

Reconstrucción del Sistema Eléctrico

XI.1 La Posición de Partida del Sistema Eléctrico

El Sistema Eléctrico Nacional Interconectado (SEN) venezolano constituye una infraestructura crítica que, en su pico operativo de 2010, atendía a 5.6 millones de usuarios con una generación anual de 122 TWh y disponibilidad superior al 92% de la capacidad instalada. La degradación posterior, descrita en el Capítulo III, ha reducido la disponibilidad efectiva al 33.5% y ha generado una sucesión de apagones nacionales materiales. La reconstrucción de este sistema es condición necesaria para tres componentes del Plan Génesis:

1. La restauración de la actividad industrial (siderurgia, aluminio, cemento, manufactura)
2. La viabilidad de los centros de datos de inteligencia artificial (Capítulo XII)
3. La calidad de vida ciudadana y el funcionamiento de servicios esenciales (salud, educación, comercio)

XI.2 Arquitectura del Sector Eléctrico Restaurado

XI.2.1 Reorganización Institucional

La Corporación Eléctrica Nacional (Corpoelec) se reorganiza en tres compañías separadas, conforme al modelo de unbundling regulatorio:

XI.2.1.1 GenVenez S.A. (Generación)

- 100% de los activos de generación hidroeléctrica, térmica, y renovable
- Privatización: 70% del capital social mediante subastas independientes por subsistema
- Operadores objetivo: ENEL, Iberdrola, EDF, Engie, AES, Hydro-Québec
- Mantiene la Corporación Hidroeléctrica del Caroní (Edelca) como filial 100% controlada con concesión de 30 años, donde:
 - Estado retiene 30% del capital
 - Operador internacional toma 49% del capital
 - 21% se distribuye en oferta pública en bolsas internacionales

XI.2.1.2 TransVenez S.A. (Transmisión)

- 100% de la red de transmisión 765 kV, 400 kV, 230 kV

- Estructura: 30% Estado / 49% operador concesionario internacional / 21% bolsa
- Operadores objetivo: Hydro-Québec, Statkraft, RWE, EBRO Power
- Concesión de 25 años con rendimiento regulado

XI.2.1.3 DistVenez (Distribución, Regional)

- División en 8 zonas geográficas con concesiones independientes:
- Zona Capital (Caracas + Vargas + Miranda) — la más rentable
- Zona Centro-Occidental (Aragua + Carabobo + Yaracuy + Lara)
- Zona Andes (Mérida + Táchira + Trujillo)
- Zona Oriental (Anzoátegui + Sucre + Monagas + Nueva Esparta)
- Zona Sur (Bolívar + Amazonas + Delta Amacuro)
- Zona Llanos (Apure + Barinas + Portuguesa + Cojedes + Guárico)
- Zona Occidental (Zulia + Falcón)
- Zona Andina del Norte (Trujillo + Mérida Norte)
- Cada zona: 25% Estado / 60% operador / 15% trabajadores y bolsa local

XI.2.2 Ente Regulador Independiente

Se crea el **Ente Nacional Regulador de Electricidad (ENRE)**, organismo autónomo con personalidad jurídica propia, autonomía técnica y financiera, encargado de:

- Establecer las tarifas reguladas mediante metodología WACC + costo eficiente
- Supervisar la calidad del servicio
- Sancionar incumplimientos
- Resolver disputas entre operadores
- Reportar al público

Su Director es designado por mayoría calificada de tres cuartos de la Asamblea Nacional para mandato no renovable de 10 años.

XI.3 Programa de Inversiones – 10 Años

XI.3.1 Generación

XI.3.1.1 Refurbishment Hidroeléctrico

Central	Capacidad (MW)	Estado 2026	CAPEX (mmUSD)	Período
Simón Bolívar (Guri)	10,235	60% disponible	4,000	Y1–Y4
Macagua I, II, III	3,167	70% disponible	1,200	Y1–Y3
Caruachi	2,196	75% disponible	800	Y1–Y3
Tocoma (Manuel Piar)	2,160	50% disponible	1,500	Y2–Y5
Otras hidro menores	700	65% disponible	500	Y2–Y6
Subtotal Hidro	18,458		8,000	

XI.3.1.2 Térmico (Modernización + Conversión a Gas)

Planta	Capacidad (MW)	Conversión	CAPEX (mmUSD)
Tocoa	2,000	Gas natural completo	800
Planta Centro (Carabobo)	2,000	Gas + ciclo combinado	1,200
Termozulia	1,500	Gas	600
Argimiro Gabaldón (Guarico)	800	Gas	400
Ramón Laguna (Zulia)	600	Gas	250
Josefa Camejo (Falcón)	750	Gas	350
Otras térmicas	1,250	Mixto	600
Subtotal Térmico	8,900		4,200

XI.3.1.3 Renovables Greenfield

Proyecto	Capacidad (MW)	CAPEX (mmUSD)	Justificación
Falcón Solar (Paraguaná)	1,000	800	Mejor irradiancia del país
La Guajira Eólica	800	1,400	Vientos consistentes 9–11 m/s
Solar distribuida residencial	500 (agregada)	600	Resiliencia + reducción pérdidas
Pequeñas hidros greenfield	300	400	Estados Andinos
Geotermia exploratoria	50	200	Volcanes inactivos Mérida
Subtotal Renovables	2,650	3,400	

XI.3.2 Transmisión

- Red troncal 765 kV: refurbishment completo + nuevas líneas de transmisión Faja-Caracas y Falcón Solar-Caracas
- Red 400 kV: refurbishment, ampliación
- Red 230 kV: refurbishment selectivo
- Subestaciones: modernización masiva
- CAPEX: \$5,500 mmUSD

XI.3.3 Distribución

- Renovación de redes de media tensión (13.8 kV, 24 kV, 34.5 kV) en zonas urbanas de mayor pérdidas
- Medidores inteligentes (Smart Meters): 6 millones de unidades
- Transformadores nuevos: 50,000 unidades
- Renovación cableado subterráneo zonas críticas
- CAPEX: \$4,500 mmUSD

XI.3.4 Sistema de Control y Despacho (Smart Grid)

- Sistema SCADA modernizado
- Centro Nacional de Despacho rediseñado con redundancia geográfica
- Sistema de gestión de la demanda
- CAPEX: \$1,500 mmUSD

XI.3.5 Almacenamiento (Baterías y Bombeo)

- Bombeo hidroeléctrico: aprovechamiento de embalses Caroní (1,500 MW de almacenamiento)
- Baterías de litio: 500 MWh distribuidos
- CAPEX: \$2,000 mmUSD

XI.3.6 Total CAPEX

\$8,000 (Hidro) + \$4,200 (Térmico) + \$3,400 (Renovables) + \$5,500 (Transmisión) + \$4,500 (Distribución) + \$1,500 (Smart Grid) + \$2,000 (Almacenamiento) = **\$29,100 mmUSD en 10 años**

XI.3.7 Fuentes de Financiamiento

Fuente	Monto (mmUSD)	%
Equity de operadores privados	12,000	41%
Deuda corporativa con garantía de project finance	9,000	31%
Préstamos del Banco Mundial / IFC	3,000	10%
Préstamos del BID	2,500	9%
Préstamos de CAF	1,000	3%
Equity soberana matching (FIA + AEI)	1,600	6%
TOTAL	29,100	100%

XI.4 Trayectoria de Restauración del Sistema

XI.4.1 Capacidad Disponible (MW)

Año	Hidro Disponible	Térmico Disponible	Renovable Nuevo	Total
2026	8,500	2,800	100	11,400
2028	12,000	4,500	600	17,100
2030	15,500	6,000	1,200	22,700
2033	17,000	7,500	2,000	26,500
2036	18,000	8,500	2,650	29,150

XI.4.2 Generación Anual (TWh)

Año	Hidro	Térmico	Renovable	Total	Demanda Cubierta (%)
2026	55	18	0.5	73.5	70% (recortes)
2028	80	30	3	113	100%
2030	100	35	6	141	105%
2033	110	40	11	161	100% (con datacenters)
2036	115	45	14	174	100% (margen 8%)

XI.4.3 Pérdidas Sistémicas

Año	Pérdidas Transmisión + Distribución	Estándar Internacional
2026	38%	8–12%
2030	25%	
2033	18%	
2036	12%	(alcanza estándar)

XI.4.4 Calidad del Servicio

Indicador	2026	2030	2036
Disponibilidad (% del año)	78%	95%	99.7%
Frecuencia de fallas mayores (por mes)	2.3	0.5	<0.1
Tiempo promedio de restitución (horas)	8.5	2.5	0.4

XI.5 Estructura Tarifaria

XI.5.1 Principios del Régimen Tarifario

- Tarifa que cubre costo eficiente más rentabilidad regulada (WACC 9% real)
- Subsidios cruzados eliminados; reemplazados por tarifa social directa a hogares de bajos ingresos
- Tarifa diferenciada por uso: residencial, comercial, industrial, datacenter
- Indexación anual al USD para inversores

XI.5.2 Tarifas Proyectadas (USD/kWh)

Segmento	2026	2030	2036
Residencial básico (≤ 200 kWh/mes)	\$0.02	\$0.04	\$0.06
Residencial estándar	\$0.05	\$0.07	\$0.09
Residencial alto consumo	\$0.08	\$0.10	\$0.12
Comercial	\$0.07	\$0.09	\$0.11
Industrial	\$0.05	\$0.06	\$0.07
Datacenter (PPA contractual)	\$0.04	\$0.045	\$0.05

XI.5.3 Subsidio Social

Hogares de bajos ingresos (Encovi quintil 1 y 2) reciben:

- 100 kWh/mes gratuitos
- Tarifa preferencial \$0.01/kWh por encima de los 100 kWh hasta los 250 kWh
- Costo del subsidio: \$400M anuales, financiado con afectación específica del IVA

XI.6 Ingresos del Estado del Sector Eléctrico

Concepto	Régimen Estacionario Año 8+ (mmUSD)
Regalía 8% sobre ingresos brutos GenVenez (~\$8.5B)	680
Regalía 8% sobre TransVenez (~\$1.5B)	120
Regalía 8% sobre DistVenez (~\$10B)	800
Dividendos retenidos del Estado (30%) en GenVenez	380
Dividendos retenidos en TransVenez	90
Dividendos retenidos en DistVenez	300
Total	2,370

XI.7 Empleo Sectorial

Año	Empleo Sector Eléctrico
2026	65,000 (sobrepoblado, productividad baja)
2030	45,000 (right-sized + nuevos en renovables)
2036	60,000 (sector ampliado con datacenters + EVs)

[Continúa en Capítulo XII: Datacenters de IA]