación, sino en su estructura de costos operativos y de capital.

El costo de producción se divide en:

- Costos de Capital (CAPEX): Inversión inicial para perforación y equipamiento
- Costos Operativos (Lifting Costs / OPEX): Gastos diarios de extracción, energía, mantenimiento y transporte.

Tabla 2. Comparación de costos

Características	Petróleo Convencional (Offshore / Oriente Medio)	Petróleo de Lutitas (Shale Oil)
Fase de inversión (CAPEX)	Alto y a Largo Plazo. Requiere grandes inversiones iniciales y proyectos que tardan de 5 a 10 años en comenzar a producir	Moderado y a Corto Plazo. Infraestructura modular; inversión/pozo es menor y producción comienza en meses.
Costos operativos (Lifting Costs)	Bajo. En regiones como Golfo Pérsico, los costos directos de extracción son bajos, estimándose entre \$5 a \$15 USD / barril, lo que da enorme rentabilidad.	Alto. Costos directos altos (mayores gastos en servicios de pozos, agua, químicos y transporte). Costo de equilibrio (break-even) varía entre \$35 a \$50 USD/ barril para yacimientos más rentables de EEUU.
Tasa de declive del pozo	Baja y Constante. Los pozos producen grandes volúmenes de forma estable durante décadas	Alta y Rápida. La producción alcanza pico rápido y luego declina drásticamente, lo que obliga a la perforación continua de nuevos pozos para mantener nivel de producción.
Flexibilidad (Tiempo de respuesta)	Rígida. Difícil aumentar o disminuir la producción en el corto plazo	Flexible (Corto Ciclo). Producción puede acelerar o desacelerar rápidamente en

Características	Petróleo Convencional (Offshore / Oriente Medio)	Petróleo de Lutitas (Shale Oil)
	debido a la escala de los yacimientos.	respuesta a precios de mercado, actuando como el "productor oscilante" de facto.
Requerimientos ambientales	<i>Menor impacto local en términos de agua y superficie</i> (pozos verticales en zonas concentradas).	<i>Alto.</i> Fracturación hidráulica demanda enormes volúmenes de agua y genera preocupaciones sobre manejo de aguas residuales y sismicidad inducida.

Fuente: OPEP (estimación 2025)

Nota: Cifras obtenidas utilizando Google Gemini IA 2025.

El petróleo convencional (especialmente Oriente Medio) tiene una ventaja abrumadora en rentabilidad a largo plazo debido a sus bajos costos operativos. Sin embargo, el shale oil ofrece una ventaja estratégica de flexibilidad y velocidad de respuesta al mercado que el petróleo convencional no tiene.

Esta flexibilidad de costos y tiempos es el núcleo del cambio geopolítico: permite a Estados Unidos ajustar su producción rápidamente, limitando la capacidad de la OPEP para controlar, unilateralmente, los precios globales mediante recortes de producción, creando así un mercado petrolero más complejo y competitivo.

1.4. Y ahora otro cambio geopolítico: América potencia petrolera

La producción total de los países de la OPEP no llega a 30 millones de barriles diarios. Mientras tanto, desde Canadá hasta Argentina la producción petrolera ronda esa cantidad in crescendo.

Si Brasil, Argentina y Guyana continúan incrementando su producción como está pautado, y Venezuela y México “despiertan” y comienzan a desarrollar su inmenso potencial, la producción del continente americano podría acercarse en pocos años – anoten - a 40 millones de barriles por día.

Si se agregan las potencialidades de gas natural licuado (GNL) de Argentina y – modestamente – de Venezuela, más el vertiginoso crecimiento actual de Estados Unidos en GNL, se acentúa más un nuevo cambio geopolítico en el negocio de los hidrocarburos, donde las principales fuentes de suministro se mudan para Occidente.

América será autosuficiente y exportadora en el negocio de los hidrocarburos, y será la primera fuente de suministro del mundo.

La geopolítica petrolera se mueve. De las siete hermanas, a la OPEP, luego a la lutita y ahora, al continente americano.

Una excelente oportunidad de integrar y complementar las economías de América, siguiendo el ejemplo de los dragones asiáticos, que en su momento mudaron el centro de gravedad de los negocios desde el Atlántico hasta el Pacífico y potenciaron su productividad y calidad de vida.

Desde ya, es imperativo generar estrategias sentados en la primera fila del tren.

La información más reciente disponible sobre los principales productores de petróleo a nivel mundial y en Suramérica, incluyendo datos de Venezuela a la fecha de octubre de 2025, es la siguiente:

Productores petroleros a nivel mundial (Datos recientes / proyecciones)

Los principales países productores de petróleo a nivel mundial, basándose en la información más reciente y proyecciones, son:

Tabla 3. Principales países productores de petróleo a nivel mundial

Ranking	País	Producción estimada (MMBD)	Año / Período de Referencia
1	Estados Unidos	Aproximadamente 13.3 a 19.6	2023 - Proyecciones 2025
2	Rusia	Aproximadamente 10.1 a 13.6	2023 - Proyecciones 2025
3	Arabia Saudita (OPEP)	Aproximadamente 9.0 a 12.1	2023 - Proyecciones 2025
4	Canadá	Aproximadamente 5.0 a 5.6	2023 - Proyecciones 2025
5	Irak (OPEP)	Aproximadamente 4.4 a 4.5	2023 - Proyecciones 2025

Fuente: CEPAL (2024)

Nota: Las cifras varían según la fuente y si incluyen o no líquidos de gas natural (LGN) o condensados, pero Estados Unidos mantiene, consistentemente, la primera posición.

Productores Petroleros en Suramérica (a la fecha)

De acuerdo con LISA News (2024), el líder en producción de petróleo en Sudamérica es, consistentemente, Brasil, y se proyecta que mantenga y aumente, significativamente, su producción en 2025, impulsado por los campos offshore (en alta mar).

Tabla 4. Productores petroleros en Suramérica

Ranking	País	Producción estimada	Año / Período de Referencia
1	Brasil	Aproximadamente 3.3 a 3.7 MMBD	2023 / Junio 2025
2	Colombia	Aproximadamente 759.000 MBD	Datos regionales recientes
3	Argentina	Aproximadamente 751.000 MBD	Datos regionales recientes
4	Venezuela (OPEP)	Aproximadamente 1.025.000 BD (Feb 2025) / 910.000 - 1.098.000 BD (mediados de 2025)	Datos recientes de 2025
5	Guyana	900.000 BD	Datos recientes de 2025

Fuente: LISA News (2024)

Leyenda: MBD miles de barriles por día

MMBD millones de barriles por día

Nota: México (1.79 MMBD) es un gran productor, pero se considera parte de Norteamérica o Latinoamérica / Caribe, no de Suramérica. La posición de Venezuela en el ranking sudamericano es variable según la fuente y el mes, debido a sus fluctuaciones de producción.

Producción de Petróleo de Venezuela (a la fecha)

La producción de petróleo de Venezuela ha mostrado un repunte a lo largo de 2024 y en el primer semestre de 2025, a pesar de las sanciones internacionales:

Producción de agosto de 2025: 1,098 MMBD (según datos de Trading Economics)

Producción de julio de 2025: 1,084 MMBD (según datos oficiales de Venezuela).

Producción de junio de 2025: 910 MBD (según fuentes secundarias de la OPEP)/1,069 MMBD (según datos reportados por PDVSA a la OPEP).

Venezuela ha logrado mantener su producción por encima del millón de barriles diarios en varios meses de 2025, evidenciando un crecimiento sostenido en comparación con el promedio de 2024 (aproximadamente 921,0 MBD).

Conclusión

La geopolítica del petróleo no es estática, sino que se ha reconfigurado a través de cuatro grandes olas de cambio, que han desplazado el centro de gravedad del poder y el control sobre los hidrocarburos.

a) Desplazamiento del Dominio

- Declive de la hegemonía tradicional: El control hegemónico del negocio petrolero pasó de estar firmemente en manos de las "siete hermanas" a la Organización de Países Exportadores de Petróleo (OPEP) tras el Embargo Petrolero Árabe de 1973.
- La Revolución del Shale Oil: El desarrollo del petróleo de lutita (shale oil) en Estados Unidos (mediante la perforación horizontal y la fracturación) revirtió su dependencia y lo convirtió en el primer productor mundial, debilitando la influencia de la OPEP y Rusia (que respondieron creando la OPEP plus).
- El Petróleo como eje estratégico: Desde la decisión de Winston Churchill de migrar la Marina Británica del carbón al petróleo hasta la Segunda Guerra Mundial, el control del suministro petrolero ha sido un factor fundamental para el dominio mundial y la seguridad estratégica.

b) La emergencia de América como potencia petrolera

- Nuevo centro de suministro: El próximo cambio geopolítico sitúa al continente americano como la nueva potencia petrolera global.
- Potencial de producción masiva: La producción petrolera de América (desde Canadá hasta Argentina) ya se acerca a la de la OPEP. Con el crecimiento proyectado de Brasil, Argentina y Guyana, más el potencial sin desarrollar de Venezuela y México, la producción podría acercarse a 40 millones de barriles por día.
- Autosuficiencia y Liderazgo: América está en camino de ser autosuficiente y la principal fuente de suministro mundial de hidrocarburos, incluyendo un vertiginoso crecimiento en Gas Natural Licuado (GNL).

c) Oportunidad de Integración Regional

- Impulso Económico Regional: Esta concentración de recursos en Occidente ofrece una oportunidad única para la integración y complementación económica de América.
- Estrategia Imperativa: Es crucial que los países americanos generen estrategias conjuntas para aprovechar esta nueva posición de liderazgo global en hidrocarburos, emulando el éxito de los "dragones asiáticos" que trasladaron el centro de gravedad de los negocios hacia el Pacífico.

En resumen, la geopolítica del petróleo ha sido un campo de batalla por el dominio global, y la innovación tecnológica (lutita) y el potencial de reservas (América) están forzando una redefinición total de las alianzas y del poder económico mundial en el siglo XXI.

Referencias

- CEPAL (2001). *El papel de la OPEP en el comportamiento del mercado petrolero internacional*. División de Recursos Naturales e Infraestructura. Santiago de Chile: Naciones Unidas. (Estudio sobre el rol de la organización en la gestión de la oferta y los precios).
- CEPAL (2024). *Estudio sistemático sobre la exploración y explotación hidrocarburífera en América Latina en la última década*. (Revisa el potencial de reservas, reformas energéticas e inversiones en la región).
- Giordano, E. (2002). *Las guerras del petróleo. Geopolítica, economía y conflicto*. Icaria Editorial. (Análisis de la vinculación entre los recursos energéticos y los conflictos internacionales).
- LISA News. (2024). *Los cinco gigantes del petróleo en América Latina*. (Artículos de análisis que destacan el ascenso de Brasil, Guyana y Argentina, y el potencial de Venezuela y México, en el contexto de la reconfiguración geopolítica).
- Ortuño, S. (2009). *El mundo del petróleo. Origen, usos y escenarios*. Fondo de Cultura Económica (FCE). (Visión general sobre la cadena de valor y el escenario mundial del petróleo).
- Vargas, R. (2015). *Geopolítica del shale gas y el tight oil en Norteamérica*. Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM). (Examina cómo la explotación del gas y petróleo de lutita reposicionó a Estados Unidos como potencia energética y su impacto regional).
- Yergin, D. (1991). *The Prize: The Epic Quest for Oil, Money, and Power*. Simon & Schuster. Clásico fundamental sobre la historia del petróleo, desde Churchill y las "Siete Hermanas".



Declaración de conflicto de interés y originalidad

Conforme a lo estipulado en el *Código de ética y buenas prácticas* publicado en **PetroRenova Indexed, Revista Científica de la Energía**, el autor **Gallegos, Rafael**, declara al Comité Editorial que no tiene situaciones que representen conflicto de interés real, potencial o evidente, de carácter académico, financiero, intelectual o con derechos de propiedad intelectual relacionados con el contenido del artículo: **La cambiante geopolítica del petróleo**, en relación con su publicación. De igual manera, declara que el trabajo es original, no ha sido publicado parcial ni totalmente en otro medio de difusión, no se utilizaron ideas, formulaciones, citas o ilustraciones diversas, extraídas de distintas fuentes, sin mencionar de forma clara y estricta su origen y sin ser referenciadas debidamente en la bibliografía correspondiente. Consiente que el Comité Editorial aplique cualquier sistema de detección de plagio para verificar su originalidad.

Para citar este artículo:

Gallegos, R. (2025). La cambiante geopolítica del petróleo. *PetroRenova Indexed, Revista Científica de la Energía*. Vol. 1, núm. 3, octubre-diciembre, 2025. <https://doi.org/10.5281/zenodo.17419260>

Importancia de las propiedades petrofísicas obtenidas en muestras de roca a presiones de confinamiento para la determinación de las capacidades de almacenamiento y flujo de los yacimientos

Importance of petrophysical properties obtained from rock samples at confining pressures for determining reservoir storage and flow capacities

DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.17419337>

Recibido: 2025-07-10 Aceptado: 2025-08-18

Atencio, Edilio¹

Correo: edilioatencio@gmail.com

Orcid: <https://orcid.org/0009-0008-0226-1024>

Panesso, Rafael²

Correo: panessor@inter-rock-ca.com

Orcid: <https://orcid.org/0009-0004-1281-8253>

Quaglia, Alfonso³

Correo: quagliaa@inter-rock-ca.com

Orcid: <https://orcid.org/0009-0001-3039-0850>

Sandoval, Berenice⁴

Correo: beresandoval@hotmail.com

Orcid: <https://orcid.org/0009-0005-0478-592X>

Resumen

Este estudio presenta un nuevo flujo de trabajo para la caracterización petrofísica de yacimientos en dos áreas geográficas (A, en Suramérica y G, en Norteamérica), integrando datos de núcleos y registros de pozo bajo condiciones de presión de confinamiento. Se calibraron propiedades como porosidad y permeabilidad, logrando una estimación con un mayor grado de certidumbre del volumen original de petróleo en sitio (POES), con reducciones entre 14% y 22% respecto a métodos tradicionales. La correlación núcleo-perfil fue sólida en los pozos A, pero mostró discrepancias en los pozos G, atribuidas a heterogeneidades litológicas. El análisis de sensibilidad reveló una alta dependencia de los valores de corte de porosidad y arcillosidad. Aunque se requiere validación adicional, el método mejora la precisión, reduce tiempos de ejecución, incrementa la eficiencia y aporta valor estratégico para la toma de decisiones en exploración y producción.

Palabras clave: Caracterización petrofísica, presión de confinamiento neto, calibración núcleo-perfil, porosidad, permeabilidad, volumen original de petróleo en sitio, heterogeneidad litológica, análisis de sensibilidad, evaluación de reservas y optimización de flujo de trabajo.

¹ Ing. Geólogo, mención Recursos Petroleros. Universidad de Oriente. Bolívar, Venezuela

² Ing. Geólogo. Mg. en Ingeniería de Petróleos con especialización en la caracterización petrofísica de yacimientos no convencionales. Inter-Rock, C.A. Sucursal Colombia.

³ Ing. Geólogo. Mg. en Geología y Mineralogía. PhD en Educación Superior. Inter-Rock. LLC. Houston, USA

⁴ Ing. Geólogo. Universidad de Oriente. Bolívar, Venezuela.

Abstract

This study introduces a novel workflow for petrophysical reservoir characterization in two geographic areas (A, in South America and G, in North America), integrating core and log data under confining pressure conditions. Porosity and permeability were calibrated to improve the estimation of original oil in place (OOIP), showing reductions between 14% and 22% compared to traditional methods. Core-log calibration showed strong correlation in wells A, with discrepancies in wells G likely due to unmodeled lithological heterogeneities. Sensitivity analysis indicated high dependence on porosity and clay cutoffs. While further validation is recommended, the workflow improve accuracy, reduces execution time, enhances efficiency and provides a valuable tool for hydrocarbon exploration and production decision-making.

Keywords: Petrophysical characterization, confining pressure, core-log calibration, porosity, permeability, original oil in place, lithological heterogeneity, sensitivity analysis, reserve estimation, workflow optimization, net overburden pressure.

Introducción

El estudio se centró en la caracterización petrofísica de yacimientos utilizando datos de núcleos y registros de dos áreas geográficas: una, localizada en Suramérica y designada con la letra “A” y otra, en Norteamérica con la letra “G”. Ambas zonas contaban con 2 pozos cada una (A-1 y A-2) y (G-1 y G2) respectivamente, de acuerdo con American Petroleum Institute (1998).

Se desarrolló un nuevo flujo de trabajo para calibrar las propiedades petrofísicas de yacimientos, considerando el efecto de la presión de confinamiento, tanto en la porosidad como en la permeabilidad. La caracterización petrofísica de los yacimientos antes mencionados se llevó a cabo mediante la integración de datos de núcleos y registros de pozos disponibles, mejorando así la estimación de las reservas, siguiendo las pautas de Contreras y García (2007).

Tradicionalmente, los análisis de núcleos se realizan a condiciones de presión estándar, lo que subestima el impacto de la presión de sobrecarga en las propiedades petrofísicas. Nuestro flujo de trabajo incorpora mediciones de laboratorio realizadas a condiciones de confinamiento, lo que permite determinar, con un mayor grado de certidumbre, el volumen original de petróleo en sitio (POES) y el comportamiento de las rocas en el subsuelo.

El volumen de Petróleo Original En Sitio (POES) se estimó usando los nuevos parámetros petrofísicos. Estos cálculos mostraron una disminución considerable, entre el 14% y el 22%, en comparación con las estimaciones anteriores. Esta reducción se interpreta como una "sinceración" o ajuste más realista de los cálculos volumétricos. No obstante, es importante mencionar que la precisión de estos resultados está limitada por la calidad de los datos y las



interpretaciones a priori empleadas en el proceso, según Cosentino (2001); Panesso y Quaglia (2002).

Se recomienda realizar estudios adicionales para validar los modelos utilizados y mejorar la caracterización de los yacimientos. La calibración núcleo-perfil mostró una buena correlación entre los valores de porosidad y permeabilidad obtenidos de los núcleos y los registros, especialmente, en la formación correspondiente a los pozos A1 y A2. No obstante, se observaron algunas discrepancias en la formación correspondiente a los pozos G1 y G2, posiblemente debido a heterogeneidades litológicas no consideradas en el modelo, tales como: variaciones en el tamaño de grano, cambios en la mineralogía, presencia de laminaciones y/o cementación irregular.

Las estimaciones de reservas obtenidas en este estudio son ligeramente inferiores a las estimaciones previas, lo que sugiere la necesidad de realizar estudios adicionales para confirmar estos resultados. Un análisis de sensibilidad indicó que los resultados son más sensibles a los cambios de los valores de corte de porosidad y arcillosidad.

Este nuevo flujo de trabajo no solo mejora la precisión de las evaluaciones petrofísicas, sino que también reduce los tiempos de ejecución, mejora la precisión y la eficiencia en los procesos de caracterización petrofísica, ayudando a tomar decisiones tempranas más informadas y minimizando los riesgos. Además, proporciona una herramienta valiosa para la toma de decisiones en la exploración y producción de hidrocarburos.

La industria petrolera busca, constantemente, mejorar la precisión de las estimaciones de reservas y optimizar la recuperación de hidrocarburos. Sin embargo, las prácticas actuales de calibración núcleo-perfil, que suelen realizarse a condiciones de presión estándar, subestiman el impacto de la presión de confinamiento en las propiedades petrofísicas de las rocas yacimiento. Esta omisión puede llevar a errores significativos en la evaluación de yacimientos y en la toma de decisiones de inversión al sobreestimar los volúmenes de hidrocarburos.

1. Objetivos del estudio

- Desarrollar un procedimiento para la calibración núcleo-perfil considerando el efecto de la presión de confinamiento.
- Comparar los resultados obtenidos en el nuevo flujo de trabajo con los resultados de métodos estándar tradicionales.
- Validar el nuevo flujo de trabajo mediante la ejecución de casos de estudio.

2. Metodología

El estudio metodológico se basó en Rider (1996), el cual contempla los siguientes aspectos:

2.1. Control de calidad

La calidad de los datos de núcleos y registros es esencial para obtener resultados confiables, por lo que, se recomiendan protocolos minuciosos de planificación tanto en la certificación de los registros como en la obtención de Núcleos para garantizar la representatividad de los datos. En el caso específico de los núcleos, es indispensable implementar procedimientos adecuados de corte, manejo y preservación tanto para los análisis convencionales como los especiales.

2.2. Calibración núcleo-perfil

La calibración núcleo-perfil es fundamental para relacionar las propiedades medidas en el laboratorio con las inferidas de los registros de pozo, sobre todo, considerando las mediciones a presión de confinamiento. Los análisis de registros procesados se comparan gráficamente con las propiedades petrofísicas de los núcleos, procurando una buena calibración, de manera tal, que se logren establecer coeficientes de correlación aceptables en eventuales regresiones entre pruebas de laboratorio y los registros.

2.3. Construcción del modelo petrofísico

Porosidad y permeabilidad son las propiedades más comúnmente evaluadas y correlacionadas con otras propiedades del yacimiento, aunque el volumen de arcilla y la saturación de agua son también cruciales para los cálculos volumétricos. En este caso, las correlaciones se hicieron tanto a condiciones estándar como a presión de confinamiento para estimar las diferencias en los intervalos estudiados.

2.4. Integración de datos y tipos de roca

La combinación de datos de núcleos, registros y producción permite construir modelos petrofísicos de baja incertidumbre. Así como también, la determinación de los tipos de roca, la cual depende, especialmente, del radio de garganta de poros. La caracterización petrofísica Integrada de yacimientos hidrocarburíferos es una herramienta clave para entender la heterogeneidad de los yacimientos, según Quaglia et al. (2020).

2.5. Análisis de sensibilidad

Evaluar la incertidumbre asociada a las estimaciones volumétricas del POES para comparar los métodos estándar y a presión de confinamiento.

3. Análisis y discusión de resultados

El estudio realizado estuvo dirigido, principalmente, para caracterizar las propiedades de las rocas y estimar las variaciones en la estimación de las reservas de hidrocarburos considerando los efectos de la presión de confinamiento y la heterogeneidad de los yacimientos estudiados.

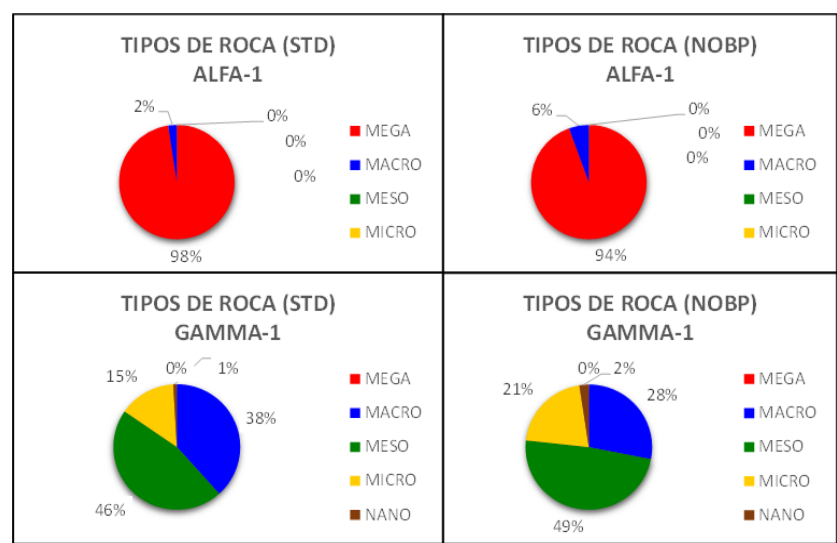
Ambos casos de estudio tienen importantes implicaciones en la determinación de propiedades petrofísicas, entre las cuales tenemos: Mayor confiabilidad de los datos, Mejores prácticas en la caracterización del yacimiento y la predicción del comportamiento de producción, lo cual permitirá la toma de decisiones más informadas para la ubicación de nuevos pozos, la selección de métodos de recuperación y la optimización de la producción. En base a lo anterior, se indica lo siguiente:

- a) La presión de confinamiento tuvo un efecto significativo en la porosidad y permeabilidad, lo que a su vez influyó en la estimación de las reservas, observándose una disminución en ambas propiedades. En el caso de la porosidad, la disminución fue de 3% para la formación “A” y de 1% en la formación “G”. La pérdida de permeabilidad por efecto de la presión de sobrecarga fue de un 35% en la formación “A” y de un 27% en la formación “G”.
- b) La calibración núcleo-perfil mostró una buena correlación entre los valores de porosidad y permeabilidad obtenidos de los núcleos y los registros, especialmente, en la formación correspondiente a los pozos A1 y A2. No obstante, se observaron algunas discrepancias en las formaciones atravesadas por los pozos G1 y G2, posiblemente debido a heterogeneidades litológicas no consideradas en el modelo.
- c) Se identificaron zonas con diferentes características petrofísicas, lo que sugiere heterogeneidad en los yacimientos. Se clasificaron las rocas en función de su radio de garganta de poros a condiciones estándar, que luego al ser analizadas a presión de confinamiento disminuyeron su calidad como se observa en la figura 1, donde la roca tipo Megaporoso (Color

Rojo) disminuye de 98% a 94% en la formación “A” y en el caso de la formación “G” se observa como la roca Macroporosa (Color Azul) disminuye de 38% a 28%.

d) En la determinación volumétrica del petróleo original en sitio (POES), aplicando el método que toma en cuenta la presión de confinamiento, se observó una disminución en el orden de un 14% para la formación “G” y de un 22% en la formación “A” en comparación con los cálculos estándar, lo que se considera más bien como una “Sinceración” de los cálculos volumétricos (Ver tabla 1).

Figura 1. Variación porcentual de los tipos de roca de condiciones STD a NOBP.



Fuente: elaborado por los autores (2025)

Tabla 1. Gráfico de proporciones de Tipos de roca (STD) y (NOBP) Pozos ALFA y GAMMA.

POZO	FORMACIÓN	STD	NOBP	% VARIACION
		POES	POES	
ALFA-1	A	49574.85	38299.96	22.74
ALFA-2		83678.35	65822.15	21.34
GAMMA-1	G	70255.77	60194.52	14.32
GAMMA-2		25504.76	21861.20	14.29

Fuente: elaborado por los autores (2025)

Nota. Variación del cálculo volumétrico de reservas (POES – Bbls Acre/ft). Como se observa en la tabla 1, la variación del POES significa una disminución de reservas en Bbls x ACRE/Ft, que en nuestro trabajo lo hemos querido denominar más bien “sinceración” de reservas en vez de “disminución de reservas”.

Conclusiones

- a) Se evaluaron las formaciones “A” y “G”, generando propiedades como: arcillosidad, porosidad, permeabilidad, saturación de agua y tamaño de garganta de poros.
- b) Se demostró que la presión de confinamiento tiene un impacto significativo en las propiedades petrofísicas, reduciendo la porosidad y permeabilidad de los yacimientos estudiados.
- c) La calibración núcleo-perfil fue fundamental para obtener un modelo petrofísico confiable.
- d) Se identificó variabilidad en las propiedades petrofísicas a lo largo de los intervalos estudiados, indicando cierta heterogeneidad en los yacimientos al identificarse hasta 5 tipos de rocas diferentes.
- e) Se calculó el volumen de petróleo en sitio (POES), observándose una disminución en las reservas al considerar los efectos de la presión de confinamiento.

Recomendaciones

- a) Establecer un riguroso control de calidad de los datos de registros y núcleos.
- b) Implementar procedimientos de toma de muestras que garanticen la representatividad de las muestras de la roca yacimiento.
- c) Incorporar al máximo análisis a presión de sobrecarga para optimizar los cálculos y mejorar la caracterización petrofísica del yacimiento.
- d) Incorporar pruebas como el análisis de difracción de rayos X (XRD), presión capilar y registros especiales para obtener una caracterización más detallada y precisa del yacimiento.
- e) Realizar análisis de sensibilidad para evaluar cómo los cambios en los parámetros de entrada afectan los resultados, sobre todo en los cálculos volumétricos de reservas.

Referencias

- American Petroleum Institute (1998). *Recommended practices for core analysis*. Recommended practice 40. Second Edition. Sections 1-3. Washington, D.C.
- Contreras, E. y García, M. (2007) *Importancia de las actividades de planificación, corte, manejo y análisis de los núcleos de perforación de pozos petroleros*. Boletín IIE, 75-85.
- Cosentino, L. (2001). *Integrated Reservoir Studies*. Editions Technip, Paris.
- Panesso, R. y Quaglia, A. (2002). *Reserves re-estimation using scal to validate sw model from neural net processed old logs*. La Ceibita field, Eastern Venezuela. Case Study. SCA (Society of Core Analysts), SCA 2002-47, California, USA.
- Quaglia, A., Montilva, A., Porras, J. y Panesso, R. (2020). *Análisis comparativo para los rangos de propiedades petrofísicas usando diferentes métodos de presión capilar de inyección de mercurio*. Geominas.
- Rider, M. (1996) *The Geological interpretation of well logs* (2nd Edition). Sutherland, Scotland. Editorial Rider-French Consulting Ltd.

Declaración de conflicto de interés y originalidad

Conforme a lo estipulado en el *Código de ética y buenas prácticas* publicado en **PetroRenova Indexed, Revista Científica de la Energía**, los autores **Atencio, Edilio; Panesso, Rafael; Quaglia, Alfonso y Sandoval, Berenice**, declaran al Comité Editorial que no tienen situaciones que representen conflicto de interés real, potencial o evidente, de carácter académico, financiero, intelectual o con derechos de propiedad intelectual relacionados con el contenido del artículo: **Importancia de las propiedades petrofísicas obtenidas en muestras de roca a presiones de confinamiento para la determinación de las capacidades de almacenamiento y flujo de los yacimientos**, en relación con su publicación. De igual manera, declaran que el trabajo es original, no ha sido publicado parcial ni totalmente en otro medio de difusión, no se utilizaron ideas, formulaciones, citas o ilustraciones diversas, extraídas de distintas fuentes, sin mencionar de forma clara y estricta su origen y sin ser referenciadas debidamente en la bibliografía correspondiente. Consienten que el Comité Editorial aplique cualquier sistema de detección de plagio para verificar su originalidad.

Para citar este artículo:

Atencio, E., Panesso, R., Quaglia, A. y Sandoval, B. (2025). Importancia de las propiedades petrofísicas obtenidas en muestras de roca a presiones de confinamiento para la determinación de las capacidades de almacenamiento y flujo de los yacimientos. *PetroRenova Indexed, Revista Científica de la Energía*. Vol. 1, núm. 3, octubre-diciembre, 2025. <https://doi.org/10.5281/zenodo.17419337>



Errores típicos en la interpretación de indicadores de hidrocarburos

Pitfalls in the interpretation of hydrocarbon indicators

DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.17419471>

Recibido: 2025-07-12 Aceptado: 2025-08-21

Sánchez Mistage, José Reinaldo¹

Correo: joser2080@gmail.com

Orcid: <https://orcid.org/0009-0003-4697-3262>

Resumen

Los Indicadores Directos de Hidrocarburos (DHI) son anomalías sísmicas que sugieren la presencia de hidrocarburos (petróleo o gas) en las rocas. Estas anomalías se manifiestan porque los hidrocarburos (especialmente el gas) pueden reducir, significativamente, la velocidad de las ondas sísmicas y alterar la densidad de la roca, cambiando sus propiedades elásticas y generando "brillos" o patrones específicos en los datos sísmicos. A menudo se confía en los DHI como señales claras de la presencia de petróleo o gas. Sin embargo, su interpretación puede estar llena de errores, este artículo explora los más comunes cometidos por los geocientíficos, incluyendo el "sesgo de confirmación", los artefactos de procesamiento sísmico y la confusión causada por el gas no comercial (fizz gas). También destaca cómo los cambios en la litología, los múltiples sísmicos y la mala interpretación de las chimeneas de gas pueden generar falsos positivos. Para mitigar estos problemas, en este artículo, se enfatiza en la importancia de una validación rigurosa, un pensamiento crítico y la integración de múltiples herramientas como modelos geológicos, datos de pozos, uso de atributos como curvatura y coherencia, en conjunto, con el análisis AVO/AVA, así como, un entendimiento claro del sistema petrolero del área. El éxito en la exploración no se basa en un solo indicador, sino en una interpretación cuidadosa y holística de todos los datos disponibles.

Palabras clave: Anomalías sísmicas, indicadores, presencia de gas, falsos positivos, gas no comercial, artefactos.

Abstract

Direct Hydrocarbon Indicators (DHI) are seismic anomalies that suggest the presence of hydrocarbons (oil or gas) in rocks. These anomalies occur because hydrocarbons (especially gas) can significantly reduce the speed of seismic waves and alter rock density, changing its elastic properties and generating "brightness" or specific patterns in seismic data. DHI are often relied upon as clear signals of the presence of oil or gas. However, their interpretation can be fraught with errors. This article explores the most common ones made by geoscientists, including

¹ Ing. Geofísico. Esp. en Gerencia Integrada de Yacimientos de Hidrocarburos. Society of Petroleum Engineers. Caracas Petroleum Section. Caracas, Venezuela.

"confirmation bias," seismic processing artifacts, and confusion caused by non-commercial gas (fizz gas). It also highlights how changes in lithology, multiple seismic measurements, and misinterpretation of gas vents can generate false positives. To mitigate these problems, this article emphasizes the importance of rigorous validation, critical thinking, and the integration of multiple tools such as geological models, well data, the use of attributes such as curvature and coherence, in conjunction with AVO/AVA analysis, as well as a clear understanding of the area's petroleum system. Success in exploration is not based on a single indicator, but on a careful and holistic interpretation of all available data.

Keywords: Seismic anomalies, indicators, presence of gas, false positives, non-commercial gas, artifacts.

Introducción

La exploración y desarrollo de recursos de hidrocarburos dependen, fundamentalmente, de la capacidad de los geocientíficos para predecir la presencia, volumen y calidad de las acumulaciones de petróleo y gas en el subsuelo. En este contexto, los Indicadores de Hidrocarburos (DHI, por sus siglas en inglés, Direct Hydrocarbon Indicators) —anomalías sísmicas que sugieren directamente la presencia de hidrocarburos— se han convertido en herramientas invaluableles. Sin embargo, la interpretación de estas anomalías está plagada de errores típicos que pueden llevar a la perforación de pozos secos costosos o al abandono de prospectos viables, impactando significativamente la rentabilidad y la seguridad energética.

1. Relevancia de los DHI y riesgo de falsos positivos/negativos

Según el artículo de la SEG Wiki (Wiki de la Society of Exploration Geophysicists), los DHIs, como los Bright Spots, Flat Spots y Amplitude Versus Offset (AVO) Anomalies, son expresiones de cambios en las propiedades de las rocas (velocidad y densidad) inducidos por la presencia de fluidos como gas o petróleo.

El gas, en particular, puede disminuir, drásticamente, la velocidad sísmica, generando fuertes reflectores que son fácilmente detectables.

El desafío central, y el origen de los errores típicos, radican en la ambigüedad inherente de la señal sísmica:

1.1. Falsos Positivos

Anomalías sísmicas que simulan DHI pero que en realidad son causadas por fenómenos no relacionados con hidrocarburos, como cambios en litología (ej. la presencia de tobos



volcánicas o carbón), variaciones en la presión, o efectos de interferencia sísmica (efectos tuning). La mala interpretación de estos como reservorios llenos de gas o petróleo es el error más costoso en la exploración.

1.2. Falsos negativos

Casos en los que los hidrocarburos están presentes, pero la respuesta sísmica es débil o ausente (es decir, el DHI no es visible o es muy sutil), lo que lleva al riesgo de pasar por alto acumulaciones comerciales. Esto es común en reservorios con petróleo pesado, gas a alta presión o rocas con baja porosidad.

2. Profundidad del análisis de errores

De acuerdo con Marfurt & Tiago (2014), el estudio de los errores típicos en la interpretación de DHI no solo se limita a la identificación errónea de anomalías, sino que abarca fallas en toda la cadena de valor de la geociencia, incluyendo:

- a) Modelado incorrecto de fluidos: Asumir un tipo de fluido (ej. gas) cuando en realidad es otro (ej. petróleo o agua salobre).
- b) Falta de calibración: No integrar adecuadamente los datos del pozo (registros, núcleos) con los datos sísmicos (AVO/inversión).
- c) Insuficiente análisis petrofísico: No considerar cómo la mineralogía, la porosidad y la saturación de agua influyen en la respuesta sísmica.
- d) Sesgo confirmatorio: La tendencia de los intérpretes a ver lo que esperan ver, ignorando datos contradictorios.

En consecuencia, el análisis riguroso de los "Errores Típicos en la Interpretación de Indicadores de Hidrocarburos (DHI)" es esencial para mitigar el riesgo geológico, optimizar las inversiones de capital y asegurar el éxito sostenible de las campañas de exploración. Este artículo buscará desglosar estos errores, proporcionando las bases para una metodología de interpretación más robusta y crítica.

En la geofísica de exploración, son la herramienta más importante para reducir el riesgo de perforación, ya que, sugieren la existencia de fluidos comerciales en el subsuelo. Los DHIs se basan en:

2.1. Fundamento geofísico

La clave de los DHI reside en cómo los fluidos alteran la impedancia acústica (Z) de la roca:

- a) Impedancia acústica (Z): Se define como el producto de la densidad (ρ) y la velocidad de la onda P (V_p): $Z = \rho \cdot V_p$.
- b) Efecto del fluido: La velocidad de la onda P (V_p) y la densidad (ρ) son sensibles al fluido que llena el espacio poroso. El gas natural, al ser altamente compresible, tiene un efecto dramático:
- c) Reduce fuertemente la velocidad V_p de la roca.
- d) Reduce moderadamente la densidad ρ .
- e) Contraste Sísmico: Esta reducción de Z en la roca yacimiento (arena) respecto a la roca sello (lutita) circundante crea un fuerte contraste de impedancia. Este contraste genera una reflexión sísmica anómala y de alta amplitud, lo que se conoce como DHI.

2.2. Análisis AVO como validación

Dado que otras cosas (capas de roca volcánica, diferencias litológicas) también pueden causar anomalías de amplitud, el DHI debe ser validado, principalmente, mediante el análisis Amplitud versus Offset (AVO):

- a) AVO: Mide cómo cambia la amplitud del reflejo sísmico a medida que aumenta la distancia (offset) entre la fuente sísmica y el receptor.
- b) Detección de Fluidos: Los cambios en la amplitud con el offset permiten a los geofísicos inferir la Relación de Poisson del yacimiento. Como el gas reduce V_p pero casi no afecta la velocidad de la onda S (V_s), la relación V_p/V_s cae significativamente, un comportamiento característico que ayuda a diferenciar una acumulación de hidrocarburos de una lutita o arena saturada de agua.

El análisis AVO clasifica los DHI en clases (Clase I, II, III, IV), ayudando a los equipos de exploración a cuantificar la probabilidad de éxito geológico (P_g) antes de perforar.

Dado que ya se ha explicado lo qué son los Indicadores Directos de Hidrocarburos (DHI), se pasa al punto crucial del artículo: el riesgo inherente a su interpretación.

2.3. Riesgo oculto de la perforación: cuando los DHI nos engañan

En el mundo de la exploración de petróleo y gas, los Indicadores Directos de Hidrocarburos (DHI) son el Santo Grial. Estas anomalías sísmicas -como los bright spots y los flat spots- ofrecen la promesa de un yacimiento lleno, transformando la especulación geológica en una certeza aparente y reduciendo, drásticamente, el riesgo de perforación.

Sin embargo, en este juego de miles de millones de dólares, la palabra "directo" es engañosa. Un DHI no es una garantía; es solo una pista. La dependencia ciega en un dato sísmico sin un análisis exhaustivo es la receta para el "pozo seco" más costoso.

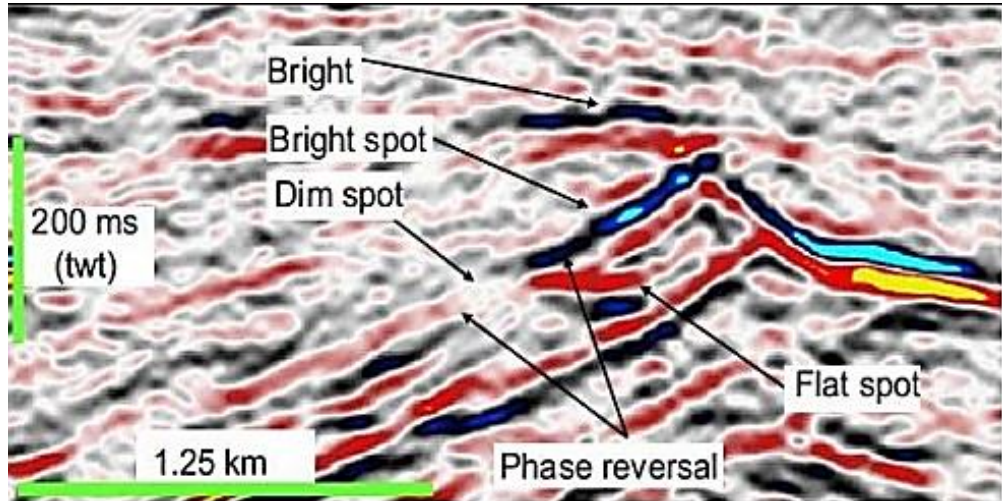
Este artículo se sumerge en la cara oculta de la interpretación sísmica: los errores y las trampas que convierten una señal prometedora en un falso positivo. Se explora desde los fenómenos sutiles, como el "fizz gas" (gas no comercialmente viable) que imita una gran acumulación, hasta los artefactos de procesamiento y los riesgos de depender de un solo atributo.

Al exponer estos errores comunes y proponer estrategias de mitigación, se busca dotar a los geocientíficos y a los líderes de E&P con el conocimiento crítico para optimizar la asignación de capital, mejorar la gestión de riesgos y, en última instancia, aumentar la tasa de éxito exploratorio en un mercado energético altamente competitivo y tecnificado.

3. Errores en la Interpretación de Indicadores de Hidrocarburos (DHI)

Los Indicadores Directos de Hidrocarburos (DHIs) son anomalías en los datos sísmicos que sugieren la presencia de petróleo o gas. Estas anomalías se generan porque los hidrocarburos alteran las propiedades acústicas de las rocas, como su velocidad y densidad. Un indicador común es una anomalía de amplitud, donde la presencia de hidrocarburos causa una señal sísmica mucho más fuerte de lo normal, a menudo conocida como un "punto brillante" (*bright spot*). Otra manifestación es un "punto plano" (*flat spot*), una reflexión que corta la inclinación de las capas geológicas y señala el contacto entre diferentes fluidos, como el gas y el agua, según se indica en la figura 1. Si bien estos indicadores son poderosas herramientas para la exploración, su interpretación es compleja y debe realizarse con cautela para evitar errores costosos.

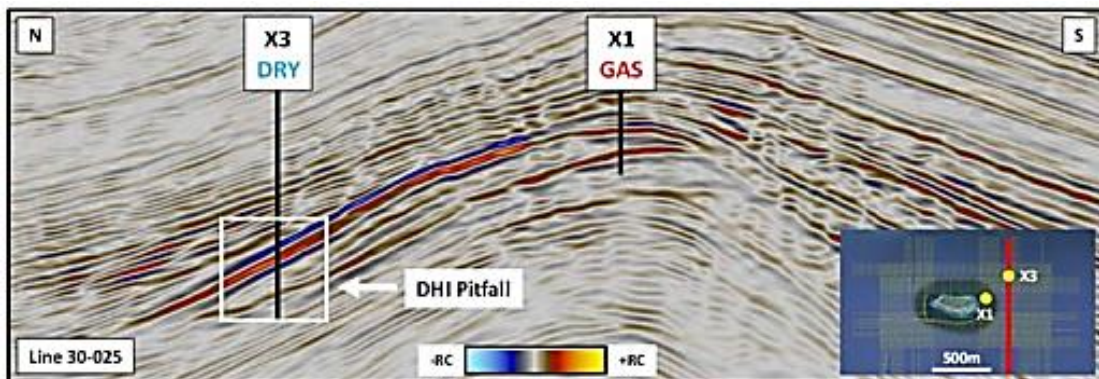
Figura 1. Respuesta de amplitudes diferentes en el dato sísmico



Fuente: The Society of Exploration Geophysicists (SEG, 2020)

La mala interpretación de los DHIs es un riesgo constante en la exploración de hidrocarburos. En la figura 2, se indica uno de los problemas más frecuentes, el "sesgo de confirmación", donde los intérpretes buscan solo la información que apoya su creencia de que un DHI es real y suficiente, ignorando las pruebas contradictorias. Para evitar este sesgo, es crucial mantener un enfoque crítico y siempre buscar la validación del indicador con otras herramientas.

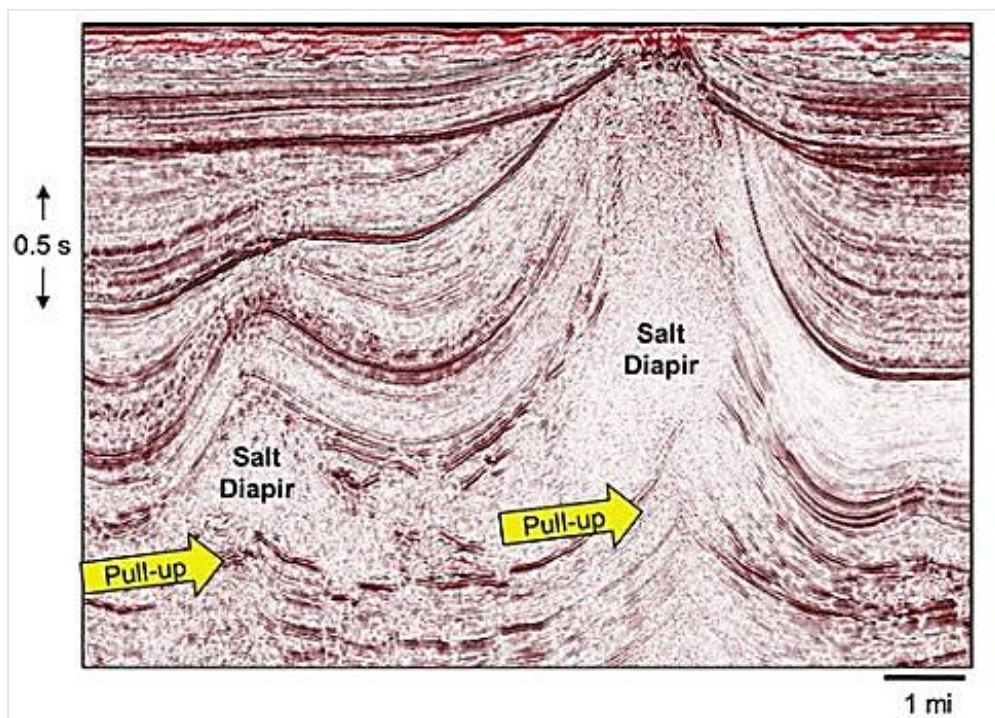
Figura 2. Anomalías DHIs indicando presencia de gas, siendo exitoso en el pozo X1, pero seco en el pozo X3



Fuente: Rowi et al. (2020)

Una causa común de DHIs falsos son los artefactos de procesamiento sísmico. Si los datos no se procesan correctamente, pueden aparecer anomalías que no tienen relación con la geología o presencia de hidrocarburos en el subsuelo (artefactos) Figura 3. Los algoritmos AVO, por ejemplo, son particularmente sensibles a la calidad del procesamiento, por lo que una anomalía AVO, puede ser un reflejo de un error en el procesamiento de datos.

Figura 3: Alto estructural, en la base de un diapiro de sal



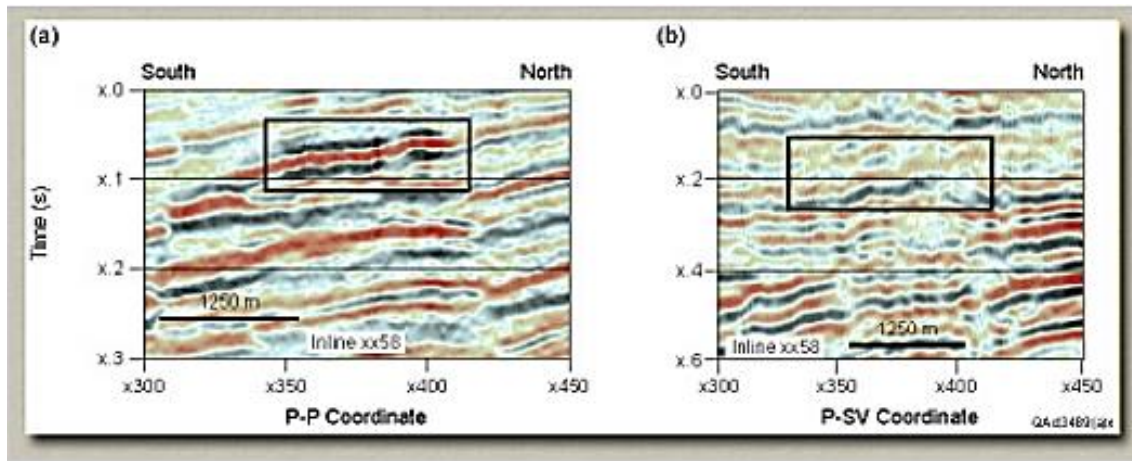
Fuente: Makfurd & Alves (2014)

En la figura 3 se muestra un alto estructural, en la base de un diapiro de sal donde se generan varios artefactos (pull-up), por efecto del incremento de velocidad cuando la onda sísmica atraviesa la sal.

De acuerdo con Randy et al. (2022), otro problema significativo es el "fizz gas", o gas residual, mostrado en la figura 4. La presencia de incluso una pequeña cantidad de gas (por ejemplo, el 10%) en los poros de la roca puede crear una anomalía de amplitud que se parece

mucho a la de un yacimiento totalmente saturado y comercialmente viable. Este gas, que no es suficiente para ser producido económicamente, puede llevar a una interpretación errónea y a perforaciones fallidas. Por lo tanto, es vital utilizar técnicas de física de rocas y modelos de impedancia para diferenciar entre saturaciones de gas bajas y altas.

Figura 4: DHIs interpretado erróneamente como una acumulación de gas

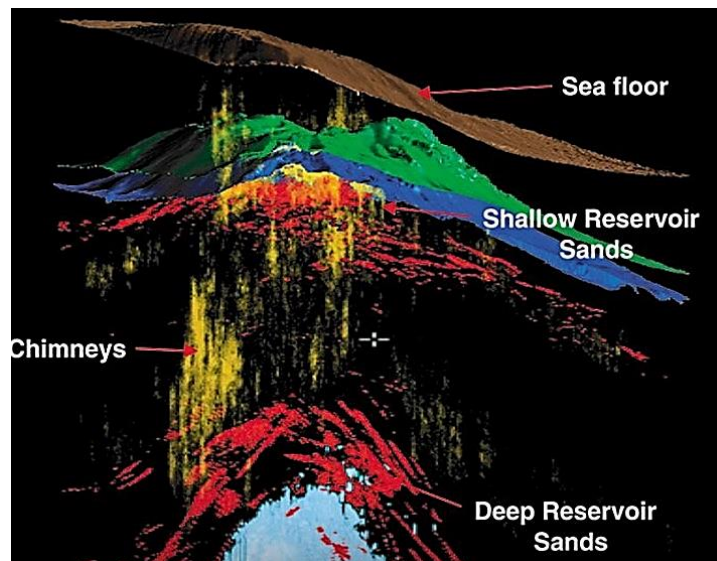


Fuente: The Society of Exploration Geophysicists (SEG, 2024)

En la Figura 4 hubo un DHIs interpretado erróneamente como una acumulación de gas (comercial), sin embargo, resultó ser gas residual "fizz gas"

La mala interpretación de las chimeneas de gas es otro error. Estas áreas de baja calidad en los datos sísmicos indican que el gas está migrando hacia la superficie como lo indica la figura 5. Si bien pueden sugerir un sistema petrolero activo, también pueden significar que el gas se ha escapado del yacimiento, dejando una acumulación no comercial. Los "puntos brillantes" y los "puntos planos" ubicados dentro de estas chimeneas a menudo son engañosos, ya que la atenuación del gas distorsiona la señal sísmica.

Figura 5. Ventana 3D con atributos



Fuente: Randy et al. (2022)

La figura 5 muestra como a partir de una ventana 3D con atributos, se interpreta que el gas proveniente del yacimiento más profundo, el cual está migrado a través de la chimenea hacia la superficie, lo cual sugiere una acumulación no comercial tanto en el yacimiento (arenas) profundo como somero.

Además, las variaciones en la litología y la mineralogía pueden generar falsos DHIs. Un cambio en el tipo de roca, por ejemplo, una capa de carbón en una secuencia de arenisca, puede tener propiedades acústicas similares a las de un yacimiento de hidrocarburos y crear un "punto brillante" sin la presencia de petróleo o gas. De igual manera, las reflexiones sísmicas que rebotan más de una vez, conocidas como múltiples, pueden confundirse fácilmente con un DHIs legítimo.

Según Rowi et al. (2020), para mitigar estos errores, el intérprete debe validar sus hallazgos con múltiples herramientas y con un profundo conocimiento geológico. Los DHIs nunca deben ser la única base para la toma de decisiones. Es esencial integrar el análisis sísmico con modelos geológicos, datos de pozos, uso de atributos como curvatura y coherencia en conjunto con el análisis AVO/AVA, así como, un entendimiento claro del sistema petrolero del área. Solo a través de una validación rigurosa se puede asegurar que una anomalía sísmica es un verdadero indicador de hidrocarburos y no un falso positivo.

4. Incertidumbre de la Información

La incertidumbre de la información es un concepto central y un desafío inevitable asociado a los Errores Típicos en la Interpretación de Indicadores de Hidrocarburos (DHI). En geociencias, la incertidumbre refleja la falta de conocimiento total sobre el subsuelo, la cual se gestiona mediante el uso de distribuciones de probabilidad que caracterizan el rango de valores posibles para una variable.

4.1. Tipos de incertidumbre y su vínculo con los DHI

La incertidumbre asociada a la interpretación de DHI se puede clasificar en dos grandes categorías, tal como se aborda en los métodos de análisis metrológico.

a) Incertidumbre Aleatoria (Error Aleatorio o Tipo A)

Se relaciona con la dispersión o variabilidad estadística de las mediciones y la falta de precisión.

- Origen: Se debe a fenómenos impredecibles o no controlables y al tamaño limitado de las muestras.
- Vínculo con DHI:
 - ✓ Ruido Sísmico: Variaciones aleatorias en la señal sísmica que oscurecen o distorsionan la verdadera respuesta del DHI.
 - ✓ Error de Muestreo: Las mediciones de pozos (registros o núcleos) solo representan puntos discretos en un volumen sísmico vasto. La extrapolación a todo el yacimiento introduce una incertidumbre aleatoria sobre la continuidad o calidad del DHI.
 - ✓ Imprecisión Instrumental: Limitaciones en la exactitud y resolución de los equipos de adquisición sísmica o de registro de pozos.

b) Incertidumbre Sistemática (Sesgo o Error Tipo B)

Se relaciona con la falta de exactitud y la existencia de sesgos o fallas en los modelos y suposiciones. Este es el tipo de incertidumbre que conduce a los errores típicos (Falsos Positivos o Falsos Negativos) más costosos.

- Origen: Se debe a un conocimiento incompleto, a fallas en la calibración, a aproximaciones e hipótesis erróneas del modelo conceptual.
- Vínculo con DHI:
 - ✓ Modelado Incorrecto del Subsuelo: Asumir una velocidad sísmica equivocada al procesar los datos, lo que ubica el DHI en una profundidad incorrecta o distorsiona su forma.
 - ✓ Falsos Positivos Litológicos: El DHI es interpretado como gas (Bright Spot), pero en realidad es un cambio de roca (por ejemplo, una capa de carbón o una toba volcánica) que produce una anomalía de impedancia acústica similar, introduciendo un sesgo de interpretación.
 - ✓ Calibración Deficiente: El modelo de Amplitud vs. Offset (AVO) no está correctamente calibrado con los datos de pozos, lo que lleva a clasificar incorrectamente el fluido o la litología.
 - ✓ Sesgo Confirmatorio: El equipo de interpretación ya cree que hay hidrocarburos y ajusta inconscientemente los parámetros para que el DHI se "vea bien", subestimando la verdadera incertidumbre.

5. Mitigación de la incertidumbre en la interpretación de DHI

De acuerdo con the Society of Exploration Geophysicist (SEG, 2024), la principal estrategia para reducir la incertidumbre y minimizar los errores típicos consiste en integrar más información y emplear metodologías rigurosas:

- a) Integración Multidisciplinaria: Combinar la sísmica (DHI y AVO) con datos de gravedad, magnetismo, geoquímica, y, crucialmente, con datos de pozos para realizar una calibración robusta.
- b) Análisis Probabilístico: En lugar de una estimación única (valor más probable), utilizar métodos como las Simulaciones de Monte Carlo para propagar las incertidumbres de los parámetros de entrada (porosidad, saturación, velocidades) y obtener un rango de resultados probables, como el riesgo de perforar un pozo seco (P10, P50, P90).
- c) Tecnologías Avanzadas: Emplear técnicas de inversión sísmica que permiten obtener directamente propiedades de roca y fluidos (como V_p/V_s o impedancia de cizalla), y no solo amplitud, lo que reduce la ambigüedad inherente de la sísmica.

El manejo de la incertidumbre transforma la interpretación de DHI de un ejercicio de detección a una tarea de evaluación de riesgos.

La incertidumbre de la información es un concepto central y un desafío inevitable asociado a los Errores Típicos en la Interpretación de Indicadores de Hidrocarburos (DHI). En geociencias, la incertidumbre refleja la falta de conocimiento total sobre el subsuelo, la cual se gestiona mediante el uso de distribuciones de probabilidad que caracterizan el rango de valores posibles para una variable.

La principal estrategia para reducir la incertidumbre y minimizar los errores típicos consiste en integrar más información y emplear metodologías rigurosas:

El manejo de la incertidumbre transforma la interpretación de DHI de un ejercicio de detección a una tarea de evaluación de riesgos.

La incertidumbre de la información es un concepto central y un desafío inevitable asociado a los Errores Típicos en la Interpretación de Indicadores de Hidrocarburos (DHI). En geociencias, la incertidumbre refleja la falta de conocimiento total sobre el subsuelo, la cual se gestiona mediante el uso de distribuciones de probabilidad que caracterizan el rango de valores posibles para una variable

La principal estrategia para reducir la incertidumbre y minimizar los errores típicos consiste en integrar más información y emplear metodologías rigurosas de la sísmica.

El manejo de la incertidumbre transforma la interpretación de DHI de un ejercicio de detección a una tarea de evaluación de riesgos.

Conclusiones

El análisis de los errores típicos en la interpretación de los Indicadores de Hidrocarburos (DHI) revela que la clave del éxito en la exploración no reside solo en la tecnología de adquisición sísmica, sino en la metodología rigurosa y la gestión proactiva de la incertidumbre. La principal conclusión es que los errores no son fallas aisladas, sino el resultado de la ambigüedad inherente de la señal sísmica y de sesgos sistemáticos en el proceso de interpretación.

a) En el volátil sector energético, donde cada decisión de exploración tiene un alto costo, la correcta interpretación de los datos sísmicos es fundamental. La dependencia ciega en los Indicadores Directos de Hidrocarburos (DHI), sin considerar los riesgos de un "fizz gas" o los artefactos de procesamiento, no solo puede resultar en millones de dólares en pérdidas por perforaciones fallidas, sino que también pone en riesgo la competitividad a largo plazo de una empresa en el sector E&P.



- b) La geociencia, lejos de ser un campo puramente técnico, es una disciplina crítica que afecta directamente la rentabilidad y el futuro de una empresa del sector energético enfocado en E&P.
- c) Los errores típicos en la interpretación de DHI son, en esencia, fallas en la gestión del riesgo geológico. Minimizar estos errores requiere una transición cultural hacia la aceptación de la incertidumbre, rigor en la calibración y adopción de análisis de atributos sísmicos avanzados más allá de la simple visualización. El éxito exploratorio se mide por la capacidad de evitar el costoso pozo seco Falso Positivo.

Referencias

- Marfurt, K. & Tiago, A. (2014). *Pitfalls and limitations in seismic attribute interpretation of tectonic features*.
- Randy, R., Amnzadeh, F. & Connolly, D. (2002). *Seismic Meta Attributes as a Practical Exploration Tool: Gas Chimney and Fault Volumes*. <https://www.aapg.org/news-and-media/details/explorer/articleid/47050/looking-for-gas-chimneys-and-faults>
- Rowi, V., Haris, A. & Riyanto, A. (2020). *Direct hydrocarbon indicator (DHI) pitfall assessment in prospecting pliocene globigerina biogenic gas play in "X structure", Madura Strait, East Java Basin*. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/481/1/012046>
- The Society of Exploration Geophysicists (SEG, 2020). *Direct_hydrocarbon_indicators*. https://wiki.seg.org/wiki/Direct_hydrocarbon_indicators
- The Society of Exploration Geophysicists (SEG, 2024). *Fizz_gas*. https://wiki.seg.org/wiki/Fizz_gas

Agradecimiento

Agradecimiento a Fournier, Alan; Schroeder, Fred (+) y Yáñez, Miguel, por sus ideas y webinars sobre DHIs, que enriquecieron este trabajo

Declaración de conflicto de interés y originalidad

Conforme a lo estipulado en el *Código de ética y buenas prácticas* publicado en **PetroRenova Indexed, Revista Científica de la Energía**, el autor **Sánchez Mistage, José Reinaldo**, declara al Comité Editorial que no tiene situaciones que representen conflicto de interés real, potencial o evidente, de carácter académico, financiero, intelectual o con derechos de propiedad intelectual relacionados con el contenido del artículo: **Errores típicos en la interpretación de indicadores de hidrocarburos**, en relación con su publicación. De igual manera, declara que el trabajo es

original, no ha sido publicado parcial ni totalmente en otro medio de difusión, no se utilizaron ideas, formulaciones, citas o ilustraciones diversas, extraídas de distintas fuentes, sin mencionar de forma clara y estricta su origen y sin ser referenciadas debidamente en la bibliografía correspondiente. Consiente que el Comité Editorial aplique cualquier sistema de detección de plagio para verificar su originalidad.

Para citar este artículo:

Sánchez, J. (2025). Errores típicos en la interpretación de indicadores de hidrocarburos. *PetroRenova Indexed, Revista Científica de la Energía*. Vol. 1, núm. 3, octubre-diciembre, 2025. <https://doi.org/10.5281/zenodo.17419471>

Perspectivas para la gestión exitosa de una empresa, 5 funciones esenciales

*Perspectives for successful business management,
5 essential functions*

DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.17419511>

Recibido: 2025-07-14 Aceptado: 2025-08-27

Benítez Serrano, Nelson¹

Correo: beniteznj@gmail.com

Orcid: <https://orcid.org/0009-0001-2829-793X>

Resumen

Este artículo ofrece perspectivas producto de la experiencia del autor para la gestión efectiva de una organización en sus cinco funciones esenciales: **planificación, organización, liderazgo, coordinación y control**. Como sabemos, la planificación define la dirección, establece objetivos y prepara a la empresa para adaptarse a los cambios del entorno. Opera en tres niveles: largo plazo (proyectos estratégicos y crecimiento), táctico (planes departamentales en finanzas, recursos humanos, operaciones, etc.) y operacional (presupuesto anual alineado con la estrategia). La organización asegura claridad al estructurar procesos, definir roles y distribuir recursos. El liderazgo es el motor que transforma estrategias en acción, motiva a los equipos y garantiza resultados en calidad, costo, eficiencia y seguridad. La coordinación sincroniza recursos y actividades en todos los niveles, apoyada en la supervisión. El control verifica avances, compara resultados planificados y reales, y permite acciones correctivas. Estas funciones integradas son la base de la creación de valor sostenible. Una debilidad en cualquiera de ellas compromete el desempeño de la organización.

Palabras clave: Planificación, estrategia, liderazgo, coordinación, control, gestión, business plan, ciclo de planificación.

Abstract

This article offers author practical insights for the effective management of an organization through its five essential functions: **planning, organization, leadership, coordination, and control**. As we know, planning defines direction, sets objectives, and prepares the company to adapt to environmental changes. It operates at three levels: long-term (strategic projects and growth), tactical (departmental plans in finance, human resources, operations, etc.), and operational (annual budget aligned with strategy). Organization ensures clarity by structuring processes, defining roles and distributing resources. Leadership is the engine that transforms strategies into action, motivates teams and guarantees results in quality, cost, efficiency and security. Coordination synchronizes resources and activities in all levels, supported by supervision. Control verifies advances, compares planned and real results, and allows corrective actions. These integrated functions are the basis of sustainable value creation. A weakness in any of them compromises the performance of the organization.

¹ Especialista en operaciones, mantenimiento, proyectos, gestión estratégica y transformación organizacional. Consultor independiente en Gestión de Empresas. Estados Unidos.

defining roles, and allocating resources. Leadership is the driving force that transforms strategies into action, motivates teams, and ensures results in terms of quality, cost, efficiency, and safety. Coordination synchronizes resources and activities at all levels, supported by supervision. Control monitors progress compares planned and actual results, and enables corrective actions. These integrated functions are the foundation of sustainable value creation. Weakness in any of them compromises organizational performance

Keywords: Planning, strategy, leadership, coordination, control, management, business plan, planning cycle.

Introducción

Como se sabe, toda organización, para ser administrada con éxito, debe contemplar cinco funciones básicas: **Planificación, Organización, Ejecución** (dentro de la cual se incluyen la Dirección o Liderazgo y la Coordinación) y, por supuesto, el **Control**, de acuerdo con Fayol (2016).

La ejecución de estas funciones dentro de una organización persigue varios objetivos. El primero, es tener claro hacia dónde va la empresa, cuáles son los resultados que se quieren obtener, cuál es su razón de ser y hacia dónde se proyecta. En este aspecto cobra gran relevancia el proceso de **Planificación**.

El segundo elemento, el **Liderazgo**, es quien debe ejecutar esa planificación con la ayuda de los diferentes niveles de la organización, a fin de desarrollar las estrategias necesarias para alcanzar ese sentido de dirección, según Hammel (2000) y Kotter (1996).

Por otro lado, la función de **Organización** permite ordenar cómo realizar cada actividad y cómo se cumplen dichas actividades. Esto se logra a través de la definición de procesos: cómo se ejecutan y quién los ejecuta. La estructura organizacional es la herramienta que ayuda a mantener en orden estos elementos. Al definir los procesos, se establece también la descripción de los cargos dentro de la estructura, lo que permite asegurar orden, control y coherencia entre el sentido de dirección de la empresa, los productos y servicios a obtener y los insumos necesarios para lograrlos, según Hatch y Cunliffe (2006) y Society of Petroleum Engineers (SPE, 2007).

El **Liderazgo**, además, es responsable de transformar las estrategias aprobadas en el plan de negocio y desdoblarlas en un nivel táctico, asignando los recursos necesarios para que dichas estrategias se conviertan en acción. Es en el nivel operacional donde se ejecutan las actividades

La función de **Coordinación** puede ejercerse en distintos niveles de la estructura organizacional, según Fayol (2016) y Hammel (2000):

- a) A nivel estratégico, para transformar las estrategias en líneas de acción.
- b) A nivel táctico, para garantizar la disponibilidad oportuna, en cantidad y calidad, de los recursos e insumos que alimentan los procesos.
- c) A nivel operacional, para asegurar que las actividades se realicen en cantidad, calidad y tiempo adecuados, cumpliendo así con los productos y servicios estipulados.

La coordinación se observa en la rutina diaria a través de la supervisión en los distintos niveles de la organización, y resulta esencial para lograr lo planificado.

La quinta función, el **Control**, se ejerce en todos los niveles de la organización. El presidente o máximo representante debe velar porque el sentido de dirección y las estrategias se estén ejecutando, apoyándose en su primer nivel organizativo, que suele estar dividido por procesos o por regiones, según la estructura definida. A nivel intermedio, las gerencias medias son responsables de asegurar los recursos necesarios, verificando cantidad, calidad y oportunidad. Finalmente, a nivel operacional, el control adquiere gran importancia, pues supervisa que cada meta se cumpla dentro de los objetivos establecidos, de acuerdo con Kaplan & Norton (2006).

Generalmente, se dice que la responsabilidad puede delegarse, pero el control no se delega: es una función inherente a todas las etapas de la coordinación y del liderazgo.

Figura 1: Proceso administrativo



Fuente: Equipo editorial, Etecé (2025)

1. Metodología

Con estos conceptos definidos, veamos cómo se puede obtener una perspectiva práctica para ayudar a la gestión exitosa de una empresa

1.1. Planificación

En forma concreta, se planifica para establecer la dirección hacia donde se debe dirigir la empresa en los años futuros y las estrategias para enfrentar los cambios del entorno relacionados con las actividades del negocio. Se ha encontrado que dentro de las mejores prácticas de las empresas donde se tienen que anticipar más de tres a cinco años los proyectos a fin de estar en forma oportuna con las necesidades del mercado, los ciclos de planificación son:

- *Largo Plazo*

El ciclo de planificación a largo plazo permite prever los recursos necesarios para orientar las actividades de los diferentes procesos hacia la consecución de los objetivos estratégicos de la empresa. Este ejercicio debe realizarse en una cronología de fechas fijas cada año, de modo que, con el tiempo, cada empleado se familiarice con sus etapas y participe de forma efectiva, de acuerdo con Davis (2015) y Society of Petroleum Engineers (SPE, 2007).

En una primera fase, se elabora un plan de actividades y recursos sin limitaciones de capital ni de capacidad de producción. Se otorga plena libertad a los empleados para proponer ideas que transformen los recursos actuales en nuevos procesos, productos o mercados. De estas propuestas surgirán nuevas necesidades de recursos. Este ejercicio ayuda a determinar la capacidad de producción de la empresa en función de las oportunidades del mercado, convirtiendo debilidades en fortalezas y superando amenazas.

Posteriormente, esta capacidad se ajusta a la realidad, según los recursos existentes o que puedan conseguirse. Este ejercicio permite evaluar hasta dónde la empresa es capaz de desarrollar nuevos productos, explorar nuevos mercados, optimizar procesos y mejorar eficiencia. El resultado suele mostrar que la capacidad potencial de la empresa puede ser muy superior a la actual, incluso duplicándola o triplicándola, gracias a la creatividad e innovación de los empleados.

En sectores como Oil & Gas, este ejercicio se realiza a través de proyectos: la situación actual, proyectos de mejora, macro-proyectos de crecimiento, etc. Cada proyecto debe contar con una evaluación económica que determine su capacidad de generar valor y la eficiencia con que lo hace. La suma del valor de los proyectos refleja un estimado del valor de la empresa en una situación sin limitaciones de recursos.

Generalmente, este ejercicio toma un trimestre, tiempo suficiente para que los empleados aporten ideas de mejora derivadas de su experiencia, de la competencia, de avances tecnológicos o de instituciones de innovación.

A partir de allí se formula el *Plan de Negocio*, introduciendo las limitaciones de capital, mercados, clientes, productos o restricciones legales y ambientales. Con ello, se obtiene la capacidad máxima de producción de la empresa dentro de un marco realista, evaluando la creación de valor frente a la situación actual.

El *Análisis de Riesgo* es parte integral de este proceso, tanto en el plan sin limitaciones como en el plan de negocio, pues permite identificar vulnerabilidades, probabilidades de impacto y niveles de exposición.

- *Nivel Táctico*

En paralelo al plan de negocio, se elaboran planes tácticos en cada área: recursos humanos, financieros, mercadeo y ventas, operaciones, mantenimiento y proyectos. Cada área establece cómo apoyará al plan de negocio y su impacto en los resultados. Estos planes deben coordinarse a nivel regional, de unidad de negocio o corporativo para generar economías de escala, sinergias y evitar duplicaciones en la obtención de recursos.

- *Nivel Operacional*

Corresponde al *primer año del plan de negocio*. Se conoce como presupuesto del año N+1 y consiste en traducir las estrategias a cuentas financieras alineadas con la contabilidad de la empresa. Cada cuenta refleja macro-procesos, procesos y actividades.

El presupuesto debe ser lo más exacto posible, con una desviación máxima del 10 % respecto a lo planificado, ya que se basa en datos históricos, presupuestos de referencia o procesos licitatorios.

La *función financiera* coordina el presupuesto, mientras que la *función de planificación* se encarga del plan sin limitaciones y del plan de negocio, apoyándose en personal técnico conocedor del negocio con formación financiera.

Este proceso es clave porque permite consolidar el concepto de *organización que aprende*, proporcionando información oportuna para el mejoramiento continuo de los procesos.

El proceso descrito al ser llevado a un cronograma es lo que generalmente se llama el *ciclo de planificación de la empresa*.

Figura 2: Definición de términos



Fuente: Equipo de trabajo en empresa NCT Energy Group (2010)

Figura 3: Planificación de la capacidad



Fuente: Equipo de trabajo Pacific Rubiales (2012)

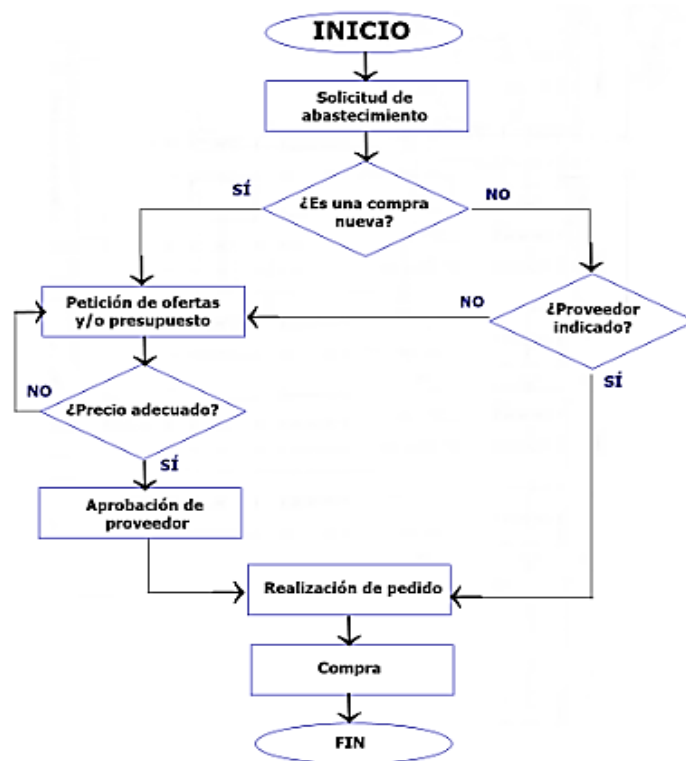
1.2. Organización

- Procesos

La experiencia demostró que un aspecto fundamental es tener clara la cadena de valor que permite lograr los productos y servicios. De allí parte la descripción de macro-procesos, procesos, actividades y tareas, con sus insumos, productos y responsables. Esta información es esencial para el mejoramiento continuo y para aplicar reingeniería, con el fin de lograr saltos en capacidad o eficiencia.

Desde los años 80 se han conformado equipos ad hoc para describir y revisar los procesos e introducir mejoras. En la actualidad, este conocimiento es parte rutinaria de la gestión y sirve también como herramienta para explicar a los clientes la disponibilidad de productos y servicios.

Figura 4. Diagrama de flujo de proceso de compra a proveedores



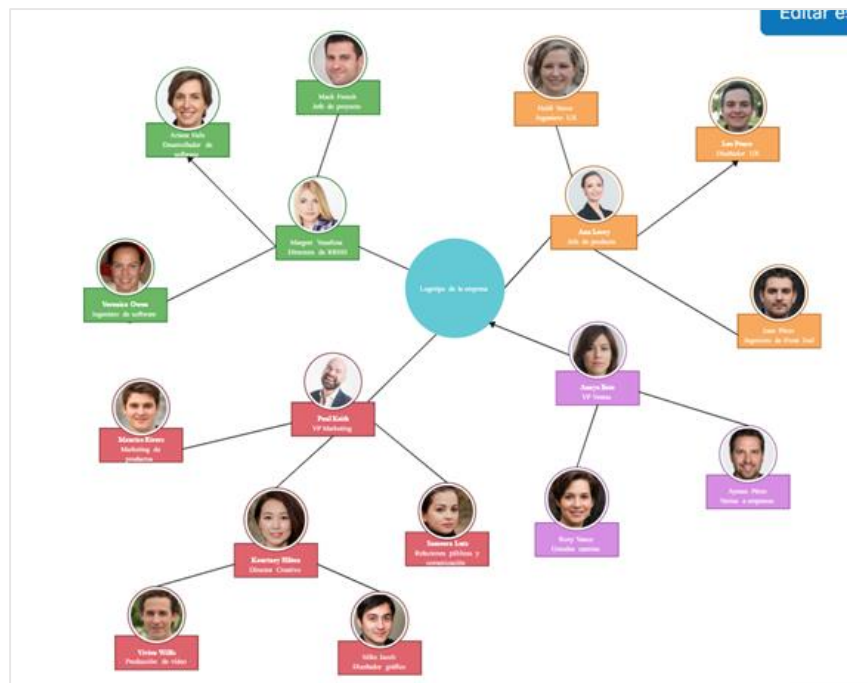
Fuente: Benítez (2010)

- Estructura

Definidos el sentido de dirección, estrategia, plan de negocios y procesos, se aborda la estructura organizacional, no antes dado que podría no estar alineada al sentido de dirección o apoyar la ejecución eficaz de las estrategias. Las opciones incluyen organizarse: por funciones (suministro, producción, mantenimiento, recursos humanos, finanzas, etc.), por áreas geográficas, por productos, por mercados, por macro-procesos, en forma matricial o circular (en caso de recursos técnicos escasos).

Lo esencial es que la estructura permita establecer roles y responsabilidades claros, productos definidos y la distribución adecuada de recursos.

Figura 5: Organigrama circular



Fuente: Rus (2020)

1.3. Liderazgo

No hay duda de que El liderazgo es parte fundamental del éxito. Se pueden tener todos los elementos, pero si no existe un líder que impulse la ejecución dentro de lo planificado, con resultados de calidad, costo, eficiencia y seguridad, la empresa no alcanza sus objetivos.

El líder es el motor de la organización. Existe abundante literatura sobre las características básicas que debe poseer dada su importancia.

1.4. Coordinación

La coordinación permite que las diferentes partes de la organización funcionen en forma sincronizada. Esta función básica es muchas veces esta desviada dado que no se promueve como algo esencial el trabajo en equipo para potenciar la sinergia en el uso de recursos y facilitar la correcta interacción entre las interfases de actividades y procesos dentro de los macro-procesos.

Un aspecto clave de la coordinación es la supervisión, presente en todos los niveles de la organización, y que se ajusta según la estructura definida. Y es a lo que más se le da énfasis y no a la coordinación per se. Este rol define la distribución de tareas en las distintas áreas, asegurando la obtención de productos y servicios conforme al diseño establecido.

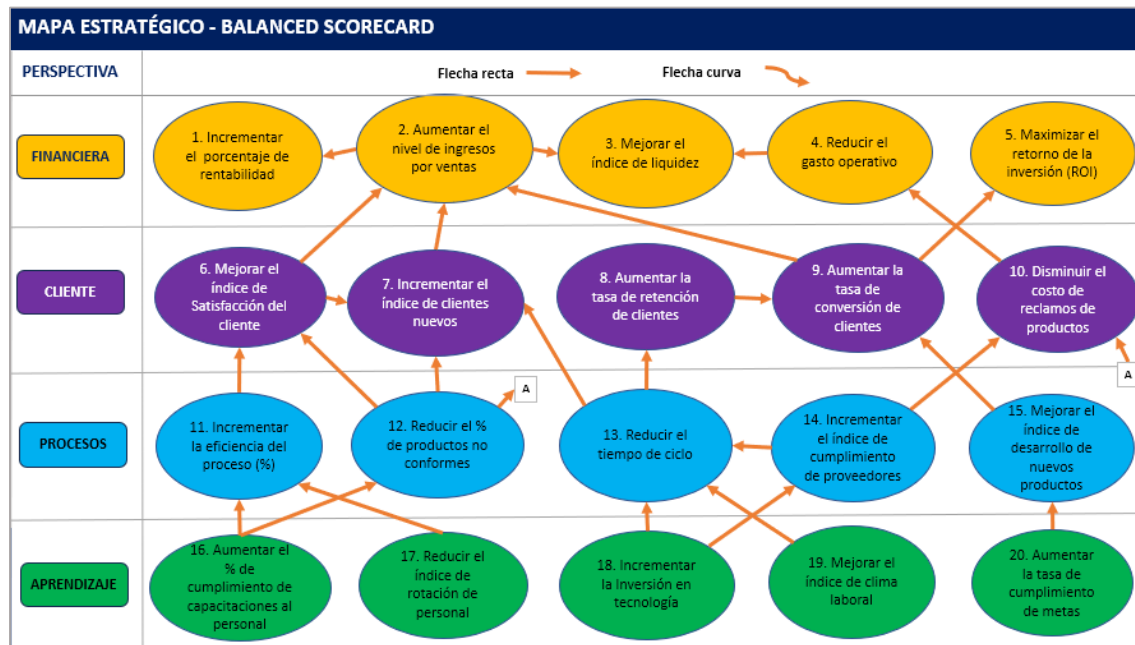
1.5. Control

El Mapa Estratégico (8) permite visualizar los objetivos estratégicos de la organización en áreas como cultura, procesos técnicos, clientes y recursos financieros. Existen vectores estratégicos como eficiencia, eficacia, desarrollo de mercados, desarrollo de productos y seguridad.

El control se materializa a través del seguimiento de gestión, con distintas frecuencias: en tiempo real (operaciones), diaria (supervisión de campo), semanal (coordinadores de procesos), mensual (regiones o unidades corporativas) o incluso trimestral, según el tamaño de la empresa y una de las herramientas que lo facilite es el Tablero de Control Balanceado de Objetivos y metas, según Kaplan & Norton (2006).

Este proceso genera información para comparar resultados reales versus planificados y adoptar medidas correctivas o de impulso. Aquí el liderazgo es clave para minimizar desviaciones o replicar los buenos resultados en toda la organización.

Figura 6: Tablero de control balanceado de objetivos y metas



Fuente: Ghiglione (2021)

Conclusiones

- Existen cinco funciones claves para la gestión exitosa de una empresa: planificación, organización, liderazgo, coordinación y control.
- Lo expuesto es una narración de la experiencia personal del autor a través de distintos cargos técnicos, gerenciales y directivos en organizaciones y empresas. No se basa en un marco teórico rígido, sino en la práctica en diversos sectores e industrias. Para facilitar el continuo aprendizaje en el tema se dan las referencias básicas bibliográficas para continuar en él.
- Cada subproceso de gestión de la organización cumple una función específica para contribuir a la creación de valor. Si alguno funciona de forma inadecuada, impacta directamente en los resultados. Es común escuchar que una empresa “carece de liderazgo”, “está desorganizada” o “es lenta”, lo que en realidad refleja deficiencias en procesos, estructura o roles.
- Es conveniente realizar una evaluación integral del funcionamiento de la organización como parte del ciclo de planificación a analizar los aspectos a mejorar en el día a día e incorporar elementos que puedan potenciar su continuo crecimiento a través del aprendizaje.

- El desarrollo de la planificación de actividades sin limitaciones de recursos es vital para conocer la potencialidad del Negocio y permite o facilita el introducir ajustes para tender a una captura óptima de ese potencial en función del contexto de la organización.

Referencias

- Benítez, N. (2010). *Diagram de flujo de proceso de compra a proveedores*. Documento de trabajo para la empresa NCT Energy Group.
- Bossidy, L. & Charan, R. (2002). *Execution: The Discipline of Getting Things Done*. Crown Business
- Davis, F. (2015). *Strategic Management concept and cases*, Thirteenth edition. Prentice Hall.
- Equipo editorial, Etecé (2025). *Proceso administrativo*. Encyclopedia Concepto.
- Equipo de trabajo en empresa NCT Energy Group (2010). Definición de términos. Bogotá, Colombia.
- Equipo de trabajo Pacific Rubiales (2012). *Planificación de la capacidad*. Bogotá, Colombia.
- Fayol, H. (2016). *General AND industrial management*.
- Ghiglione, F. (2021). El cuadro de mando integral como herramienta de eficiencia en la gestión empresarial.
- Hammel (2000). *Leading the Revolution*. HBS Press
- Hatch & Cunliffe (2006). *Organizations Theory*. Second edition, Oxford.
- Kaplan & Norton (2006). *Alignment*. HBS Press
- Kotter (1996). *Leading the change*. HBS Press.
- Rus, E. (2020). Organigrama circular. Economipedia.com
- Society of Petroleum Engineers (SPE, 2007). *Petroleum resources management system*. <https://www.spe.org/industry/docs/Petroleum-Resources-Management-System-2007.pdf>

Declaración de conflicto de interés y originalidad

Conforme a lo estipulado en el *Código de ética y buenas prácticas* publicado en **PetroRenova Indexed, Revista Científica de la Energía**, el autor **Benítez Serrano, Nelson**, declara al Comité Editorial que no tiene situaciones que representen conflicto de interés real, potencial o evidente, de carácter académico, financiero, intelectual o con derechos de propiedad intelectual relacionados con el contenido del artículo: **Perspectivas para la gestión exitosa de una empresa, 5 funciones esenciales**, en relación con su publicación. De igual manera, declara que

el trabajo es original, no ha sido publicado parcial ni totalmente en otro medio de difusión, no se utilizaron ideas, formulaciones, citas o ilustraciones diversas, extraídas de distintas fuentes, sin mencionar de forma clara y estricta su origen y sin ser referenciadas debidamente en la bibliografía correspondiente. Consiente que el Comité Editorial aplique cualquier sistema de detección de plagio para verificar su originalidad.

Para citar este artículo:

Benítez, N. (2025). Perspectivas para la gestión exitosa de una empresa, 5 funciones esenciales. *PetroRenova Indexed, Revista Científica de la Energía*. Vol. 1, núm. 3, octubre-diciembre, 2025. <https://doi.org/10.5281/zenodo.17419511>



Instrucciones para los autores

Consideraciones generales sobre la presentación y envío de los manuscritos

Los investigadores y público en general interesados en publicar sus trabajos en *PetroRenova Indexed*, pueden acceder al sitio web de la revista (https://indexed.petrorenova.com/index.php/petrorenova_indexed/index) registrarse, consultar las políticas y normativas, así como los formatos respectivos. Por medio de la opción **enviar un artículo**, se procede a llenar los campos requeridos y cargar el manuscrito. También podrán enviarlo a través del correo electrónico puesto a disposición (indexed.petrorenova@gmail.com). De utilizar este medio, deberá enviar el manuscrito en el formato destinado al tipo de publicación.

PetroRenova Indexed proporciona acceso abierto a sus publicaciones, bajo licencia Creative Commons (BY-NC-SA) Attribution 4.0 Internacional. En este sentido, todas las publicaciones que están disponibles en el portal, pueden descargarse en formato pdf gratuitamente.

Con el manuscrito de la propuesta del trabajo, se enviará al correo mencionado, una comunicación escrita, firmada por el autor o los autores, dirigida al Consejo Editorial de la revista en la que se autoriza a someter el trabajo a evaluación y publicación. En dicha comunicación se debe señalar que el trabajo propuesto es original, inédito y no está sometido simultáneamente a proceso de evaluación y arbitraje en otra revista.

Desde el momento que el trabajo es aceptado y publicado, el autor o los autores, acepta(n) la cesión de derechos patrimoniales de autor a *PetroRenova Indexed*, a través de un formato que les hará llegar el equipo editorial. Este se reserva el derecho de aplicar cambios de estilo y forma al manuscrito para garantizar la calidad científica del mismo. *PetroRenova Indexed* puede publicar el artículo en formatos físicos o electrónicos, incluido Internet, bases de datos y otros sistemas de información vinculados a la revista. Los autores podrán usar la versión final de su artículo en cualquier repositorio, sitio web o impresos.

Es de importancia aclarar que los datos del autor o los autores deben ser enviados en un documento adjunto, tanto en español como en inglés, que incluya apellidos, nombres, dirección, teléfono, correo electrónico, Orcid, títulos académicos, afiliación institucional con mención del país, cargos actuales, sociedades a las que pertenece, estudios realizados o en curso y publicaciones recientes.

Presentación de los trabajos

Los trabajos deben presentar un resumen de 150 palabras como máximo y cuatro (4) palabras clave. Tanto el resumen como las palabras clave estarán en español e inglés. Igualmente, el título y el subtítulo del trabajo serán presentados también en los idiomas anteriormente mencionados. La extensión será entre quince (15) y treinta y cinco (35) cuartillas. Todos los trabajos serán presentados en hoja tipo carta, a una sola cara, con numeración continua y con márgenes de dos (2,5) centímetros en todos los lados. Se recomienda utilizar el formato para presentación de trabajos disponible en el portal de la revista.

El texto se presentará con interlineado de 1,5, en fuente Arial, tamaño 11, con espaciado posterior entre párrafos de 6 pts. Para las notas a pie de página y los contenidos de las tablas, el tamaño será en fuente Arial tamaño 9, con interlineado sencillo.

Evaluación de los trabajos

Todos los trabajos serán evaluados bajo la modalidad doble ciego por parte de un Comité de Árbitros, conformado por tres (3) de los miembros del Comité Científico y dos (2) especialistas de reconocido prestigio, seleccionados por el Comité Editorial de la revista, quienes no conocerán sus identidades. Los criterios de evaluación son los siguientes:

a. Criterios formales o de presentación: 1) originalidad, pertinencia y adecuada extensión del título, 2) claridad y coherencia del discurso, 3) adecuada elaboración del resumen, 4) organización interna del texto y 5) todos los demás criterios establecidos en la presente normativa.

b. Criterios de contenido: 1) dominio de conocimiento evidenciado, 2) rigurosidad científica, 3) fundamentación teórica y metodológica, 4) actualidad y relevancia de las fuentes consultadas y 5) aportes al conocimiento existente.

Una vez recibidos, los trabajos siguen el siguiente proceso, en un tiempo promedio de 60 días: a) inicialmente, se acusa recibo del manuscrito vía correo electrónico; b) seguidamente, el Consejo Editorial realiza una **revisión preliminar** (tiempo estimado 10 días) para determinar si cumple con las Normas para la presentación de trabajos; c) si las cumple, pasa al **arbitraje** (revisión de manuscritos, tiempo estimado 20 días), proceso en el cual especialistas calificados evalúan los trabajos atendiendo criterios de pertinencia, originalidad, aportes y rigurosidad científica y académica. El Comité de árbitros



Instrucciones para los autores

Instructions for authors

emitirán un veredicto sobre el trabajo presentado, el cual consistirá en: c-1) **Publicable**; c-2) **Publicable con ligeras modificaciones**, que implican aquellas de forma y estilo, en miras de adaptarse a los criterios formales o de presentación de la revista; c-3) **Publicable con modificaciones sustanciales**, que implican aquellas de fondo y construcción del manuscrito, en miras de adaptarse a los criterios de contenido de la revista; c-4) **No publicable**; d) si el trabajo no cumple con los criterios mínimos presente en estas normas; el Consejo Editorial propondrá que no sea enviado al proceso de arbitraje; e) en cualquier caso, la directora de la revista notificará al autor o autores, por escrito, la decisión. En el caso que el veredicto de los árbitros difiera uno de otro (publicable/no publicable), el artículo será sometido a un nuevo arbitraje, hasta obtener una decisión unánime.

En caso de decisión **publicable con modificaciones ligeras o sustanciales**, el o los autores tendrán un máximo de diez (10) días para el envío de las modificaciones al Comité Editorial al siguiente correo electrónico: indexed.petrorenova@gmail.com En caso de no enviar las correcciones en el lapso establecido, se asume **desinterés por parte del o los autores de no publicar su trabajo**. Si el o los autores deciden no publicar su trabajo, deberán presentar una comunicación en la cual dejen claro la no publicación del material enviado en la revista.

Los evaluadores no utilizan IA generativa o tecnologías asistidas por IA para realizar la evaluación o el proceso de toma de decisiones de un manuscrito, ya que el pensamiento crítico y la evaluación original, necesarios para este trabajo, están fuera del alcance de esa tecnología y se pudiesen generar conclusiones incorrectas, incompletas o sesgadas sobre el manuscrito.

La responsabilidad del proceso de arbitraje y la decisión final de publicación de los artículos recae en el Comité Editorial, en la figura de su directora.

Proceso editorial

El Comité Editorial de *PetroRenova Indexed* se reserva la última palabra sobre la publicación de los artículos y el número en el cual se publicarán. El orden de la publicación y la orientación temática de cada número lo determinará el Comité Editorial, sin importar el orden en que los manuscritos hayan sido recibidos y arbitrados. Con base en ello, se les informará a los autores el número y las fechas aproximadas de su publicación. Durante este proceso, el Comité Editorial se reserva el derecho de hacer los ajustes y cambios que aseguren la calidad de la publicación.

El autor deberá estar presto a las comunicaciones de la revista por medio de correo electrónico. También deberá proporcionar información de la investigación que soporta el artículo, certificar que el escrito es de su autoría y que en este se respetan los derechos de propiedad intelectual de terceros, mediante el envío de las comunicaciones mencionadas.

Cuerpo del artículo

Idioma: Los artículos deben ser presentados y redactados en idioma nativo; si es español, el artículo completo se redacta en idioma español y, tanto el resumen como las palabras clave se traducen al inglés. Si es inglés, el artículo completo se redacta en idioma inglés y, tanto el resumen como las palabras clave se traducen al español. Los autores que deseen ampliar el ámbito de lectores internacionales, pueden enviar sus trabajos en español, inglés y en su idioma nativo diferente a los dos mencionados, esto garantiza un mayor número de lectores.

Título: Debe ser corto, explicativo y contener la esencia del trabajo. Este título debe proporcionarse tanto en el idioma español como inglés. Se establecen los siguientes criterios para la redacción del título: a) claridad, b) brevedad (se sugiere entre 10 y 15 palabras), c) especificidad y d) originalidad.

Autor(es): Indicar los nombres y apellidos completos, títulos profesionales, el nombre de la institución donde se realizó el trabajo o de la institución a la cual pertenece el autor, ORCID actualizado con información como investigador, ciudad y país. El número máximo de autores es de cuatro (4).

Resumen: No mayor de ciento cincuenta (150) palabras, en español y en inglés, en un solo párrafo con interlineado sencillo y sin sangría. En caso que el trabajo se presente en otro idioma, el resumen debe redactarse en ese mismo idioma, en español e inglés. En la redacción del resumen se reseña el objetivo del trabajo, los métodos utilizados, resultados y conclusiones. Se establecen los siguientes criterios para la redacción del resumen: a) preciso, b) completo, c) conciso y d) específico.

Palabras clave: Deberán incluirse cuatro (4) palabras clave en español y en inglés. Estas palabras descriptivas facilitan la inclusión del artículo en las bases de datos internacionales. Se sugiere hacer uso del thesaurus de la UNESCO disponible en: <https://vocabularies.unesco.org/browser/thesaurus/es/>

Apartados y sub-apartados: Los trabajos, en forma general, deberán dividirse en introducción, fundamentos teóricos, metodología, resultados: análisis y discusión, conclusión o consideraciones finales y referencias bibliográficas. En el desarrollo, los sub-apartados deberán tener numeración arábiga, siendo de libre titulación y división por parte del autor, procurando el mantenimiento de coherencia interna tanto de discurso como de temática.

Instrucciones para los autores

Instructions for authors

Normas de citas y referencias

Citas: El citado se realizará tomando en cuenta las **normas de la American Psychological Association (APA) en su 7ma. edición actualizada** y aplicando las pautas establecidas en este apartado.

Citas textuales: en el texto se utiliza la modalidad autor-fecha y número de página, se reproduce exactamente las palabras del autor. Si la cita es hasta 40 palabras, se incorpora en el texto entre comillas dobles, sin cursiva. *Ejemplos:*

1. Apellido autor (año) afirma que "texto de la cita" (página).
Según los resultados, Almarza (2020) afirma que "texto de la cita" (p. 5).
2. "texto de la cita" (Apellido autor, año, página).
"las clases sociales se distinguen..." (Almarza, 2020, p. 3).

Si la cita tiene más de 40 palabras, se escribe aparte del texto, en bloque, con sangría en 1 cm en márgenes izquierdo y derecho, sin comillas, sin cursiva y con interlineado sencillo. Al final de la cita se coloca el punto, seguido del Apellido del autor, año y número de página, entre paréntesis. *Ejemplos:*

En consecuencia,

Texto de la cita. (González, 2012, p. 4)

En el caso de la cita textual narrativa,

Por su parte, Alfonso (2012) afirma que

Texto de la cita. (p. 6)

Citas tipo paráfrasis: cuando se cuenta, resume o reorganice con palabras propias las ideas del autor. *Ejemplos:*

Interpretando los resultados, podría afirmarse, según García (2021), que....

Interpretando los resultados, podría afirmarse que la tasa de crecimiento.... (García, 2021).

Cantidad de autores en las citas: para el caso del mismo autor con obras publicadas en el mismo año, se sigue el siguiente formato (García, 2008a, p. 12) o García (2008b, p. 24). Si son dos o tres autores, se colocarán solamente el primer apellido de cada uno, por ejemplo: Según Reyes y Díaz (2008, p. 90) o (Reyes, García y Díaz, 2008, p. 90). Si son más de tres autores (García et al., 2022). Siguiendo el mismo criterio explicado anteriormente para las citas textuales y las paráfrasis.

Las **citas secundarias** se utilizan cuando una fuente principal es referida en el texto. Puede citarse de dos formas:

Entre paréntesis: (Apellido del autor original, fecha, como se citó en Apellido del autor secundario, fecha)

Ejemplo: (Abreu, 2002, como se citó en Romero, 2012)

En forma narrativa: Apellido del autor original (fecha, como se citó en Apellido del autor secundario, fecha)

Ejemplo: Abreu (2002, como se citó en Romero, 2012) afirma que no todos los documentos narrativos son de fácil acceso.

Deben evitarse, en lo posible, citas de trabajos no publicados o en imprenta, también referencias a comunicaciones y documentos privados de difusión limitada, a no ser que sea estrictamente necesario. En caso de fuentes documentales, electrónicas u otras que por su naturaleza resulten inviables o complejas para la adopción del citado autor – fecha, puede recurrir al citado al pie de página. En casos más específicos, consulte las normas **APA en su 7ta edición**.

En el caso de documentos en archivos, los autores pueden recurrir al uso de notas al pie de página o a las normas **APA** para la referencia del contenido de los mismos, siempre y cuando mantengan coherencia en el estilo de citado a lo largo del trabajo, independientemente del método de citado para los documentos en archivos.

Referencias: Las fuentes citadas en el documento deben aparecer en la lista de referencias y cada entrada en la lista de referencia debe haber sido citada en el texto. Las referencias deberán ir al final del artículo, se realizarán tomando en cuenta las **normas de la American Psychological Association (APA) en su 7ma. edición actualizada** y aplicando las pautas establecidas en este apartado. Estas podrán ser bibliográficas, hemerográficas, documentales, electrónicas, orales y otras que se hayan utilizado. Tienen cuatro elementos básicos: autor, fecha de publicación, título del trabajo y fuente de recuperación. Deberán ir a interlineado sencillo y con sangría francesa de 1cm, con separación entre obras referenciadas de 6 ptos. El orden de las referencias es alfabético por apellido.

Las diferentes obras de un mismo autor se organizarán cronológicamente, en orden ascendente y, si son dos obras o más de un mismo autor y año, se mantendrá el estricto orden alfabético por título. Los autores son responsables de la fidelidad de las referencias. Si un autor es citado más de una vez no se coloca la tradicional raya que sustituía los apellidos y nombres del

Instrucciones para los autores

Instructions for authors

autor o autores. Ello se explica porque los buscadores electrónicos de los repositorios institucionales leen palabras y la raya no posee ningún significado alfabético.

Las **normas APA versión 7 actualizadas** permiten referenciar hasta 20 y más de 20 autores. En el caso de hasta 20 autores, se separa el penúltimo del último con la letra “y”. En el caso de más de 20 autores, se escriben los primeros 19, luego puntos suspensivos, seguidos del último autor de la obra. Ejemplos:

Libros

Apellido, inicial del Nombre del autor (año). *Título de la obra*. Casa o ente editorial [no debe llevar la palabra “editorial” a menos que forme parte del nombre de la institución editora].

Ejemplo de libro con un autor:

Vera, M. (2013). *Proyecto educativo republicano e instrucción pública en Maracaibo (1830-1850)*. Fondo Editorial UNERMB.

Briceño-Iragorry, M. (1997). *Mensaje sin destino*. Monte Ávila Editores.

Ejemplo de libro con dos autores:

Acosta, N. y Arenas, O. (1999). *América Latina en el Mundo*. Ediluz.

Ejemplo de libro con más de tres autores:

González, P. et al. (1999). *La innovación es un tema para discutir en países no desarrollados*. Kopena.

Ejemplo de libro obtenido de la web:

Real Academia Española (2011). *Nueva gramática de la lengua española. Manual*. Espasa.
<http://www.revistas.unal.edu.co/index.php/psicologia/article/view/27899/43273>

Capítulos de libros o parte de una compilación

Apellido, inicial del Nombre del autor (año). Título del capítulo o sección. *Título del libro* (páginas). Casa o ente editorial.

Ejemplo de capítulo de libro:

Abric, J. (2001). Las representaciones sociales: aspectos teóricos. *Prácticas sociales y representaciones* (25-41). Ediciones Coyoacán.

Artículo en revista arbitrada

Apellido, inicial del Nombre del autor (año). Título del artículo. *Nombre de la revista*, volumen o año, número.

Ejemplo de artículos en revista arbitrada impresa:

García J. y Colina, A. (2013). Mapas cognitivos: estrategia de enseñanza-aprendizaje en las ciencias sociales. *Perspectivas: Revista de Historia, Geografía, Arte y Cultura*, Año 1 N° 1.

Ejemplo de artículo en revista arbitrada con DOI (Digital Object Identifier):

Ramírez, L. (2015). El cultivo del cacao venezolano a partir de Maruma. *Historia Caribe*. Vol. 10, N° 27.
<https://doi.org/10.15648/hc.27.2015.3>

Ejemplo de artículo en revista arbitrada en línea sin DOI:

Castillo, L. y Borregales, Y. (2015). Más allá del pergamino: la pintura histórica y la caricatura política en el estudio historiográfico venezolano. *Procesos Históricos*. N° 027, Año XIV.
<http://www.saber.ula.ve/bitstream/123456789/39640/1/articulo6.pdf>

Trabajos de grado/tesis inédita

Apellido, inicial del Nombre del autor (año). *Título del trabajo*. (Trabajo de grado/tesis de maestría/Tesis doctoral). Institución, Lugar.

Ejemplo de trabajo de grado/tesis inédita:

Lozano, E. (1999). *Casos de mercadeo en empresas colombianas*. (Trabajo de Grado). Pontificia Universidad Javeriana, Bogotá, Colombia.

Ejemplo de trabajo de grado/tesis inédita en línea:

Loaiza, M. (2015). *Casos de mercadeo y publicidad en empresas ecuatorianas*. (Tesis de Maestría). URL

Trabajos presentados en eventos científicos y/o conferencias

Apellido, inicial del Nombre del autor (mes, año). *Título del trabajo*. Trabajo presentado en <nombre de la conferencia> de <Institución organizadora>, lugar.

Instrucciones para los autores

Instructions for authors

Ejemplo de trabajos presentados en eventos científicos y/o conferencias:

García, J. y Durán, W. (mayo, 2013). *Empoderamiento comunal y gestión de riesgos en espacios comunales de la Costa Oriental del Lago de Maracaibo. Retos y propuestas*. Trabajo presentado en las Jornadas Riesgos Naturales y Educación de la Facultad de Humanidades y Educación de la Universidad del Zulia, Maracaibo, Venezuela.

Artículo de periódico

Apellido, inicial del Nombre del autor (año, mes y día). Título del artículo. *Título del periódico*, página.

Ejemplo de artículo de periódico:

Soto, A. (2015, septiembre, 23). PNL logra cambios de conducta en 20 minutos. *Versión Final*, p. 14.

Ejemplo de artículo de periódico en línea:

Chirinos, P. (2015, septiembre, 22). Caminata por un corazón sano. *La Verdad*. <http://www.laverdad.com/zulia/105830-caminata-por-un-corazon-sano.html>

Constituciones

Título de la constitución [Const.]. (fecha de promulgación). número de ed. Editorial.

Ejemplo de constitución:

Constitución de la República Bolivariana de Venezuela [Const.]. (1999). 3^{ra} edición. Ex Libris.

Leyes

Organismo que la decreta. (día, mes y año). *Título de la ley*. DO o GO: [Diario o Gaceta oficial donde se encuentra]

Ejemplo de leyes:

Asamblea Nacional de la República Bolivariana de Venezuela. (15 de agosto de 2009). *Ley Orgánica de Educación*. Gaceta Oficial N° 5.929 Extraordinaria.

Documentos en archivo

Nombre del archivo. *Sección en donde se ubica*. Libro o tomo. Legajo, Título o asunto del documento. Folio (s).

Ejemplo de documentos en archivo:

Archivo General de Indias. *Audiencia de Caracas*. Ayudas de costa. Legajo 943. N° 267. Informe de la contaduría general favorable a una petición de las Clarisas del Convento de Mérida de Maracaibo en el sentido de que se les diese de expolios del obispo Ramos de Lora lo necesario para hacer reparaciones. Madrid, 31 de marzo de 1796. ff.1r-2v.

Entrevistas

Nombre del entrevistado, realizada el día, mes año en Lugar (Lugar).

Ejemplo de entrevistas:

Humberto Chirinos, entrevista realizada el 07 de febrero de 2016 en el barrio Punto Fijo (Cabimas, Venezuela).

Páginas de internet

Apellido, inicial del Nombre del autor (año). Título de la entrada.

Ejemplo de página de Internet:

Ministerio del Poder Popular para la Educación (2014). Colección Bicentenario. http://www.me.gob.ve/sistemas/coleccion_bicentenario/index.php

Entrada de blog

Apellido, inicial del Nombre del autor (año). Título del post. [Entrada de blog].

Ejemplo de entrada de blog:

Moreno, D. (2014). Libro de trucos "Distribuciones basadas en Debian GNU/Linux". [La web del profesor Duglas Moreno]. <http://blogs.unellez.edu.ve/duglasmoreno/archives/85>

Podcast

Apellido, inicial del Nombre del productor. (día, mes y año). *Título del post* [Audio en podcast].

Ejemplo de Podcast:

Leto, J. (18 de enero de 2015). "Las Moscas" de Horacio Quiroga en *Noviembre Nocturno* [Audio en podcast]. http://www.ivoox.com/las-moscashoracio-quiroga-audiosmp3_rf_3967422_1.html

Instrucciones para los autores

Instructions for authors

Película

Apellido, inicial del Nombre del productor y Apellido, inicial del Nombre (director) (año). *Título de la película* [Película]. País de origen: Estudio.

Ejemplo de película:

Jácome, M. (Productora) y Arvelo, C. (director) (2007). *Cyrano Fernández* [Película]. Venezuela: Índigo Media.

Canción

Apellido, inicial del Nombre del escritor (año de copyright). *Título de la canción*. [Canción]. Lugar: Sello discográfico.

Ejemplo de audio:

Juanes. (2013). *La camisa negra* [Canción]. Universal Music Latino

Imagen (fotografía, pintura)

Apellido, inicial del Nombre del artista (Lugar, año). Título de la obra [Formato]. Lugar: Lugar donde está expuesta.

Ejemplo de imagen:

Kahlo, F. (1944). *La columna rota* [Pintura]. México: Museo Dolores Olmedo Patiño.

Imagen o video en línea

Apellido, inicial del Nombre (año). *Título o nombre de la imagen o video* [Archivo de video/imagen].

Ejemplo de video en línea:

Santos, D. (2012). *Apocalipsis ecológico* [Archivo de video]. <https://www.youtube.com/watch?v=JzAektg101M>

Twitter

Apellido, inicial de Nombre [@Usuario twitter] (Año, mes, día). Contenido del Tuit [Tuit].

Ejemplo de Twitter:

Santo-Domingo, J. [@teatromayor] (2015, enero, 19). Vangelis, compositor de las partituras originales de Blade Runner y Carros de fuego es autor de la música de Paisajes <http://bit.ly/luzcasalenvivo> [Tuit]. <https://twitter.com/teatromayor/status/557272037258186752>

Facebook

Apellido, inicial del Nombre [usuario en Facebook] (año, mes, día). *Contenido del post* [Estado de facebook] de (url)

Ejemplo de Facebook:

Hawking, S. [Stephenhawking] (2014, diciembre, 19). *Errol Morris' A Brief History of Time is a very respectful documentary, but upon a viewing last night, I discovered something profound and warming. The real star of the film is my own mother.* [Estado de Facebook] de <https://www.facebook.com/stephenhawking/posts/749460128474420>

Anexos: los anexos constituyen elementos complementarios del texto que refiera el lector a una parte del trabajo o fuera de él, con el propósito de ilustrar las ideas expuestas en el texto, ampliar o aclarar o complementar lo allí expresado. Los anexos son contabilizados como parte del número de páginas del escrito.

En el caso de figuras y cuadros, el autor podrá acompañar el original con las ilustraciones que estime necesarias. Las fotografías e ilustraciones deben ser enviadas en formato .jpg con un mínimo de 300 dpi de resolución. Las leyendas o pie de foto no deben hacer parte de las imágenes, por tanto, deben indicarse separadamente. Los anexos deberán estar numerados (Imagen 1, Ilustración 2, entre otros) y reseñados dentro del texto (Ver ilustración x). El fondo de los gráficos, tablas y cuadros deberán ser en blanco. Es responsabilidad del autor conseguir y entregar a la revista el permiso para la publicación de las imágenes que así lo requieran. Si bien se permiten los anexos a color, debe tomarse en cuenta que la revista en físico se imprime a escala de grises; en tanto que la versión electrónica aparece a color.

Observaciones en cuanto a redacción y estilo

- Las subdivisiones en el cuerpo del texto (capítulos, subcapítulos, entre otras) deben tener numeración arábiga, excepto la introducción, la conclusión y las referencias que no se numeran. Los subcapítulos se reseñarán en decimales (1.1, 1.2, 5.6,) en tanto que las subdivisiones de estos últimos deberán presentarse en letras consecutivas (a, b, c, d, sucesivamente).
- Los términos en latín, extranjerismos, así como títulos de obras científicas, artísticas y literarias deberán figurar en letra itálica o cursiva.
- La primera vez que se use una abreviatura, ésta deberá ir entre paréntesis después de la fórmula completa; sucesivamente se recurrirá únicamente a la abreviatura.
- El inicio de cada párrafo lleva sangría de 1 cm. La separación entre párrafos será de espaciado posterior en 6 puntos.
- Las notas de pie de página deberán aparecer en números arábigos.

Instrucciones para los autores

Instructions for authors

- f. Si bien se permite el uso de las notas al pie de página, éstas tendrán un carácter explicativo y ampliatorio (si amerita el caso) de las ideas planteadas en el trabajo. No se aceptará el uso de pie de página para los datos de citas ni referencias, a excepción de referencias de documentos en archivos.
- g. Los cuadros, gráficos, ilustraciones, fotografías, mapas y similares deben aparecer referenciados y explicados en el texto. Deben estar, asimismo, titulados, numerados e identificados secuencialmente y acompañados por sus respectivos pies de imagen y fuente(s), de la siguiente manera: Fuente: Apellido (s), año. Ej.: Fuente: Márquez, 2012.
- h. Los cuadros, tablas, gráficos, ilustraciones y similares deben ser, preferentemente, de elaboración propia (salvo que el trabajo presentado implique el análisis de anexos de autoría externa). La inserción de los mismos debe estar plenamente justificada y guardar estricta relación con la temática y/o aspectos tratados en el trabajo presentado.

Para más detalles en cuanto a la aplicación de las normas APA, consulte: <https://normas-apa.org/>

Instructions for authors

General considerations regarding the presentation and sending of manuscripts

Researchers and the general public interested in publishing their work in *PetroRenova Indexed*, can access the journal's website (https://indexed.petrorenova.com/index.php/petrorenova_indexed/index) to register, consult the policies and regulations, as well as the respective formats. By means of the option submit an article, fill in the required fields and upload the manuscript. You may also send it through the e-mail address provided at (indexed.petrorenova@gmail.com). If you use this method, you must send the manuscript in the format intended for the type of publication.

PetroRenova Indexed provides open access to its publications, under Creative Commons (BY-NC-SA) Attribution 4.0 International License. In this sense, all publications that are available on the portal can be downloaded in pdf format free of charge.

With the manuscript of the proposed paper, a written communication, signed by the author or authors, addressed to the Editorial Board of the journal, authorizing the submission of the paper for evaluation and publication, should be sent to the above-mentioned e-mail address. This communication must state that the proposed work is original, unpublished and is not simultaneously undergoing evaluation and arbitration process in another journal.

From the moment the work is accepted and published, the author(s) accept(s) the assignment of copyright to *PetroRenova Indexed*, through a form that will be sent to them by the editorial team. The editorial team reserves the right to apply changes in style and form to the manuscript. *PetroRenova Indexed* may publish the article in physical or electronic formats, including the Internet, databases and other information systems linked to the journal. Authors may use the final version of their article in any repository, website or print.

It is important to clarify that the data of the author(s) should be sent in an attached document, both in Spanish and English, including surname, first name, address, telephone, e-mail, Orcid, academic titles, institutional affiliation with mention of the country, current positions, societies to which they belong, studies completed or in progress, and recent publications.

Presentation of the works

Papers must present an abstract of 150 words maximum and four (4) keywords. Both the abstract and the keywords must be in Spanish and English. Likewise, the title and subtitle of the paper should also be presented in the aforementioned languages. The length of the paper should be between fifteen (15) and thirty-five (35) pages. All papers should be submitted on a single-sided, single-sided, letter-type paper, with continuous numbering and margins of two (2.5) centimeters on all sides. It is recommended to use the format for submission of papers available in the journal's website.

The text should be presented with 1.5-line spacing, in Arial font, size 11, with 6 pts. spacing between paragraphs. For footnotes and table contents, the size will be Arial font size 9, single spaced.

Work evaluation

All papers will be evaluated under the double-blind mode by a Referee Committee, made up of three (3) members of the Scientific Committee and two (2) specialists of recognized prestige, selected by the Editorial Committee of the journal, whose identities will not be known. The evaluation criteria are as follows:

- a. Formal or presentation criteria: 1) originality, pertinence and adequate length of the title, 2) clarity and coherence of the discourse, 3) adequate preparation of the abstract, 4) internal organization of the text, 5) all other criteria established in these rules.

Instrucciones para los autores

Instructions for authors

b. Content criteria: 1) evidenced knowledge domain, 2) scientific rigor, 3) theoretical and methodological basis, 4) actuality and relevance of the sources consulted and 5) contributions to existing knowledge.

Once received, the papers follow the following process, in an average time of 60 days: a) initially, receipt of the manuscript is acknowledged via e-mail; b) then, the Editorial Board performs a preliminary review (estimated time 10 days) to determine whether it complies with the Guidelines for the submission of papers; c) if it complies, it goes to arbitration (review of manuscripts, estimated time 20 days), a process in which qualified specialists evaluate the papers according to criteria of relevance, originality, contributions and scientific and academic rigor. The committee of referees will issue a verdict on the submitted work, which will consist of: (c-1) **Publishable**; (c-2) *Publishable with slight modifications*, involving those of form and style, with a view to adapting to the formal or presentation criteria of the journal; (c-3) **Publishable with substantial modifications**, involving those of substance and construction of the manuscript, with a view to adapting to the content criteria of the journal; c-4) **Not publishable**; d) if the work does not meet the minimum criteria present in these rules, the Editorial Committee will propose that it not be sent to the refereeing process; e) in any case, the editor of the journal will notify the author or authors, in writing, of the decision. In the event that the verdict of the referees differs one from the other (publishable/unpublishable), the article will be submitted to a new arbitration, until a unanimous decision is reached.

In case of a publishable decision with slight or substantial modifications, the author(s) will have a maximum of ten (10) days to send the modifications to the Editorial Committee at the following address: indexed.petrorenova@gmail.com. If the author(s) do not send the corrections within the established period, it is assumed that the author(s) are not interested in not publishing their work. If the author or authors decide not to publish their work, they must submit a communication in which they make clear the non-publication of the material sent in the journal.

The reviewers do not use generative AI or AI-assisted technologies to perform the evaluation or decision-making process of a manuscript, since the critical thinking and original evaluation necessary for this work are beyond the scope of such technology and there is a risk that the technology may generate incorrect, incomplete or biased conclusions about the manuscript.

The responsibility for the refereeing process and the final decision to publish the articles lies with the Editorial Committee, in the person of its director.

Editorial process

The Editorial Board of *PetroRenova Indexed* reserves the final word on the publication of articles and the issue in which they will be published. The order of publication and the thematic orientation of each issue will be determined by the Editorial Committee, regardless of the order in which manuscripts have been received and refereed. Based on this, authors will be informed of the issue and the approximate dates of publication. During this process, the Editorial Committee reserves the right to make adjustments and changes to ensure the quality of the publication. Originals will not be returned.

The author should be ready to receive communications from the journal by e-mail. He/she must also provide information on the research that supports the article, certify that the article is his/her own work and that it respects the intellectual property rights of third parties, by sending the aforementioned communications.

Article body

Language: Articles must be presented and written in native language; If it is Spanish, the complete article is written in Spanish and both the summary and the keywords are translated into English. If it is English, the complete article is written in English and both the summary and the keywords are translated into Spanish. Authors who wish to expand the scope of international readers can send their works in Spanish, English and in their native language other than the two mentioned, this guarantees a greater number of readers.

Title: It should be short, explanatory and contain the essence of the work. This title must be provided in both Spanish and English. The following criteria are established for writing the title: a) clarity; b) brevity (between 10 and 15 words are suggested); c) specificity and d) originality.

Author(s): Indicate the full names and surnames, professional titles, the name of the institution where the work was carried out or the institution to which the author belongs, ORCID with information such as researcher, city and country. The maximum number of authors is four (4).

Summary: No more than one hundred and fifty (150) words, in Spanish and English, in a single paragraph with single spacing. If the work is presented in another language, the summary must be written in that same language, in Spanish and English. When writing the summary, the objective of the work, the methods used, results and conclusions are outlined. The following criteria are established for writing the summary: a) precise; b) complete; c) concise and d) specific.

Keywords: Four (4) keywords must be included in Spanish and English. These descriptor words facilitate the inclusion of the article in international databases. It is suggested to use the UNESCO thesaurus available at: <https://vocabularies.unesco.org/browser/thesaurus/es/>

Instrucciones para los autores

Instructions for authors

Sections and sub-sections: The works must be divided into introduction, theoretical foundations, methodology, results, analysis and discussion of the results, conclusion or final considerations and bibliographic references. In the development, the sub-sections must have Arabic numerals, being freely titled and divided by the author, seeking to maintain internal coherence of both discourse and theme.

Citation and reference standards

Appointments: The appointment will be made taking into account the standards of the **American Psychological Association (APA) in its 7th. updated edition** and applying the guidelines established in this section. In the text, the author-date and page number modality are used in the case of textual citations.

Textual citation: the author's words are reproduced exactly. If the citation is up to 40 words, it is incorporated into the text between double quotes, without italics. *Examples:*

1. Author last name (year) states that "text of citation" (page).
According to the results, Almarza (2020) states that "text of the citation" (p. 5).
2. "text of the citation" (author's last name, year, page).
"social classes are distinguished..." (Almarza, 2020, p. 3).

If the citation has more than 40 words, it is written separately from the text, in a block, indented 1 cm from the left margin, without quotation marks, without italics and with single spacing. At the end of the citation, the period is placed, followed by the author's last name, year and page number, in parentheses. *Examples:*

Consequently,

Citation text. (González, 2012, p. 4)

In the case of the narrative textual citation,

For his part, Alfonso (2012) states that

Citation text. (p.6)

Paraphrase-type citation: when the author's ideas are told, summarized or reorganized in their own words. *Examples:*

Interpreting the results, it could be stated, according to García (2021), that....

Interpreting the results, it could be stated that the growth rate.... (García, 2021).

Number of authors in the citations: in the case of the same author with works published in the same year, the following format is followed (García, 2008a, p. 12) or García (2008b, p. 24). If there are two or three authors, only the first surname of each one will be included, for example: According to Reyes and Díaz (2008, p. 90) or (Reyes, García and Díaz, 2008, p. 90). If there are more than three authors (García et al., 2022). Following the same criteria explained above for textual citations and paraphrases.

The **secondary appointments** They are used when a main source is referred to in the text. It can be cited in two ways:

In parentheses: (Original author's last name, date, as cited in Secondary author's last name, date)

Example: (Abreu, 2002, as cited in Romero, 2012)

In narrative form: Original author's last name (date, as cited in Secondary author's last name, date)

Example: Abreu (2002, as cited in Romero, 2012) states that not all narrative documents are easily accessible.

Citations of unpublished or printed works, as well as references to private communications and documents of limited dissemination, should be avoided, as far as possible, unless strictly necessary. In the case of documentary, electronic or other sources that, due to their nature, are unfeasible or complex for the adoption of the aforementioned author - date, you can resort to the one cited in the footer. In more specific cases, consult **APA standards in its 7th edition**.

In the case of documents in archives, authors can resort to the use of footnotes or **APA standards** to reference their content, as long as they maintain consistency in the citing style throughout the work. Regardless of the citing method for documents in archives.

References: Sources cited in the document must appear in the reference list and each entry in the reference list must have been cited in the text. References should go at the end of the article; they will be made taking into account the standards of the **American Psychological Association (APA) in its 7th. updated edition** and applying the guidelines established in this section. These may be bibliographic, newspaper, documentary, electronic, oral and others that have been used. They have four basic elements: author, publication date, title of the work and recovery source. They must be single-spaced with a French

Instrucciones para los autores

Instructions for authors

indentation of 1cm, with a spacing of 6 pts spaces between referenced works. The order of references is alphabetical by last name.

The different works by the same author will be organized chronologically, in ascending order and, if there are two or more works by the same author and year, the strict alphabetical order by title will be maintained. The authors are responsible for the fidelity of the references. If an author is cited more than once, the traditional line that replaced the surnames and names of the author or authors is not placed. This is explained because the electronic search engines of institutional repositories read words and the line does not have any alphabetical meaning.

The **APA version 7 standards** allow referencing up to 20 and more than 20 authors. In the case of up to 20 authors, the penultimate is separated from the last with the letter "y". In the case of more than 20 authors, the first 19 are written, then ellipses, followed by the last author of the work. The examples presented below correspond to the **APA-2023 standards**.

Books

Last name, initial of the author's name (year). *Title of the work*. Publishing house or entity [should not have the word "publishing" unless it is part of the name of the publishing institution].

Example of a book with an author:

Vera, M. (2013). *Republican educational project and public instruction in Maracaibo (1830-1850)*. UNERMB Editorial Fund.

Briceño-Iragorry, M. (1997). *Message without destination*. Monte Ávila Editores.

Example of a book with two authors:

Acosta, N. and Arenas, O. (1999). *Latin America in the World*. Ediluz.

Example of a book with more than three authors:

González, P. et al. (1999). *Innovation is a topic to discuss in undeveloped countries*. Kopena.

Example of a book obtained from the web:

Royal Spanish Academy (2011). *New grammar of the Spanish language. Manual*. Espasa.
<http://www.revistas.unal.edu.co/index.php/psicologia/article/view/27899/43273>

Book chapters or part of a compilation

Last name, initial of the author's name (year). Chapter or section title. *Book title* (pages). House or publishing entity.

Book chapter example:

Abric, J. (2001). Social representations: theoretical aspects. *Social practices and representations* (25-41). Coyoacán Editions.

Article in refereed journal

Last name, initial of the author's name (year). Article title. *Name of the Journal*, volume or year, number.

Example of articles in a printed refereed Journal:

García J. and Colina, A. (2013). Cognitive maps: teaching-learning strategy in the social sciences. *Perspectives: Journal of History, Geography, Art and Culture*, Year 1 No. 1.

Example of an article in a peer-reviewed journal with DOI (Digital Object Identifier):

Ramírez, L. (2015). The cultivation of Venezuelan cocoa from Maruma. *Caribbean History*. Vol. 10, No. 27.
<https://doi.org/10.15648/hc.27.2015.3>

Example of an article in a peer-reviewed online journal without DOI:

Castillo, L. and Borregales, Y. (2015). Beyond the parchment: historical painting and political caricature in the Venezuelan historiographic study. *Historical Processes*. No. 027, Year XIV.
<http://www.saber.ula.ve/bitstream/123456789/39640/1/articulo6.pdf>

Unpublished degree works/thesis

Last name, initial of the author's name (year). *Job title*. (Degree work/master's thesis/doctoral thesis). Institution, Place.

Example of degree work/unpublished thesis:

Lozano, E. (1999). *Marketing cases in Colombian companies*. (Degree Work). Pontifical Javeriana University, Bogotá, Colombia.

Example of unpublished degree work/thesis online:

Loaiza, M. (2015). *Marketing and advertising cases in Ecuadorian companies*. (Master's Thesis).

Instrucciones para los autores

Instructions for authors

Works presented at scientific events and/or conferences

Last name, initial of the author's name (month, year). *Job title*. Paper presented at <conference name> of <organizing institution>, location.

Example of works presented at scientific events and/or conferences:

García, J. and Durán, W. (May, 2013). *Communal empowerment and risk management in communal spaces on the Eastern Coast of Lake Maracaibo. Challenges and proposals*. Work presented at the Natural Risks and Education Conference of the Faculty of Humanities and Education of the University of Zulia, Maracaibo, Venezuela.

Newspaper article

Last name, initial of the author's name (year, month and day). Article title. *Newspaper title*, page.

Example of a newspaper article:

Soto, A. (2015, September, 23). NLP achieves behavioral changes in 20 minutes. *Final Version*, p. 14.

Online newspaper article example:

Chirinos, P. (2015, September, 22). Walk for a healthy heart. *The truth*. <http://www.laVerdad.com/zulia/105830-caminata-por-un-corazon-sano.html>

Constitutions

Title of the constitution [Const.]. (date of promulgation). ed number Editorial.

Constitution example:

Constitution of the Bolivarian Republic of Venezuela [Const.]. (1999). 3rd Edition. Bookplate.

Laws

Body that decrees it. (day, month and year). *Title of the law*. DO or GO: [Official newspaper or Gazette where it is found]

Example of laws:

National Assembly of the Bolivarian Republic of Venezuela. (August 15, 2009). *Organic Law of Education*. Official Gazette No. 5,929 Extraordinary.

Documents on file

File name. *Section where it is located*. Book or volume. File, Title or subject of the document. Folio(s).

Example of documents on file:

General Archive of the Indies. *Caracas Hearing*. Coastal aid. File 943. No. 267. Report from the general accounting office favorable to a request from the Poor Clares of the Convent of Mérida in Maracaibo in the sense that they be given what was necessary to make repairs from the plunderings of Bishop Ramos de Lora. Madrid, March 31, 1796. ff. 1r-2v.

Interviews

Name of the interviewee, carried out on the day, month, year in (Place).

Example of interviews:

Humberto Chirinos, held on February 7, 2016 in the Punto Fijo neighborhood (Cabimas, Venezuela).

Internet pages

Last name, initial of the author's name (year). Entry title.

Example of Internet page:

Ministry of Popular Power for Education (2014). Bicentennial Collection. http://www.me.gob.ve/sistemas/coleccion_bicentenario/index.php

Blog post

Last name, initial of the author's name (year). Post title. [Blog entry].

Blog post example:

Moreno, D. (2014). "Distributions based on Debian GNU/Linux" cheat book. [Professor Duglas Moreno 's website]. <http://blogs.unellez.edu.ve/duglasmoreno/archives/85>

Podcast

Last name, initial of the producer's name. (day, month and year). *Post title* [Audio in podcast].

Instrucciones para los autores

Instructions for authors

Podcast Example:

Leto, J. (2015, January 18). "Las Moscas" by Horacio Quiroga in *Noviembre Nocturno* [Audio in podcast]. http://www.ivoox.com/las-moscashoracio-quiroya-audiosmp3_rf_3967422_1.html

Movie

Last name, initial of the producer's first name and last name, initial of the first name (director) (year). *Movie title* [Film]. Country of origin: Studio.

Movie example:

Jácome, M. (Producer) and Arvelo, C. (Director) (2007). *Cyrano Fernandez* [Film]. Venezuela: Indigo Media.

Song

Last name, first initial of the writer (copyright year). *Song title*. [Song]. Place: Record label.

Audio example:

Juanes. (2013). *The black shirt* [Song]. Universal Music Latino

Image (photography, painting)

Last name, initial of the artist's name (Place, year). Title of the work [Format]. Place: Place where it is exposed.

Image example:

Kahlo, F. (1944). *The Broken Column* [Painting]. Mexico: Dolores Olmedo Patiño Museum.

Image or video online

Last name, first initial (year). *Title or name of the image or video* [Video/Image File].

Online video example:

Santos, D. (2012). *Ecological apocalypse* [Video file]. <https://www.youtube.com/watch?v=JzAektg101M>

Twitter

Last name, first initial [@Twitter User] (Year, month, day). Content of the Tweet [Tweet].

Twitter example:

Santo-Domingo, J. [@Teatromayor] (2015, January, 19). Vangelis, composer of the original scores for Blade Runner and Chariots of Fire, is the author of the music for Paisajes <http://bit.ly/luzcasalenvivo> [Tweet]. <https://twitter.com/teatromayor/status/557272037258186752>

Facebook

Last name, first initial [Facebook user] (year, month, day). *Content of the post* [Facebook status] from Url.

Facebook example:

Hawking, S. [Stephenhawking] (2014, December, 19). *Errol Morris' A Brief History of Time is a very respectful documentary, but upon a viewing last night, I discovered something profound and warming. The real star of the film is my personal mother* [Facebook Status] from <https://www.facebook.com/stephenhawking/posts/749460128474420>

Annexes: Annexes constitute complementary elements of the text that the reader refers to a part of the work or outside of it, with the purpose of illustrating the ideas presented in the text, expanding or clarifying or complementing what is expressed therein. The annexes are counted as part of the number of pages of the document.

In the case of figures and tables, the author may accompany the original with the illustrations he deems necessary. Photographs and illustrations must be sent in .jpg with a minimum of 300 dpi resolution. Captions or captions should not be part of the images therefore; they should be indicated separately. The annexes must be numbered (Image 1, Illustration 2, among others) and outlined within the text (See illustration x). The background of graphs, tables and charts must be white. It is the author's responsibility to obtain and deliver to the Journal permission for the publication of images that require it. Although color annexes are allowed, it should be taken into account that the physical Journal is printed in gray scale; while the electronic version appears in color.

Observations regarding writing and style

- Subdivisions in the body of the text (chapters, subchapters, among others) must have Arabic numbering, except for the introduction and conclusion, which are not numbered. The subchapters will be outlined in decimals (1.1, 1.2, 5.6,) while the subdivisions of the latter must be presented in consecutive letters (a, b, c, d, successively).
- Latin terms, foreign words, as well as titles of scientific, artistic and literary works must appear in italics or italics.

Instrucciones para los autores

Instructions for authors

- c. The first time an abbreviation is used, it must be placed in parentheses after the complete formula; successively, only the abbreviation will be used.
- d. The beginning of each paragraph is indented 1 cm. The separation between paragraphs will be subsequently spaced at 6 points.
- e. Footnotes must appear in arabic numerals.
- f. Although the use of footnotes is permitted, they will have an explanatory and expanding nature (if warranted) of the ideas raised in the work. The use of footers for citation or reference data will not be accepted, except for references to documents in files.
- g. Charts, graphs, illustrations, photographs, maps and similar must be referenced and explained in the text. They must also be titled, numbered and identified sequentially and accompanied by their respective image captions and source(s), as follows: Source: Last name(s), year. Ex.: Source: Márquez, 2012.
- h. Charts, tables, graphs, illustrations and the like must preferably be of your own creation (unless the work presented involves the analysis of annexes of external authorship). Their insertion must be fully justified and strictly related to the theme and/or aspects discussed in the work presented.

For more details regarding the application of APA norms, see: <https://normas-apa.org/>



PetroRenova



Instituto Universitario Politécnico
"SANTIAGO MARIÑO"

PetroRenova

REVISTA CIENTÍFICA DE LA ENERGÍA

INDEXED

Esta revista electrónica es publicada en formato digital.
Editada por Petróleos & Renovables S.A., en alianza con
el Instituto Universitario Pol t cnico Santiago Mariño

https://indexed.petrorenova.com/index.php/petrorenova_indexed/index