Referencias citadas

Minería Espacial

Propelente: el estrangulamiento de la geopolítica cislunar

1. MITRE. Cislunar Crossroads. Documento técnico PR-26-00254-3. [Descripción de la NRHO como “the cislunar high ground” y su nicho dinámicamente privilegiado].
2. Jurnalul Național. Avertisment sever din partea experților americani. Războiul pentru controlul Lunii abia începe. [Advertencia sobre órbitas y puntos Lagrange como “strâmtori cosmice”].
3. Agora Strategy. Space Race: Orbital Pathways as the Power Center of the Twenty-First Century. 29 de diciembre de 2025.
4. Acta Astronautica. Assessing the economics of asteroid-derived water for propellant. 2020. [Datos de demanda estimada: 6.000-10.000 toneladas métricas de propelente; viabilidad económica del agua asteroidal].
5. Acta Astronautica. Assessing the economics of asteroid-derived water for propellant. 2020. Localizador: sección de costos de entrega a órbita lunar. [Dato específico: al menos 3.600 USD/kg].
6. Global Market Analysis. Space & Aerospace. [Dato: aproximadamente el 70% de la masa de un satélite es propelente].
7. SpaceNews. Why the U.S. shouldn’t simply race to Lagrange points. 4 de noviembre de 2025. [Volumen utilizable alrededor del L2 terrestre; crítica a la analogía del “high ground”].
8. SpaceNews. Why the U.S. shouldn’t simply race to Lagrange points. 4 de noviembre de 2025. Localizador: pasaje sobre la imposibilidad de bloquear los puntos de Lagrange. [Cita: “Trying to deny access to Lagrange points would be like trying to blockade the entire Pacific Ocean”].
9. Frye DL. Lunar Regolith as a Strategic Asset: Physical Hazards, Clinical Pathophysiology, and Geopolitical Implications of the Cislunar Resource Race. IJRSI. 2026;13(6). [El polo sur lunar como strategic chokepoint análogo al estrecho de Ormuz o al canal de Suez].
10. The Diplomat. Malacca of the Moon: Asia Amid the China-US Lunar Race. 19 de septiembre de 2025.
11. SpaceNews. Where are we on the journey to a lunar economy? 12 de marzo de 2025. [El perímetro cislunar como centro de recursos in situ; depósitos de propelente como infraestructura habilitante].
12. Smitherman D, Fikes J, Roy S, Henley MW, Potter SD. Space Resource Requirements for Future In-Space Propellant Production Depots. NASA Marshall Space Flight Center; 2001. [Viabilidad técnica y potencial comercial de depósitos de propelente; mercado sustancial si se adoptan propelentes basados en agua].

Interdependencia vertical: propelente cislunar y subordinación

1. Erevistas Saber ULA. Interdependencia vertical: una forma de relación estructural que no se ajusta plenamente a las nociones clásicas de interdependencia asimétrica. [Definición de

interdependencia vertical como asimetría de segundo orden entre los planos orbital y terrestre; control de estándares, operación y mantenimiento por un actor proveedor].
2. Erevistas Saber ULA. Interdependencia vertical. [Dependencias tecnológicas de países de África y América Latina respecto de GPS, Galileo y Glonass sin participación en diseño ni gobernanza].
3. Universemagazine. Cislunar Space: A New Strait of Hormuz? 29 de abril de 2026. [Cita: el espacio cislunar "contiene varios puntos de tránsito únicos… si estos puntos clave caen bajo control extranjero, todas las iniciativas… podrían quedar efectivamente bloqueadas"].
4. Universemagazine. Cislunar Space: A New Strait of Hormuz? 29 de abril de 2026. [Cita: la economía global "se volverá dependiente de la fiabilidad de esta cadena de suministro… cualquier interrupción tiene el potencial de socavar industrias enteras"].
5. National Defense University. The Next High Ground: An Integrated Approach to U.S. Leadership in Cislunar Space. 29 de septiembre de 2025. [Recomendación de invertir en "plataformas logísticas espaciales como depósitos y vehículos de transporte reutilizables para anclar una presencia duradera"].
6. Aerospace America (AIAA). Soft Power and the Race to the Moon: Why Cislunar Norms Are the Next Hill to Hold. 11 de febrero de 2026. [Cita: los primeros estándares cislunar "moldearán la compatibilidad, el acceso al mercado y la interoperabilidad de los socios durante años, tal como lo hicieron el GPS e internet"].
7. Südüpak ÖB. Global asymmetry and externalities in the space economy: Digital colonialism and the new cycle of dependence. Zenodo; 31 de diciembre de 2025. [Aplicación de la teoría de la dependencia de Gunder Frank a la economía espacial; países periféricos como consumidores de información espacial sin independencia en sectores de alto valor].
8. Südüpak ÖB. Global asymmetry and externalities in the space economy. Zenodo; 2025. [Cita: "la consolidación de la propiedad y el control de estas infraestructuras en manos de unas pocas entidades" profundiza el colonialismo digital y los ciclos de dependencia].

Instalaciones esenciales: del antídoto al monopolio cislunar

1. Outer Space Treaty. Treaty on Principles Governing the Activities of States in the Exploration and Use of Outer Space, including the Moon and Other Celestial Bodies. Artículo II. 1967.
2. Lawgratis. Competition Law and Off-World Resource Concentration Concerns. 25 de septiembre de 2026. [Distinción entre concentración de recursos, geográfica, de infraestructura, de información y vertical; definición de concentración de infraestructura].
3. Lawgratis. Competition Law and Off-World Resource Concentration Concerns. 2026. [Concentración vertical como "potencialmente más importante que la propiedad del recurso subyacente"].
4. Lawgratis. Competition Law and Off-World Resource Concentration Concerns. 2026. [Doctrina de instalaciones esenciales; pregunta sobre la negativa de acceso a un recurso o infraestructura indispensable para la competencia aguas abajo].
5. Lawgratis. Competition Law and Competition Policy for Future Planetary and Interplanetary Markets. 23 de septiembre de 2026. [Listado de posibles instalaciones esenciales espaciales: instalaciones de lanzamiento, infraestructura de transferencia orbital, zonas de aterrizaje lunar, puertas de enlace de comunicaciones, estaciones de acoplamiento y depósitos de reabastecimiento].
6. Lawgratis. Competition Law and Off-World Resource Concentration Concerns. 2026. [Prácticas de un operador dominante: negativa de suministro, precios discriminatorios,

condiciones de acceso discriminatorias, incompatibilidad técnica, reserva de capacidad, cargos excesivos, contratos de exclusividad].
7. Zenodo. Teoría del régimen logístico (v1.0). [El mínimo de estandarización de interfaces como consecuencia operativa de la red; la extensión del estándar más allá del mínimo como decisión no neutral de quien lo define].
8. Zenodo. Teoría del régimen logístico (v1.0). [Estándar que se detiene en el mínimo técnico vs. estándar abierto y publicado que permite la incorporación de terceros sin negociación caso por caso].
9. Zenodo. The Theory of the Earth-Moon Logistics Regime (v1.0). [Cita: "Si un actor dominante, estatal o corporativo, impone interfaces propietarias y cerradas, restringe el acceso al ecosistema cislunar… obligando al resto a actuar como clientes cautivos o a duplicar infraestructuras"].
10. Zenodo. The Theory of the Earth-Moon Logistics Regime (v1.0). [La regularidad histórica de que quien controla el estándar técnico ejerce poder de facto sobre el sistema, desde los ferrocarriles hasta internet].
11. Zenodo. The Theory of the Earth-Moon Logistics Regime (v1.0). [Principio 8: la infraestructura logística con estándares abiertos es la condición para el surgimiento de un mercado cislunar; sin ella, la actividad depende de quien pueda financiar toda su cadena].
12. Zenodo. The Theory of the Earth-Moon Logistics Regime (v1.0). [Cita: esperar que el mercado financie la infraestructura antes de que exista es "el error conceptual que ha paralizado el desarrollo de la economía cislunar durante décadas"].
13. Kruckel J. The Moon Is Not Yours: A Philosophical Challenge to the Artemis Framework. PhilArchive; mayo de 2025. [Cita: las zonas de seguridad no reguladas y el voluntarismo "consolidan asimetrías de poder y permiten una apropiación de facto"].
14. Bhowmick A, Gandhi D, Potaraju S. The Lunar Water Rush: Space Resource Rights, Safety Zones, and India's Regulatory Concern. IJLMH. 2026;9(5):2352-2362. [Cita: la cuestión de si las zonas de seguridad "pueden convertirse en áreas exclusivas de facto, permitiendo que Estados y empresas poderosos controlen los sitios más útiles sin reclamar formalmente soberanía"].
15. UNOOSA. Gap 4: Coordination Deficit between Different Programmatic Frameworks. Documento CRP.39. 2026. [Cita: los Acuerdos Artemis (61 Estados a abril de 2026) y el ILRS "operan en paralelo pero sin mecanismos para compartir información, consultar y coordinar entre ellos"].
16. Zenodo. The Theory of the Earth-Moon Logistics Regime (v1.0). [Afirmación de que el marco jurídico internacional actual es "materialmente obsoleto" para un régimen de operación continua a través de una red logística].
17. UNOOSA. Gap 5: Ensuring Equitable Access, Inclusivity, and Capacity-Building. Documento CRP.39. 2026. [Propuesta de un mecanismo internacional para reducir el riesgo de fragmentación y garantizar el acceso equitativo; base para un foro de coordinación sobre acceso a infraestructura].

Arquitectura logística: la línea de fractura geopolítica

1. Caetano de Mattos J. Cislunar Infrastructure Regimes: From Mission-Centric Sorties to Networked Flow Economies. Zenodo; 2026. [Distinción Mission-Centric vs Network-Centric; umbrales de transición de régimen definidos por cadencia de lanzamiento, utilización de depósitos y amortiguación de red].

2. The Telegraph India. Pie in the sky: Editorial on US, China's space missions and their impact on geopolitics. 4 de abril de 2026. [Cita: "Control over early infrastructure would shape operational standards and determine how subsequent actors participate"; diferencias entre Artemis —prioridad a alianzas y participación comercial— e ILRS —autonomía tecnológica y alianzas selectivas—].
3. The Theory of the Earth-Moon Logistics Regime. Zenodo. Principio 8. [Cita: "A logistics infrastructure with open standards is the condition that allows the emergence of a cislunar market… Without that infrastructure, any economic activity in space depends exclusively on whoever can finance the entirety of their own chain"].
4. Britannica. Artemis Accords. 2026. [61 países se habían adherido a los Acuerdos Artemis en enero de 2026; alcance del acuerdo a superficies lunares, puntos de Lagrange y espacios en tránsito].
5. Wikipedia (it). International Lunar Research Station. [Cita: "Cislunar Transportation Facility: supporta i trasferimenti di andata e ritorno tra la Terra e la Luna, inclusi la discesa lunare, l'atterraggio, l'ascesa e il ritorno sulla Terra"].
6. COSPAR 2026. Competing Interest in a Permanent Human Presence in Cislunar. 6 de agosto de 2026. [Cita: "The Artemis Accords and China–Russia ILRS promote diverging norms, increasing the risk of fragmentation, overlapping claims, and disputes"].
7. Mukherjee S. The Moon is not a destination. It is a network domain. LinkedIn; 2026. [Cita: "Whoever controls the communications and navigation layer around the Lunar controls the commercial logic of everything that follows… This is exactly what the US did with the internet, with GPS, with the Artemis Accords"].
8. The Theory of the Earth-Moon Logistics Regime. Zenodo. [Cita: "The current international legal framework is materially obsolete"; la regularidad de que quien controla el estándar técnico ejerce poder de facto, observable "desde los ferrocarriles hasta internet"].