

Informe Económico Estratégico TCDS (Crudo Unificado)

Sistema Predictivo de Defensa Sísmica — Impacto en PIB, Inversión Preventiva y Trazabilidad Global

Genaro Carrasco Ozuna

Octubre 2025

Índice

1. Veredicto Ejecutivo	2
2. Conversión y Convenciones	2
3. Valor Irrefutable: Proyección y Contraste Global	2
3.1. Proyección TCDS (Base, México)	2
3.2. Contraste Global y Continental	2
3.3. Estrategia del “Cisne Negro”	2
4. Métricas de Inversión Coherencial y Gasto Preventivo	3
4.1. Reglas y Marcadores (R1-R10)	3
5. Modelo Causal del Multiplicador del PIB	4
5.1. Mecánica macroeconómica coherencial	4
6. Desglose Continental Conservador (USD, Año 1–3)	4
7. Trazabilidad Económica y Auditoría	5
7.1. Principios de trazabilidad	5
7.2. Flujos de valor	5
8. Conclusiones Estratégicas	6
9. Autocrítica y Validación	6

1. Veredicto Ejecutivo

El sistema TCDS no sólo reduce pérdidas; **desbloquea crecimiento**[cite: 38]. Sustituye el modelo reactivo global —de alta fricción burocrática $\phi_{\text{burocracia}}$ — por un **modelo proactivo de crecimiento coherente** gobernado por $\Sigma_{\text{crecimiento}}$ [cite: 38]. Su valor se mide en capital liberado (público, privado e intelectual), continuidad del flujo productivo y reducción de incertidumbre sistémica[cite: 39].

2. Conversión y Convenciones

- Moneda base: **USD constantes 2025**[cite: 40].
- Paridad adoptada: **18.2 MXN/USD**[cite: 40].
- Notación: ϕ (fricción), Q (empuje cuántico/financiero), Σ (coherencia), κ_{Σ} (tasa de coherencia)[cite: 41].

3. Valor Irrefutable: Proyección y Contraste Global

3.1. Proyección TCDS (Base, México)

- Ahorro social proyectado a Año 5: **80,000 M MXN \Rightarrow \$4,396 M USD** (\$4.40 B) con 18.2:1[cite: 43, 262].

3.2. Contraste Global y Continental

Concepto	Valor (USD)	Cociente	
Pérdida Mundial Promedio por Sismos	\$33,075 M		Referencia
Proyección TCDS México (Año 5)	\$4,396 M	13.3 %	Mitigación potencial sobre costo m
Pérdida Anual EE. UU. (promedio)	\$14,700 M	29.9 %	Equivalente relativo en E

Cuadro 1: Validación de Escala del TCDS vs. Pérdidas Globales.

3.3. Estrategia del “Cisne Negro”

- Pérdida promedio México: **\$175 M USD/año**[cite: 45, 267].
- Discrepancia estratégica: **\$4,396 M / \$175 M = 25.1 \times** [cite: 45, 267].
- Interpretación: la proyección anualiza la prevención de un **evento catastrófico único** (p. ej., 2017: \$4.4 B; 1985: \sim \$10 B)[cite: 46, 268].

4. Métricas de Inversión Coherencial y Gasto Preventivo

Este marco traduce la inversión pública en métricas auditables bajo la ontología TCDS [cite: 273-274].

4.1. Reglas y Marcadores (R1-R10)

Cuadro 2: Reglas de Inversión Coherencial TCDS [cite: 283-302].

	Regla	Métrica	Definición funcional	Meta
R1	Inversión coherencial	$\kappa_{\Sigma} = \frac{R(t)}{\phi_{gasto}}$	Cuánto del gasto mantiene coherencia operativa	$\kappa_{\Sigma} > 1$
R2	Ratio preventivo-reactivo	$\Psi = \frac{Q_{preventivo}}{Q_{reactivo}}$	Proporción del presupuesto a prevención	$\Psi > 3$
R3	Continuidad hospitalaria	$ICH = \frac{H_{operativos}}{H_{totales}}$	Capacidad sanitaria activa en simulacro	$ICH \geq 0,95$
R4	Cobertura infraestructura	$C_{crit} = \frac{Infra_{TCDS}}{Infra_{total}}$	% instalaciones con protocolo	$> 80 \%$
R5	Tiempo medio evacuación	$TME = \frac{1}{N} \sum t_{salida}$	Promedio por edificio en simulacro	$< 120 \text{ s}$
R6	Eficiencia adiestramiento	$EA = \frac{P_{cert}}{P_{mgt}}$	Proporción población certificada	$> 0,85$
R7	Retorno preventivo PIB	$RPP = \frac{\Delta PIB_{coh}}{Inv_{TCDS}}$	Valor agregado neto	2-3x
R8	Índice alerta eficaz	$IAE = \frac{A_{exitos}}{A_{emitidas}}$	Precisión de alertas	$\geq 0,95$
R9	Resiliencia comunitaria	$RRC = \frac{\Sigma_{post}}{\Sigma_{pre}}$	Coherencia social post-simulacro	≈ 1
R10	Ahorro familiar	$KAF = \frac{A_{turismo} + A_{consume}}{A_{pre}}$	Reinversión del ahorro familiar	$\geq 1,2x$

GRÁFICA: Evolución de $\Psi = Q_{preventivo}/Q_{reactivo}$
(Placeholder para la Figura 2 del PDF [cite: 333])

Figura 1: Evolución de $\Psi = Q_{preventivo}/Q_{reactivo}$ por continente (meta ≥ 3)[cite: 333].

5. Modelo Causal del Multiplicador del PIB

5.1. Mecánica macroeconómica coherencial

El ΔPIB se compone de la continuidad operativa, la reasignación de gasto público, el aumento de confianza (IED, turismo) y la liberación de talento[cite: 47, 271].

$$\Delta PIB = \underbrace{\Delta \text{Flujo Productivo}}_{\text{continuidad operativa}} + \underbrace{\Delta Q_{\text{público}}}_{\text{reasignación de gasto}} + \underbrace{\Delta \Sigma_{\text{confianza}}}_{\text{IED, turismo}} + \underbrace{\Delta Q_{\text{intelectual}}}_{\text{talento liberado}} \quad (1)$$

$$\Delta \text{Flujo Productivo} \approx L_0 \cdot \text{Pen} \cdot \text{Eff} \cdot \eta_{\text{flujo}} \quad (2)$$

$$M_{\text{PIB}} := \frac{\Delta PIB}{\text{Costo TCDS}} \quad (\text{multiplicador coherencial}) \quad (3)$$

$$\kappa_{\Sigma} = f(LI, R(t), \text{RMSE}_{SL}), \quad \text{Eff} = g(\kappa_{\Sigma}) \quad (4)$$

GRÁFICA: RPP global (Multiplicador coherencial del PIB)
(Placeholder para la Figura 3 del PDF [cite: 351])

Figura 2: Multiplicador coherencial del PIB (RPP) global proyectado 2025-2029[cite: 351].

6. Desglose Continental Conservador (USD, Año 1–3)

Región	L_0	Pen.	Eff.	Valor creado/año	Costo/año
América	\$80 B	35 %	35 %	\$9.80 B	\$18.0 M
Europa	\$25 B	30 %	30 %	\$2.25 B	\$11.5 M
Asia	\$150 B	40 %	40 %	\$24.00 B	\$28.0 M
África	\$8 B	20 %	25 %	\$0.40 B	\$6.0 M

Oceanía	\$6 B	30 %	30 %	\$0.54 B	\$3.1 M
Mundo	\$269 B	–	–	\$36.99 B	\$66.6 M

Cuadro 3: Estimación de Valor Creado (Protección de Flujo de PIB) Global[cite: 51].

Notas: valores de L_0 y parámetros (Pen, Eff) se tomaron conservadores. Los costos incluyen CAPEX+OPEX agregados[cite: 51].

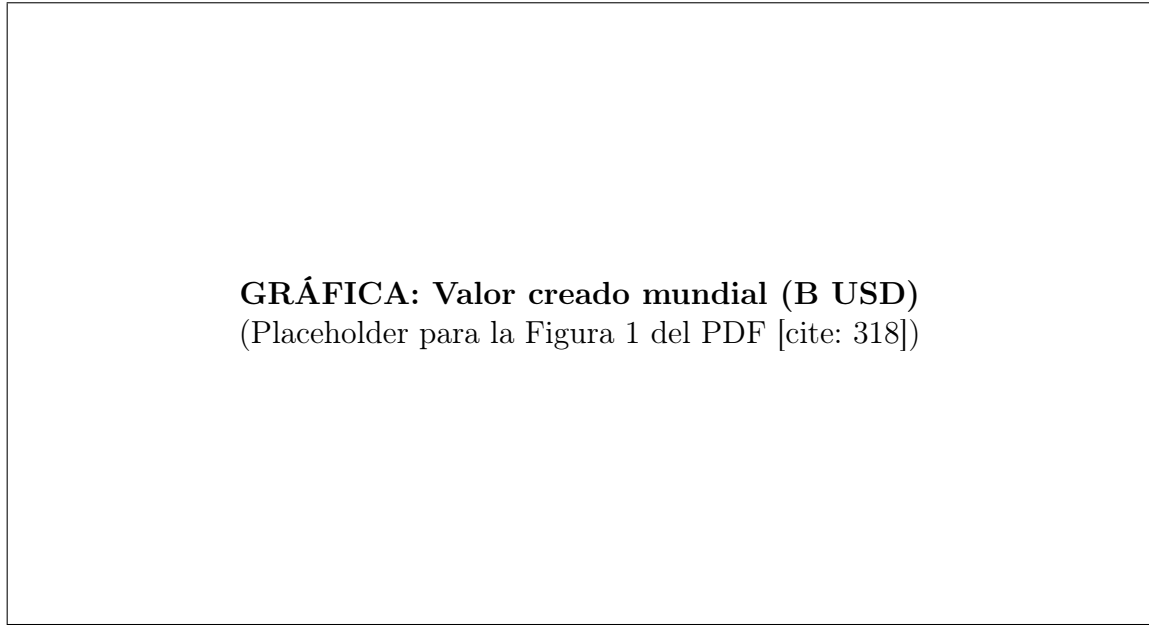


Figura 3: Valor creado mundial anual (B USD) 2025-2029 bajo escenario coherencial[cite: 318].

7. Trazabilidad Económica y Auditoría

7.1. Principios de trazabilidad

- Identificador de evento: ID_ con sello temporal, localización y LI, $R(t)$, κ_Σ por evento[cite: 52].
- Línea base histórica: L_0 por región (EM-DAT/USGS o series gubernamentales)[cite: 53].
- Métrica de impacto: $\Delta\text{Pérdidas} = L_0 \cdot \text{Pen} \cdot \text{Eff}$ [cite: 54].

7.2. Flujos de valor

- **Ingresos TCDS:** venta de sensores ΣFET , servicio anual, licencias de datos, consultoría[cite: 55].

- **Valor social:** continuidad del flujo productivo, reducción de $\phi_{\text{burocracia}}$, incremento en IED/turismo[cite: 56].

8. Conclusiones Estratégicas

1. El **multiplicador coherencial** M_{PIB} es sustancialmente > 1 en todos los continentes[cite: 58].
2. La **estrategia de cisne negro** justifica proyecciones superiores al promedio nacional: anualiza prevención de catástrofe única[cite: 59].
3. El TCDS es un **antídoto económico** a la patología reactiva: transforma gasto post-desastre en inversión pre-desastre de alto retorno[cite: 60].

9. Autocrítica y Validación

- **Transparencia de supuestos:** L_0 , penetración y eficiencia son parámetros ajustables; las cifras presentadas son conservadoras[cite: 62].
- **Riesgo de sobreestimación:** si $\eta_{\text{flujo}} < 1$ por interrupciones inevitables, el valor creado se reduce proporcionalmente[cite: 63].
- **Falsación:** pilotos regionales con control y auditoría CESP; métricas: $LI \geq 0,9$, $R > 0,95$, $\text{RMSE}_{SL} < 0,1$, reproducibilidad $\geq 95\%$ [cite: 64].
- **Reproducibilidad:** publicar *datasets* y *dashboards* de eventos con ID_; contrato de datos con aseguradoras y gobiernos[cite: 65].

Donde Q supera a ϕ , la economía entra en régimen de coherencia y el PIB deja de sangrar por la reconstrucción. [cite: 65]