



Comunicación Nacional  
de la República Argentina  
a la Convención Marco de  
las Naciones Unidas  
sobre Cambio Climático



## Componente 2

### Fortalecimiento de la Agenda Nacional de Adaptación

IMPACTOS SOBRE LAS FUENTES DE GENERACIÓN DE **ENERGÍA** Y SOBRE LA  
DEMANDA Y ADAPTACIÓN FRENTE AL CAMBIO CLIMÁTICO

Hugo Ventureira, Leonardo Calabresi, Gautam Dutt, Fabián Gaioli

**Alcance territorial:** sitios específicos donde se localiza la infraestructura del sistema eléctrico interconectado y los puntos de demanda de gas natural (componentes del sistema)

**Objeto (sujeto afectado):** sistema energético (oferta eléctrica y demanda gas)

**Componentes del sistema:** sistema de generación eléctrica, centrales hidroeléctricas, red de transmisión, red de distribución, disponibilidad de gas natural para los sectores eléctrico, residencial, comercial, industrial y agropecuario

**Amenazas:**

En el largo plazo: cambio paulatino de la temperatura, cambio paulatino del patrón de lluvias

En el corto plazo: eventos extremos (olas de calor y de frío, inundaciones, sequías, tornados)



Secretaría de Ambiente  
y Desarrollo Sustentable  
de la Nación

Potencialmente la vinculación entre fenómenos climáticos y componentes del sistema es:

Cambio paulatino/evento extremo	Componente del sistema
Variación de la temperatura	Generación / Gas natural
Variación de las precipitaciones	Hidroelectricidad
Ola de calor	Distribución
Ola de frío	Gas natural / Distribución
Inundación	Distribución
Sequía	Hidroelectricidad
Tornado	Transmisión

**Diagnóstico:** Datos históricos de afectaciones del sistema energético como consecuencia de fenómenos climáticos vs base de datos históricos modelados del CIMA → se define **probabilidad de amenaza**, **evidencia** y **grado de acuerdo**

Si se supera un **umbral** se examina la base de datos proyectados del CIMA y se analiza la **variación tendencial** o de **intensidad** y **frecuencia**

Cambio paulatino / evento extremo	Índice climático
Variación de la temperatura	Grados día / Temperatura Media
Variación de las precipitaciones	Precipitación
Ola de calor	WSDI
Ola de frío	FD
Inundación	Rx1 / Rx5
Sequía	CDD
Tornado	

La **variación de la temperatura** no influye en la variación de la demanda a largo plazo, que se explica por PBI y población

La **variación de las precipitaciones** afecta al sistema energético pero sus soluciones son parte de la práctica común (respaldo térmico)

➔ Los **cambios paulatinos** tienen una incidencia menor que la **variabilidad climática**



Secretaría de Ambiente  
y Desarrollo Sustentable  
de la Nación

**Olas de calor:** Localización: red de distribución en centros urbanos

Amenaza	Evidencia	Grado Acuerdo	Exposición	Sensibilidad	Capacidad Adaptación	Riesgo
<a href="#">alta</a>	alta	alto	media	alta	baja	alto

**Elementos afectados:** recalentamiento cables / sobrecarga transformadores

**Características:** aumento de demanda y alta temperatura exterior (la red fue dimensionada bajo otras circunstancias)

**Medidas de adaptación:**

- [Aumento](#) de la sección de cableado
- [Aumento](#) de la potencia nominal de transformadores
- [Generación distribuida](#), uso eficiente de la energía y/o gestión de la demanda
- Aumento de la flota de grupos electrógenos móviles
- Nodo de la red de transporte en alta tensión cerca de centro de demanda

### Costos de adaptación:

- De capacidad de transporte de cables
- De [mayor](#) Potencia Nominal de transformadores
- De mayor capacidad de Transporte y Distribución
- De [generación distribuida](#)

### Costos de inacción:

opción (a) multa según contrato en USD

opción (b) [multa](#) realmente aplicada pesificada

**Olas de frío:** Localización: red de distribución en centros urbanos

Amenaza	Evidencia	Grado Acuerdo	Exposición	Sensibilidad	Capacidad Adaptación	Riesgo
baja			media			bajo

**Elementos afectados:** recalentamiento cables / sobrecarga transformadores

**Características:** no afecta la demanda de gas natural

La situación histórica no contempla el uso creciente de bombas de calor

En el caso eventual de ocurrencia se genera aumento de demanda y disminución de temperatura exterior (contenido en caso de ola de calor, más atenuado)

**Medidas de adaptación:**

- Aumento de la sección de cableado
- Aumento de Potencia de transformadores
- Generación distribuida, uso eficiente de la energía y gestión de la demanda.
- Aumento de la flota de grupos electrógenos móviles
- Nodo de la red de transporte en alta tensión cerca de centro de demanda

Costos de adaptación: ídem ola de calor

Costos de inacción: ídem ola de calor



Secretaría de Ambiente  
y Desarrollo Sustentable  
de la Nación



**Inundación:** Localización: red de distribución en centros urbanos

Amenaza	Evidencia	Grado Acuerdo	Exposición	Sensibilidad	Capacidad Adaptación	Riesgo
alta	alta	medio	media	alta	media	alto

**Elementos afectados:** cámaras subterráneas

**Características:** la red fue diseñada bajo otras circunstancias

**Medidas de adaptación:**

- Inundación leve (costo 0): elevación de ductos de aire  
Impermeabilización / sellado
- Inundación por s/línea edificación: cortes preventivos por seguridad
- Inundación extrema: problema de hidráulica y planeación urbana

Costos de adaptación: no se calcula porque forma parte de la práctica común

Costos de inacción: no aplica



Secretaría de Ambiente  
y Desarrollo Sustentable  
de la Nación

**Sequía:** Localización: centrales hidroeléctricas

Amenaza	Evidencia	Grado Acuerdo	Exposición	Sensibilidad	Capacidad Adaptación	Riesgo
media	media	bajo				bajo

**Elementos afectados:** cuencas hidrológicas / pérdida de generación hidroeléctrica

**Características:** las [proyecciones](#) no muestran aumento de sequías y la variabilidad es mayor que el cambio gradual

Las hidroeléctricas de llanura son centrales de pasada y tendrían exceso de agua, limitadas por la cota y usos del agua para riego

Las hidroeléctricas de montaña son centrales de acumulación y tienen la posibilidad de regular el uso del agua

**Medidas de adaptación:**

- Respaldo térmico del sistema (BAU)

Costos de adaptación: Las sequías no representan el problema sino la variación de largo plazo

Costos de inacción: No aplica



Secretaría de Ambiente  
y Desarrollo Sustentable  
de la Nación

**Tornado:** Localización: red aérea de transmisión

Amenaza	Evidencia	Grado Acuerdo	Exposición	Sensibilidad	Capacidad Adaptación	Riesgo
alta	alta	alto	media	alta	baja	alto

**Elementos afectados:** cables de alta tensión / torres de alta tensión

**Características:** puesta a tierra por presencia de ramas, chapas / caídas de torres

**Medidas de adaptación:**

- Vientos leves:(costo 0): poda preventiva  
uso de reconectores, recierre de interruptores
- Vientos fuertes: cuadrillas preparadas
- Viento huracanado: stock de materiales de reparación y cuadrillas preparadas, disponibilidad de potencia en CT urbanas, grupos electrógenos para suplir falta de energía por corte de líneas

Costos de adaptación: costo de personal y materiales

Costos de inacción: multas

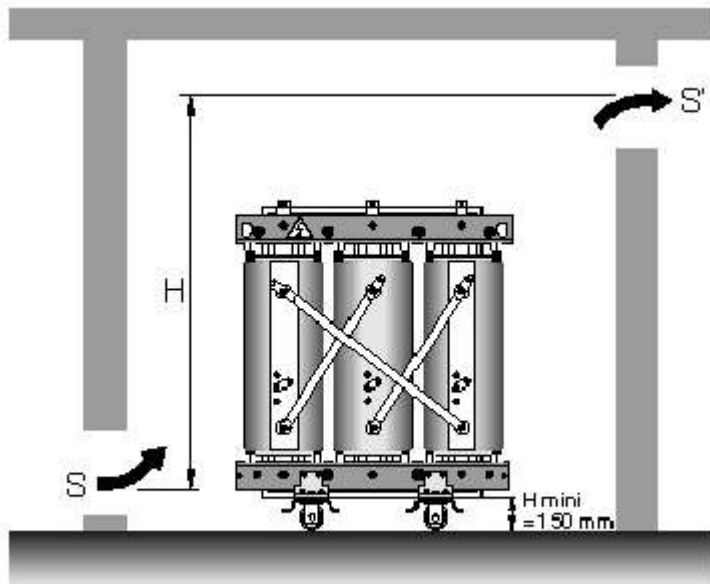


Secretaría de Ambiente  
y Desarrollo Sustentable  
de la Nación

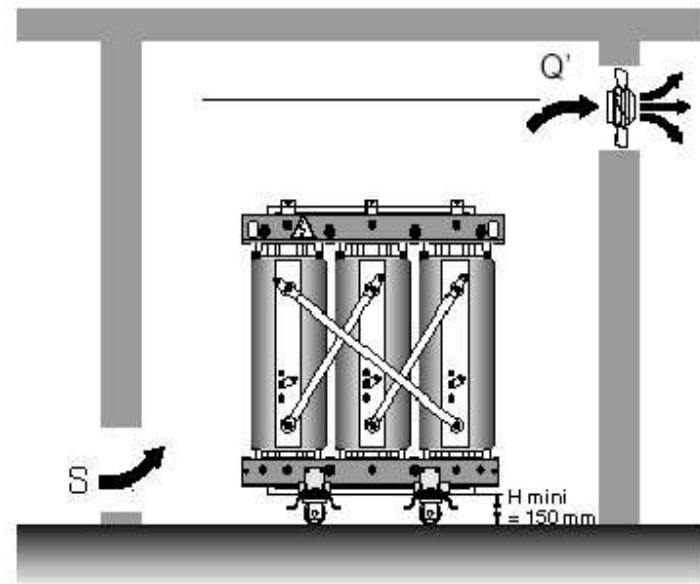
# Cálculo de cable de distribución

- Método de cálculo
  - **Método para determinar potencia admisible para definir sección de cable**
    - $W_i < 0,7 W_{ad}$
    - Siendo:
    - $W_i$  = Potencia máxima demandada inicial
    - $C$  = Crecimiento anual de la demanda de potencia en %
    - $W_{ad}$  = Potencia admisible del conductor
    - $T$  = Período considerado en años
    - Habiendo considerado para definir 0,7 al resultado de adoptar la fórmula  $(1 + x)^T = 1.4$  como valor medio

# Puesto transformador



Ventilación natural del local



Ventilación natural inferior, combinada con ventilación superior forzada por extractor



# Costos inversión adaptación Olas de Calor

<b>Inversión por aumento de capacidad en Transporte y Distribución</b>	
<b>Costo de</b>	<b>U\$\$/kW</b>
Transporte	500
Distribución	400
<b>Costos incrementales en Distribución</b>	<b>U\$\$/kW</b>
Transformador	25
Cable	0,81

# Estimación costos de Generación Distribuida

<b>Concentraciones Urbanas</b>	<b>(1) Cantidad de usuarios de electricidad en:</b>	<b>Inserción de GD en kWp a razón de 3kWp por usuario Penetración 2 %</b>	<b>Inversión estimada en millones de U\$S</b>
Buenos Aires (Area cubierta por Edenor, Edesur y Edelap)	35.707.910,00	2.142.474,60	3.342,26
Córdoba (Area de Cordoba Capital y Dpto. Colón)	612.807,00	36.768,42	57,36
Mendoza (Área de Mendoza Capital, Guaymallen, Las Heras, Godoy Cruz, Maipú y Lujan de Cuyo)	354.464,00	21.267,84	33,18
Rosario(Area de Rosario y San Lorenzo)	3.773.971,00	226.438,26	353,24
Tucuman (Area de Tucuman Capital, Cruz Alta, Yerba Buena, Tafí Viejo y Lules)	3.252.190,00	195.131,40	304,40