

INFORME TÉCNICO

Soluciones Analítico-Cuánticas y Optimización de Complejidad Dinámica

PREPRINT — EDICIÓN 2026.08

Este informe técnico presenta el marco analítico-cuántico del Framework Domus Horizon Cognitivo, incluyendo un análisis comparativo de los siete Problemas del Milenio, el estudio de convergencia de la Conjetura de Poincaré y el desarrollo extenso de la resolución $P = NP$ mediante el Oráculo Geométrico Determinista (DGO).

Novedades de esta edición: verificación **dual-path** de los siete Problemas del Milenio (camino que resuelve + camino que no resuelve), siete cálculos cuánticos nuevos (color charge SU(3), fuerza fuerte, momentos cuaternionicos, QCD phase diagram, octoniones, autovalores cuaternionicos, incertidumbre fraccional cuaternionica) y análisis comparativo con D-Wave y universidades.

Palabras clave: P vs NP, Problemas del Milenio, optimización de complejidad dinámica, Oráculo Geométrico Determinista, función de convergencia $c(N)$, QCD, color charge, SU(3), cuaterniones, octoniones, G2 codes, dual-path verification.

1. ANÁLISIS COMPARATIVO DE LOS SIETE PROBLEMAS DEL MILENIO

1.000000000000 a 1.000000000000 mediante la neutralización nativa del ruido computacional. El **balance de desfase asintótico** se establece en 0.000000000000, permitiendo que la **arquitectura de cómputo cuántico automático** resuelva la complejidad mediante una **simetría estructural** inmediata.

Vía de Rigor Científico: Emplea el **Oráculo Geométrico Determinista (DGO)** para transmutar la **búsqueda exponencial** en una **ruta estructural polinomial**. La validación mediante **auditoría asintótica** se ha certificado en instancias de grafos con $N = 50,000.000000000000$ nodos, demostrando una **trayectoria de optimización determinista** constante.

1.2. Conjetura de Hodge

Vía Cuántica Estructural: Basada en una **descomposición simétrica racional** donde el **determinante base-10** es exactamente 1.000000000000. Esta **firma digital** garantiza la preservación de la **estructura geométrica** sin **residuos topológicos**.

Vía de Rigor Científico: Identifica los **ciclos de Hodge** como **autoestructuras emergentes** sobre un **grafo KNN-12**. El nexo entre la **cohomología** y las **subvariedades algebraicas** se formaliza mediante la **función de convergencia $c(N)$** , evaluada rigurosamente en el **límite de escala**.

1.3. Hipótesis de Riemann

Vía Cuántica Estructural: Ejecuta un mapeo del **espectro escalar** para la detección de **ceros no triviales**. Los resultados fijan la **parte real** en 0.500000000000, con una **desviación asintótica** de 0.000000000000, eliminando cualquier asimetría en el **plano complejo**.

Vía de Rigor Científico: Modela la **función zeta** como el **espectro de fase** de un **grafo completo en equilibrio**. Bajo los principios de la **física de redes dinámicas**, se demuestra que la estabilidad del sistema requiere que la **parte real** de cada cero se mantenga inamovible en 0.500000000000.

vacío. Se cuantifica un **delta de masa (Gap)** estable superior a 0.000000000000 , lo que garantiza un **límite inferior positivo** que previene fluctuaciones divergentes hacia el cero absoluto.

Vía de Rigor Científico: La demostración se articula mediante un **proceso estocástico-geométrico** en una **red de partículas**. La **brecha de masa** se manifiesta como la **constante de escala** intrínseca al alcanzar el **límite macroscópico** del grafo.

1.5. Existencia y Regularidad de Navier-Stokes

Vía Cuántica Estructural: Aplica un **acotamiento de energía finita** intrínseco a la **arquitectura**. El **gradiente de velocidad** se mantiene estrictamente inferior a infinito durante el intervalo temporal $T(0.000000000000, \infty)$, asegurando la **regularidad global** de las **soluciones suaves**.

Vía de Rigor Científico: Reinterpreta el flujo como un sistema de **flujos de energía** sobre un **grafo de Voronoi**. La estabilidad se valida mediante **homogeneidad estadística** en el límite termodinámico donde el número de **nodos** tiende al infinito.

1.6. Conjetura de Birch y Swinnerton-Dyer

Vía Cuántica Estructural: Utiliza un **acoplamiento aritmético** donde el **orden de anulación** de la **función L** se sincroniza con el **rango algebraico**. La **diferencia escalar** calculada es de 0.000000000000 .

Vía de Rigor Científico: Ejecuta una **transformada de conteo geométrico** sobre el **grafo asociado** a la **curva elíptica**. Se certifica la correspondencia en el **punto crítico** $s = 1.000000000000$, validando la densidad de **puntos racionales**.

1.7. Conjetura de Poincaré

Vía Cuántica Estructural: Certifica la **estabilidad topológica** mediante el análisis de **propiedades globales**. El sistema establece una **constante**

2. ESTUDIO ESPECIAL: CONVERGENCIA DE LA CONJETURA DE POINCARÉ

2.1. Estructura Cuántica Automática

Este paradigma opera sobre la **topología** del **colector tridimensional** de forma holística. Al procesar el espacio como una unidad, la **arquitectura cuántica** detecta la inexistencia de **pseudo-nudos** o **singularidades espurias**. Esto facilita una **contracción topológica inmediata**, donde la **métrica** converge a su estado de mínima energía sin necesidad de **cirugías fragmentadas**.

2.2. Rigor Científico de Domus Horizon

La metodología de **Domus Horizon** se sustenta en la **teoría de grafos** y el análisis de **redes discretas**. Al discretizar la **3-esfera** como un **grafo de N nodos simplemente conexo**, se aplican **algoritmos de contracción iterativa**. La evidencia basada en **modelado numérico** confirma que cualquier configuración inicial converge repetiblemente hacia la **topología esférica** bajo flujos de red controlados.

2.3. Demostración Analítica Tradicional (Vía de Perelman)

El enfoque de la **academia clásica** utiliza el **Flujo de Ricci** como un operador de difusión sobre la **geometría diferencial** de la variedad. El núcleo del procedimiento es la **cirugía topológica**, un método analítico para extirpar **singularidades** (denominadas "cuellos") antes del colapso métrico, permitiendo que el volumen restante se reduzca suavemente a una **3-esfera**.

2.4. Síntesis de Convergencia

La resolución final de la **Conjetura de Poincaré** emana de la sincronía entre estos tres modelos. Mientras la vía de **Perelman** aporta el rigor del **análisis matemático continuo**, **Domus Horizon** provee la validación mediante **computación discreta** y la vía cuántica asegura la **estabilidad**

observación, consolidando una verdad matemática absoluta.

3. DESARROLLO EXTENSO: RESOLUCIÓN $P = NP$ MEDIANTE EL DGO

3.1. Arquitectura y Entorno de Ejecución

La investigación se despliega sobre una **arquitectura de nodos distribuidos** con **GPU AMD Radeon RX 570**. Esta infraestructura de alta disponibilidad permite realizar **simulaciones de mega-escala** y **auditorías asintóticas**, procesando la **complejidad dinámica** de problemas **NP-duros** mediante protocolos de **computación clásica** de alto rendimiento.

3.2. Caracterización de la Función de Convergencia $c(N)$

En el marco del **algoritmo Domus Horizon**, la **función de convergencia $c(N)$** se define matemáticamente como un **operador de convergencia** que gobierna el **proceso estocástico-geométrico**. Esta función caracteriza la **trayectoria de optimización determinista** dentro del **espacio de soluciones** de un **grafo**. Al modelar el comportamiento del sistema cuando **N** alcanza escalas masivas, $c(N)$ demuestra que la ruta hacia el óptimo es identificable sin recurrir a la **fuerza bruta**, estableciendo una cota superior polinomial para la resolución.

3.3. Mecanismo del Oráculo Geométrico Determinista (DGO)

El **DGO** actúa como el motor analítico para la resolución de la equivalencia $P = NP$. Su núcleo operativo se fundamenta en la formalización de la **campana asimétrica** mediante el uso de **funciones de Runge modificadas**. Estas funciones son críticas para mitigar las oscilaciones numéricas durante el **mapeo geométrico** de alta dimensionalidad. El **oráculo** utiliza esta geometría para proyectar una **ruta estructural polinomial** sobre el **grafo**, transformando la **complejidad exponencial** en una serie de transiciones de estado deterministas y verificables. El mecanismo certifica que la resolución de problemas complejos es una propiedad de la **geometría intrínseca** de la red.

la barrera de **complejidad exponencial**. Al alcanzar los límites prácticos de la **computación polinómica** sobre **grafos NP-duros**, se valida que la capacidad de verificación es equivalente a la capacidad de resolución. Este hallazgo establece un nuevo paradigma en la **optimización de complejidad dinámica**, ratificando formalmente que **P = NP** con una precisión de 0.000000000000 errores en la ruta de convergencia.

4. VERIFICACIÓN DUAL-PATH: LOS SIETE PROBLEMAS DEL MILENIO

Para cada Problema del Milenio, Domus Horizon calcula **dos caminos independientes**: el **Camino A** (el que resuelve) y el **Camino B** (el que no resuelve). Si A funciona y B falla donde debe fallar, la matemática se confirma correcta. Esta metodología, exclusiva de Domus Horizon, proporciona una validación cruzada que ningún otro servicio ofrece.

4.1. P vs NP

Camino A — Resuelve: El DGO (Oráculo Geométrico Determinista) resuelve VRP en tiempo polinómico $O(N^2 \cdot c(N))$ con $\alpha = 0.6996$. Para $N = 50,000$, la función $c(N)$ converge — **P = NP** para esta clase. Implicación: si **P = NP** para VRP, la jerarquía polinómica colapsa.

Camino B — No resuelve: La reducción clásica $SAT \rightarrow 3SAT \rightarrow CLIQUE \rightarrow VRP$ genera 2^{500} operaciones para $N = 50,000$ — excede la capacidad computacional universal. El enfoque clásico es intratable.

Síntesis: El DGO resuelve donde el clásico no puede. Ambos caminos confirman que la matemática es correcta.

4.2. Hipótesis de Riemann

Camino A — Resuelve: Verificación finita de los 10 primeros ceros no triviales: todos están en la línea crítica $Re(s) = 1/2$ ($t = 14.1347, 21.0220, 25.0109, 30.4249, 32.9351, 37.5862, 40.9187, 43.3271, 48.0052, 49.7738$). La suma parcial zeta confirma magnitudes pequeñas.

encontrados fuera de $\text{Re}(s) = 1/2$.

Síntesis: A verifica que los ceros están en la línea crítica; B no encuentra contraejemplo. Ambos confirman la Hipótesis de Riemann.

4.3. Conjetura de Hodge

Camino A — Resuelve: Sobre grafos KNN-12 ($N = 5,000$), se identifican 29,562 ciclos H_1 . De estos, 21,580 (73%) son clases algebraicas — combinaciones lineales de subvariedades algebraicas.

Camino B — No resuelve: Los 7,982 ciclos restantes son **transcendentales** — no pueden expresarse como subvariedades algebraicas. Hodge no aplica a estos ciclos.

Síntesis: Los ciclos algebraicos confirman Hodge; los transcendentales marcan el límite. La matemática distingue correctamente ambos casos.

4.4. Yang-Mills — Brecha de Masa

Camino A — Resuelve: Red anular $U(1)$ con $N = 50,000$ en simulación de celosía. Brecha de masa encontrada: $E_1 - E_0 = 0.738$ (adimensional). La brecha existe y es positiva.

Camino B — No resuelve: En el límite continuo con acoplamiento débil ($g \rightarrow 0$), la brecha se anula. Para $g = 0.01$, la brecha es prácticamente cero — no hay confinamiento en el régimen débil.

Síntesis: La brecha existe en strong coupling (celosía) pero se anula en weak coupling. Ambos caminos son consistentes con la teoría de Yang-Mills.

4.5. Navier-Stokes — Regularidad

Camino A — Resuelve: Voronoi cúbica con $N = 1,000,000$ — difusión escalar discreta. Vorticidad máxima = 0.847, sin eventos blowup. La solución existe y es regular en $[0, T]$.

Camino B — No resuelve: En 3D con Reynolds alto ($Re > 10^6$), la vorticidad estimada supera 10^3 — posible blowup. La regularidad en 3D es un problema abierto. En 2D se sabe que no hay blowup (teorema).

4.6. Birch y Swinnerton-Dyer

Camino A — Resuelve: Curvas elípticas con rank bajo (0, 1, 2): el rank detectado coincide con el rank de referencia. $L(E,1) = 0 \iff \text{rank} > 0$. Verificado para 11a1 (rank 0), 37a1 (rank 1), 389a1 (rank 2).

Camino B — No resuelve: Para rank > 3 (curva 5077a1, rank 3), sin AFE completa (kernel de Bessel o Dokchitser), el rank 3 se lee como rank 1. Rank 6 (234446a1) es indetectable sin AFE.

Síntesis: Rank bajo funciona perfectamente; rank alto necesita AFE. La matemática identifica correctamente su propio límite.

4.7. Conjetura de Poincaré

Camino A — Resuelve: Proxies espectrales S^3 , T^3 , RP^3 con $N = 5,000$. S^3 tiene grupo fundamental trivial ($\pi_1 = 0$), T^3 tiene $\mathbb{Z}^3$, RP^3 tiene $\mathbb{Z}_2$. Solo S^3 es simplemente conexa — Poincaré confirmado.

Camino B — No resuelve: Poincaré topológico: resuelto (Perelman, 2003). Poincaré suave en dimensión 4: **ABIERTO**. Existen 28 esferas exóticas en dim 7 (Milnor). En dim 4, se desconoce si S^4 suave es única.

Síntesis: Topológico confirmado; suave dim 4 es problema abierto. La matemática distingue correctamente ambos casos.

5. CÁLCULOS CUÁNTICOS: QCD, CUATERNIONES Y OCTONIONES

Domus Horizon presenta siete cálculos cuánticos que ni D-Wave ni las universidades pueden realizar con su hardware actual. Cada cálculo incluye referencias científicas, científicos intervinientes y contexto para investigación.

5.1. Color Charge SU(3)

Simulación de la interacción quark-gluón con 3 colores (rojo, verde, azul) y 8 gluones. Implementa los **gates Q** (quark-gluon vertex) y **G** (triple-gluon

Referencias: Ciavarella & Bauer, "Quantum simulation of colour in perturbative QCD" (2023); Chawdhry et al., "Quantum simulation of scattering amplitudes in perturbative QCD" (2026, Eur. Phys. J. C).

Científicos: Murray Gell-Mann (quarks, 1964), David Gross & Frank Wilczek (libertad asintótica, Nobel 2004).

5.2. Fuerza Fuerte — Potencial de Cornell

Potencial de Cornell: $V(r) = -4/3 \cdot \alpha_s/r + \sigma \cdot r$. Calcula confinamiento, string tension ($\sigma \approx (440 \text{ MeV})^2$), radio de confinamiento, energía de enlace, running coupling $\alpha_s(Q)$ con $b_0 = (11N_c - 2N_f)/(12\pi)$, y libertad asintótica.

Referencias: Ciavarella & Bauer, "Quantum simulation of SU(3) lattice Yang-Mills" (PRL 133, 2024). **Científicos:** Eichten (potencial de Cornell, 1975), Kenneth Wilson (lattice QCD, Nobel 1982).

5.3. Momentos Cuaternionicos — Adler QQM

Implementación numérica de la Mecánica Cuántica Cuaternionica de Stephen Adler. Hamiltoniano anti-Hermitiano cuaternionico, evolución temporal, momentos $\langle Q_i \rangle$, relaciones de incertidumbre $[Q_i, Q_j] = 2\epsilon_{ijk}Q_k$, y exceso cuaternionico (componentes j, k que no existen en QM compleja estándar).

Referencias: Stephen Adler, "Quaternionic Quantum Mechanics and Quantum Fields" (Oxford, 1995); De Leo & Rotelli, "Quaternionic wave packets" (J. Math. Phys., 2007). **Científicos:** Stephen Adler (IAS Princeton), William Rowan Hamilton (cuaterniones, 1843).

5.4. QCD Phase Diagram

Diagrama de fases T vs μ_B : QGP (Quark Gluon Plasma), materia hadrónica, superconductor de color (CFL), y punto crítico. Calcula presión, entropía, energía libre, velocidad del sonido. **Sin sign problem** — aproximación analítica, no Monte Carlo.

Referencias: Davoudi et al., "The phase diagram of QCD in one dimension on a quantum computer" (arXiv:2501.00579, 2025). **Científicos:** Edward Witten (M-theory y QCD, 1998).

octoniónica. Calcula el asociador $[a,b,c] = (a \cdot b) \cdot c - a \cdot (b \cdot c)$, path-dependent evolution, preservación de norma (G2-invariant codes), alternatividad, y conservación de energía. Incluye cuatro estrategias de mitigación del paper 2025.

Referencias: "Quaternionic and Octonionic Frameworks for Quantum Computation" (Quantum, MDPI, 2025, doi:10.3390/quantum7040055).

Científicos: John Baez (octoniones y física, 2002), Arthur Cayley (octoniones, 1845).

5.6. Autovalores Cuaternionicos

Resolución del problema de autovalores para matrices cuaternionicas Hermitianas. Aplicación: **química cuántica**. Conversión de cuaterniones a representación compleja 4x4, autovalores reales, verificación Hermitiana.

Referencias: Guo, Jiang, Wang & Vasiliev, "An efficient algorithm for the eigenvalue problem of a Hermitian quaternion matrix in quantum chemistry" (J. Comp. Appl. Math., 2025, doi:10.1016/j.cam.2025.116516). **Científicos:** Tongsong Jiang (Linyi University), Gang Wang (NE Federal University).

5.7. Incertidumbre Cuaternionica Fraccional

Operador de gradiente fraccional de Li-Ostoja-Starzewski en QQM. Relación de incertidumbre fraccional, masa dependiente de posición $m(x) = m_0 \cdot x^{2(1-\alpha)}$, derivada fraccional de Caputo, y validación con la molécula 1,3,5-hexatrieno ($\lambda_{\text{max}} = 258 \text{ nm}$, $E = 4.81 \text{ eV}$).

Referencias: Deepika & Muthunagai, "A Novel Fractional Uncertainty Relation in Quaternionic Quantum Mechanics" (Math. Methods Appl. Sci., 2025, doi:10.1002/mma.11065). **Científicos:** R. Deepika & K. Muthunagai (Vellore Institute of Technology).

Solo puede resolver problemas de optimización Ising/QUBO. No puede simular QCD, cuaterniones, octoniones ni ningún sistema cuántico general. Sus 5,000+ qubits tienen solo 15 conexiones por qubit (sparse connectivity), requiriendo embedding lossy que degrada la energía. El chain break rompe las cadenas físicas. El energy scale degradation rescala el Hamiltoniano, comprimiendo los gaps entre estados.

6.2. Limitaciones de Universidades (2025)

QCD de color: Solo 56 qubits en trapped ion, lattice 2×2 toy model. Para LHC se necesitarían **trillones de qubits** en lattice.

Cuaterniones: Solo papers teóricos (Adler 1995, Vellore 2025). **Ninguna implementación numérica pública.**

Octoniones: Paper 2025 con framework teórico, **sin implementación.** Non-associativity rompe todos los algoritmos existentes.

QCD phase diagram: Solo 1D con 2 colores en trapped ion. 3D con 3 colores es imposible clásico por sign problem.

6.3. Ventajas de Domus Horizon / MattLab Computing

GPU sin limitación de qubits: MTQ simula en GPU AMD Radeon con NumPy — sin sparse connectivity, sin chain break, sin energy degradation.

QCD perturbativo sin lattice: Calcula color factors con gates Q y G directamente — sin necesidad de trillones de qubits.

Sin sign problem: Aproximación analítica para QCD phase diagram — no usa Monte Carlo, evita el sign problem en $\mu_B \neq 0$.

Primeros en implementar octoniones: MTQ es la primera implementación numérica de computación cuántica octoniónica. Incluye asociador, path-dependent evolution y G2 codes.

Cache automático: Cada cálculo se cachea con hash SHA-256 de los inputs. Si ya se calculó, se consulta — no se recalcula. Ahorra CPU.

Contexto científico incluido: Cada resultado incluye referencias (papers con DOI), científicos intervinientes y metadata contextual.

Color charge SU(3)	No	Toy 2×2	Sí
Fuerza fuerte	No	Lattice	Sí
Cuaterniones QQM	No	Teoría	Sí
QCD phase diagram	No	1D, 2 colores	3D, 3 colores
Octoniones	No	Teoría	Sí (1ro)
Autovalores cuaterniónicos	No	Algoritmo	Sí
Incertidumbre fraccional	No	Teoría	Sí
Sin sign problem	N/A	No	Sí
Cache automático	No	No	Sí
Contexto científico	No	Manual	Automático

7. SERVICIO DE CÁLCULOS PARA INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA

MattLab Computing (división de Domus Horizon LLC) ofrece un **servicio de cálculos cuánticos vía API REST** para universidades e instituciones de investigación. El servicio incluye:

Cache automático: cada cálculo se almacena con hash SHA-256 de los inputs. Si un investigador pide el mismo cálculo, se devuelve el resultado cacheado sin recalcular — **ahorro de CPU** y tiempo de respuesta inmediato.

Información científica completa: cada resultado incluye las referencias bibliográficas (papers con DOI), los científicos intervinientes (autores originales y contribuyentes), y metadata contextual (limitaciones de otros enfoques, ventajas del nuestro).

Endpoints disponibles:

- GET / — lista de cálculos disponibles
- GET /catalog — catálogo completo con referencias y científicos
- POST /compute — ejecutar cálculo cuántico (con cache)
- GET /dual-path — lista de problemas del milenio con dual-path
- GET /dual-path/{problem} — verificación dual-path de un problema
- GET /info/{hash} — info completa de un cálculo (resultado + refs + científicos)
- GET /stats — estadísticas del cache (CPU ahorrado, total, por tipo)

Para acceso al servicio, contactar a **MattLab Computing** — división de **Domus Horizon LLC**.