

Desmitificación de las energías renovables en el marco del cambio climático y la Transición energética

Dra. Dacsina Peto Vonduben

Subdirectora de Investigación | Dirección de
Inteligencia Energética | CFENERGÍA | CFE

Presentación Parlamento Abierto

Reforma constitucional en materia eléctrica

Fecha de exposición: 14 de febrero de 2022.

Foro 18: Medio ambiente, Agenda 2030 y cambio
climático

Mesa en Comisiones.

TÍTULO

1



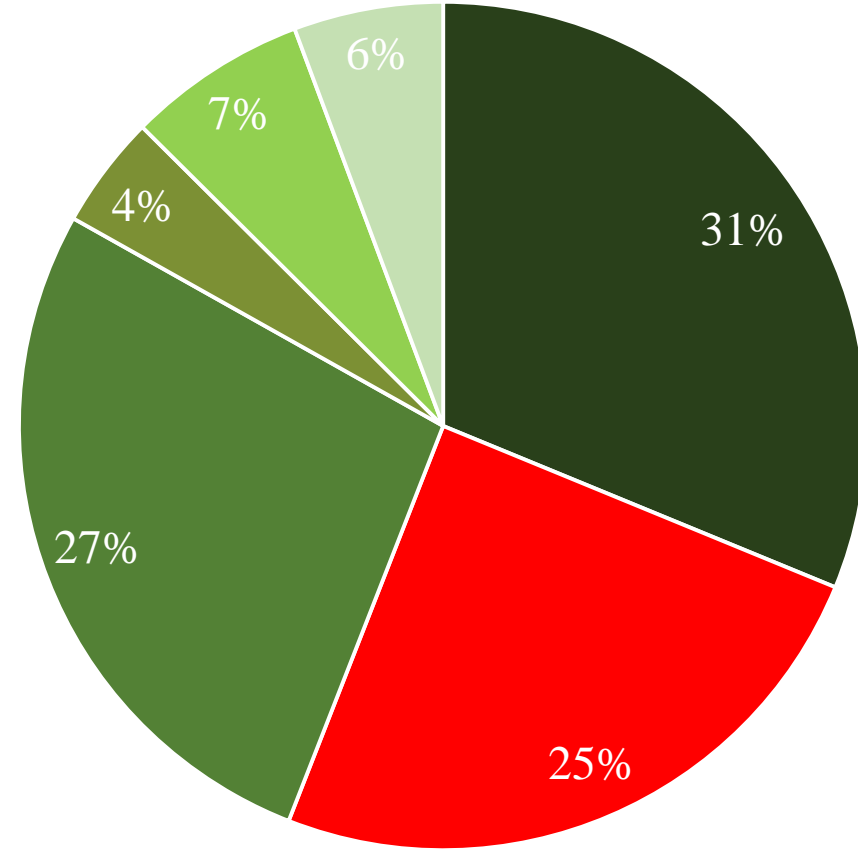
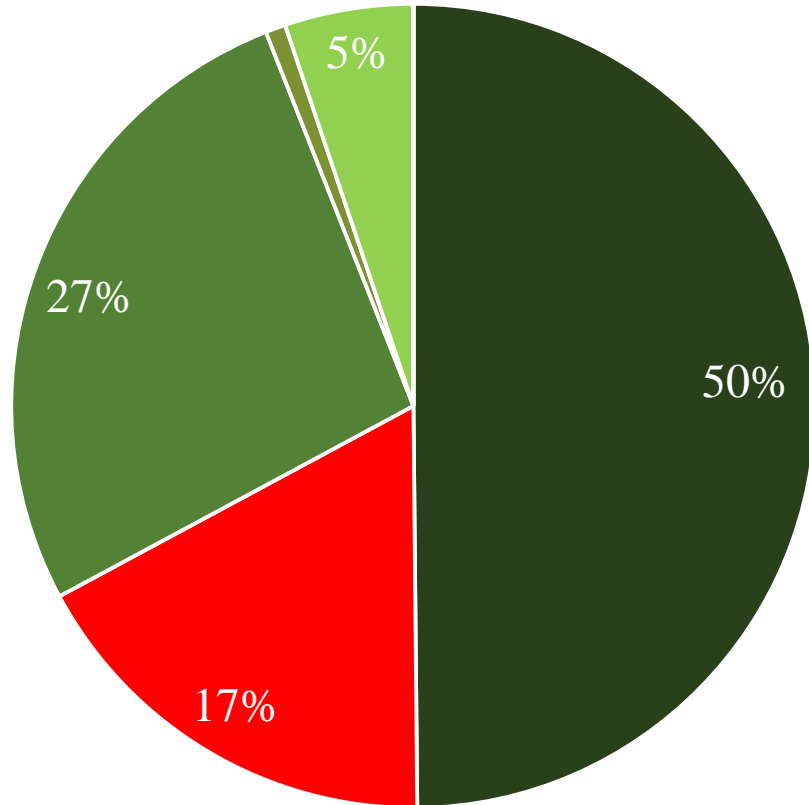
Mito 1. La transición energética se "acelera" hacia un predominio de las energías renovables.

Contenido, explicación o descripciones con poco texto

Contenido, explicación o descripciones con poco texto

Gráfica 1. Matriz mundial de consumo energético primario 1973 y 2020

Fuente: Elaboración propia con datos de BP 2021, Statistical Review of World Energy.

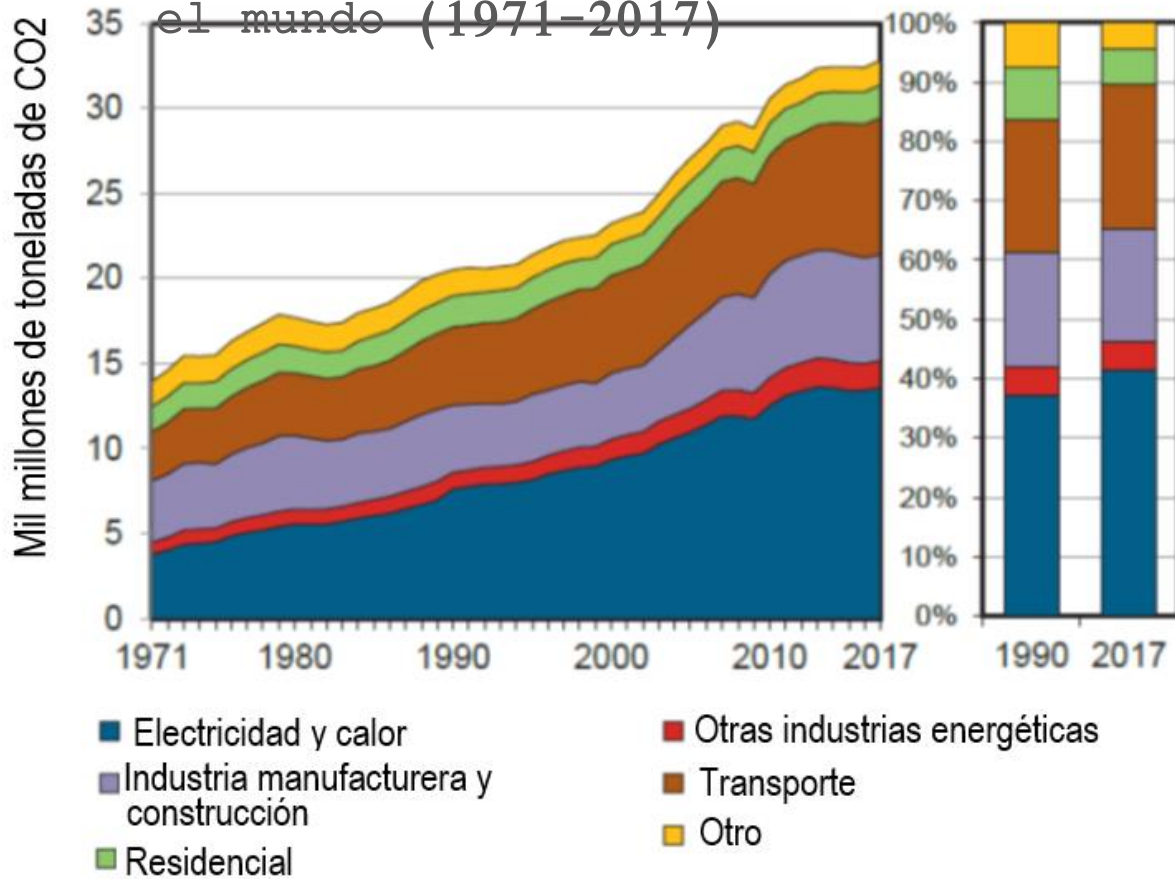


- Petróleo
- Gas Natural
- Carbón
- Energía Nuclear
- Hidroelectricidad
- Otras Renovables

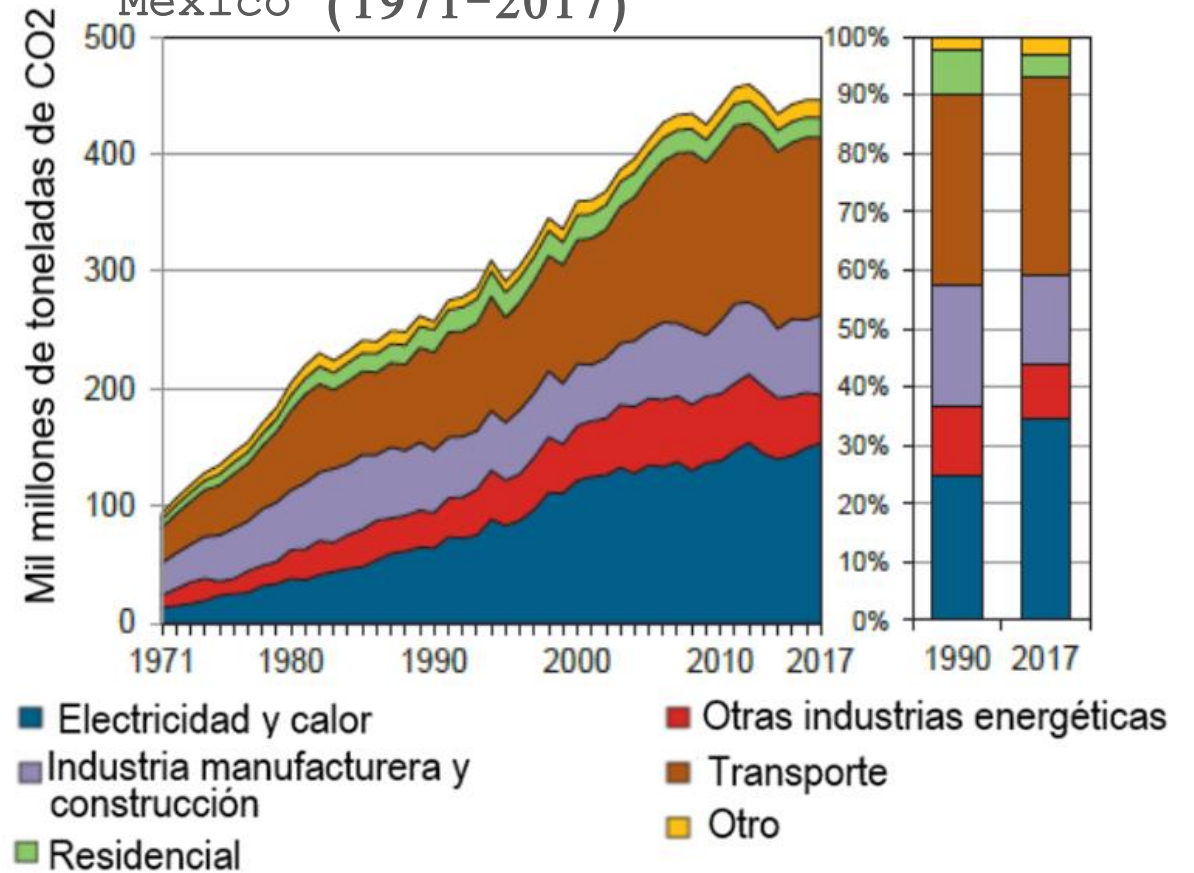
- Petróleo
- Gas Natural
- Carbón
- Energía Nuclear
- Hidroelectricidad
- Renovables

Descarbonización y transición energética parcial en el sector eléctrico y no en toda la estructura energética

Gráfica 2. Emisiones históricas de dióxido de carbono por sectores en el mundo (1971-2017)

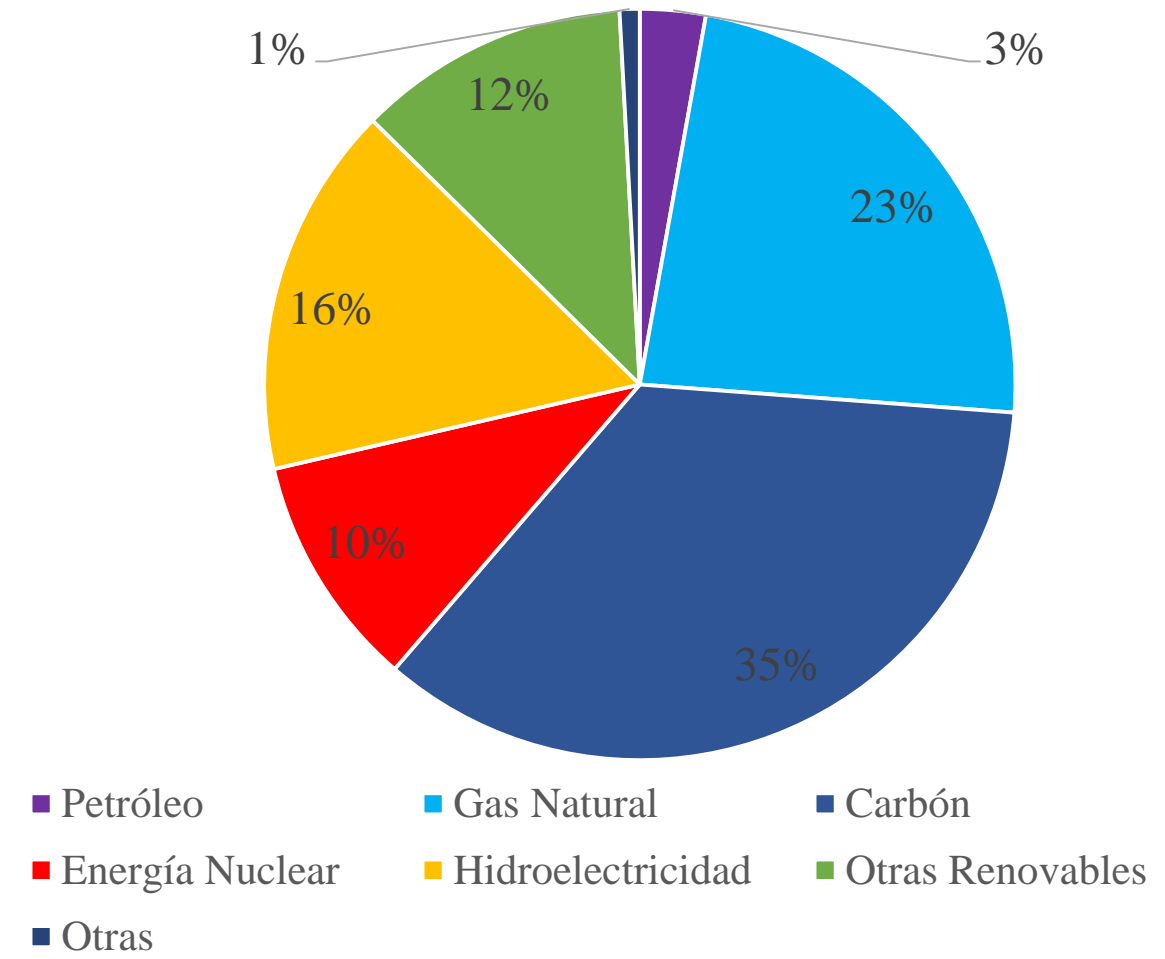
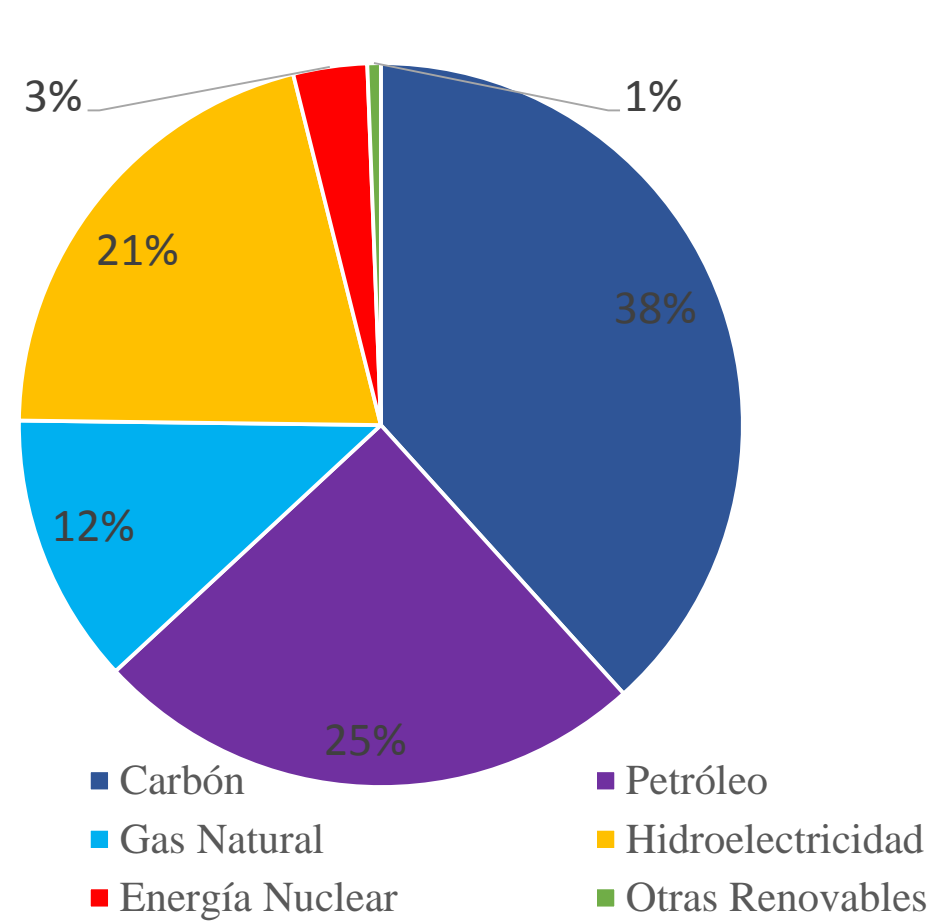


Gráfica 3. Emisiones históricas de dióxido de carbono por sectores en México (1971-2017)



Fuente: Recuperado de CO2 emissions from fuel combustion (IEA, 2019)

Gráfica 4. Matriz eléctrica global 1973 y 2020



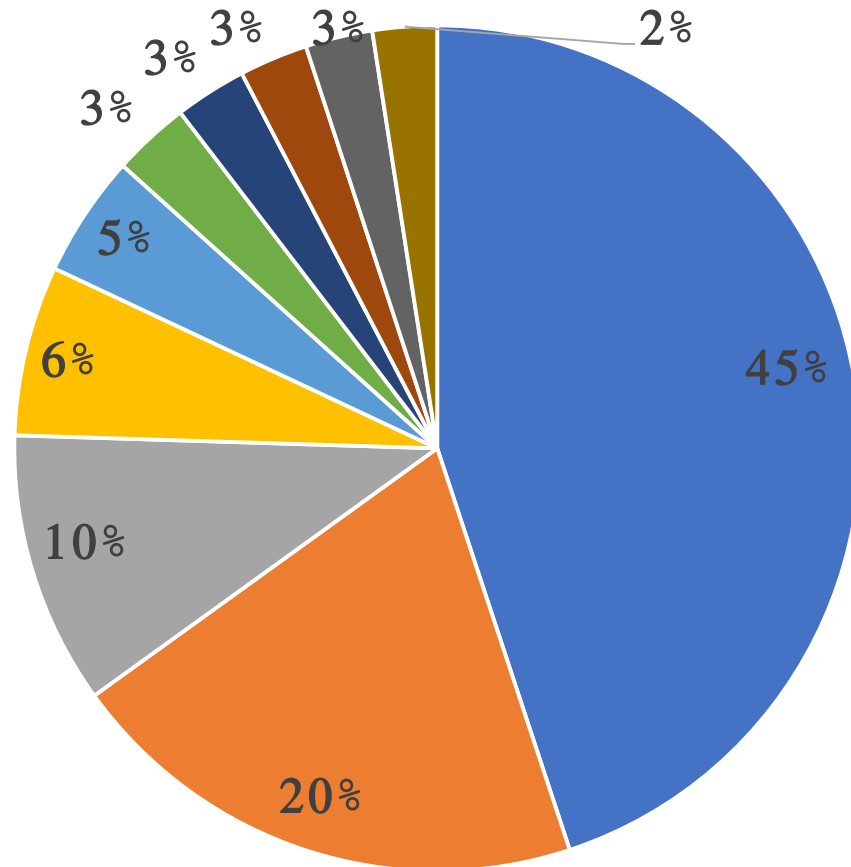
Transición eléctrica en el marco del cambio climático

Matriz eléctrica de los países con mayor generación eléctrica 2020

| País | Fuentes de generación eléctrica | | | | | | |
|---------------|---------------------------------|-------------|------------|-----------------|------------|-------------------|--------------------|
| | Petróleo | Gas Natural | Carbón | Energía Nuclear | Hidráulica | Otras Renovables* | Electricidad fósil |
| China | 0% | 3% | 63% | 5% | 17% | 12% | 67% |
| EUA | 0% | 41% | 20% | 19% | 7% | 13% | 61% |
| India | 0% | 5% | 72% | 3% | 10% | 10% | 77% |
| Rusia | 1% | 45% | 14% | 20% | 20% | 1% | 60% |
| Japón | 4% | 35% | 30% | 4% | 8% | 19% | 69% |
| Canadá | 1% | 11% | 6% | 15% | 60% | 8% | 17% |
| Brasil | 1% | 9% | 4% | 2% | 64% | 20% | 14% |
| Corea del Sur | 1% | 27% | 36% | 28% | 1% | 7% | 64% |
| Alemania | 1% | 16% | 24% | 11% | 3% | 45% | 40% |
| Francia* | | 11% | | 71% | 10% | 8% | 11% |
| México | 11% | 58% | 6% | 4% | 9% | 13% | 75% |
| Mundo | 3% | 23% | 35% | 10% | 16% | 13% | 61% |

*Se incluyen: eólica, solar, mareomotriz, geotérmica, biomasa, entre otras.

Gráfica 5. Principales países con mayor emisión de CO2 en 2021



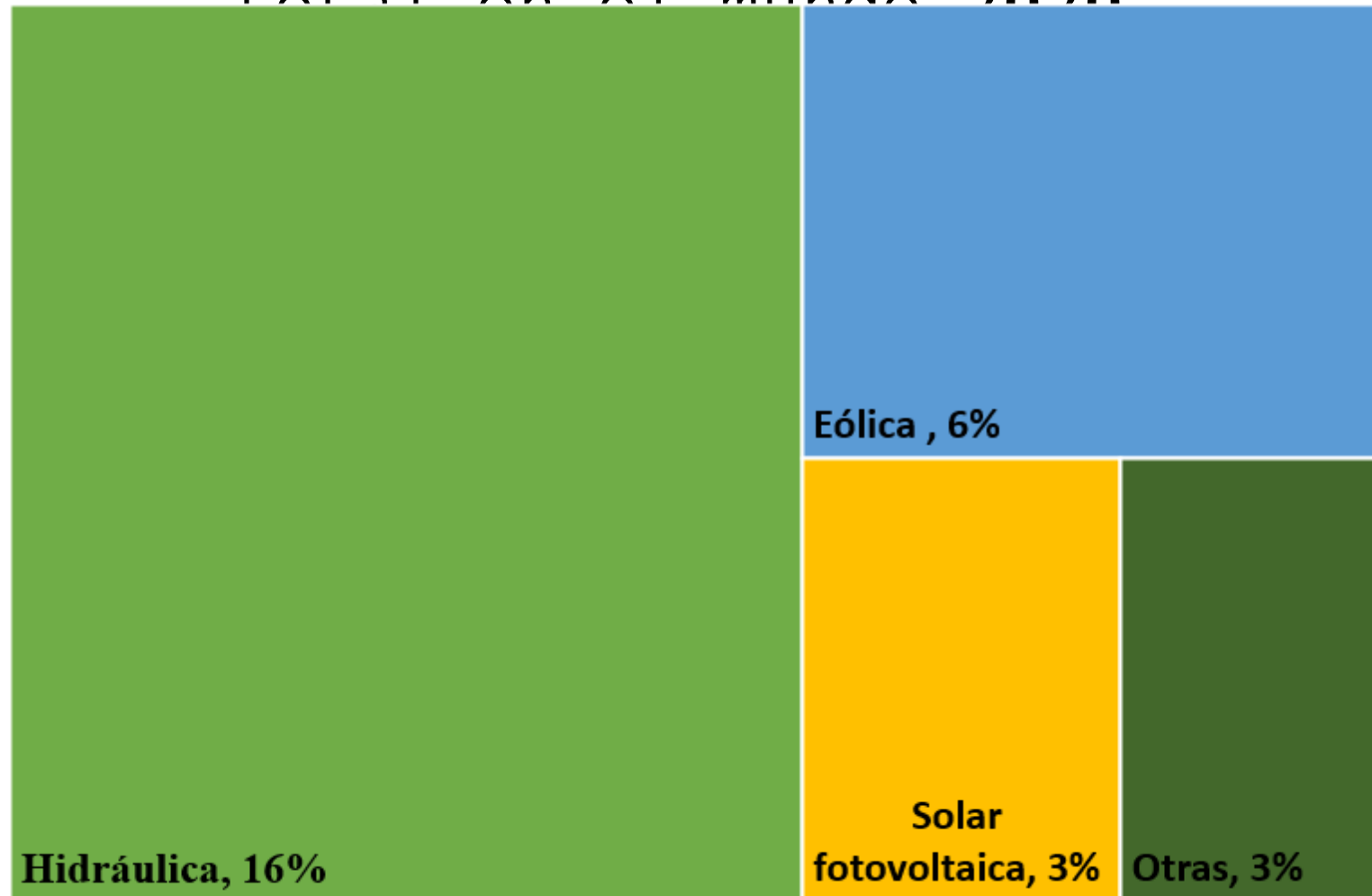
Las 10 principales naciones emiten el 69% de las emisiones globales de CO2

México ocupa el lugar 16 de países que más emiten CO2 con una cantidad de 359.7 millones de toneladas CO2. Aporta solo el 1% respecto al total en el (BP, 2021).

- China
- Estados Unidos
- India
- Rusia
- Japón
- Irán
- Alemania
- Corea del Sur
- Arabia Saudita
- Indonesia

Fuente: Elaboración propia con datos (BP, 2021)

Gráfico 6. Participación estimada de las energías renovables en la generación eléctrica total en el mundo 2020

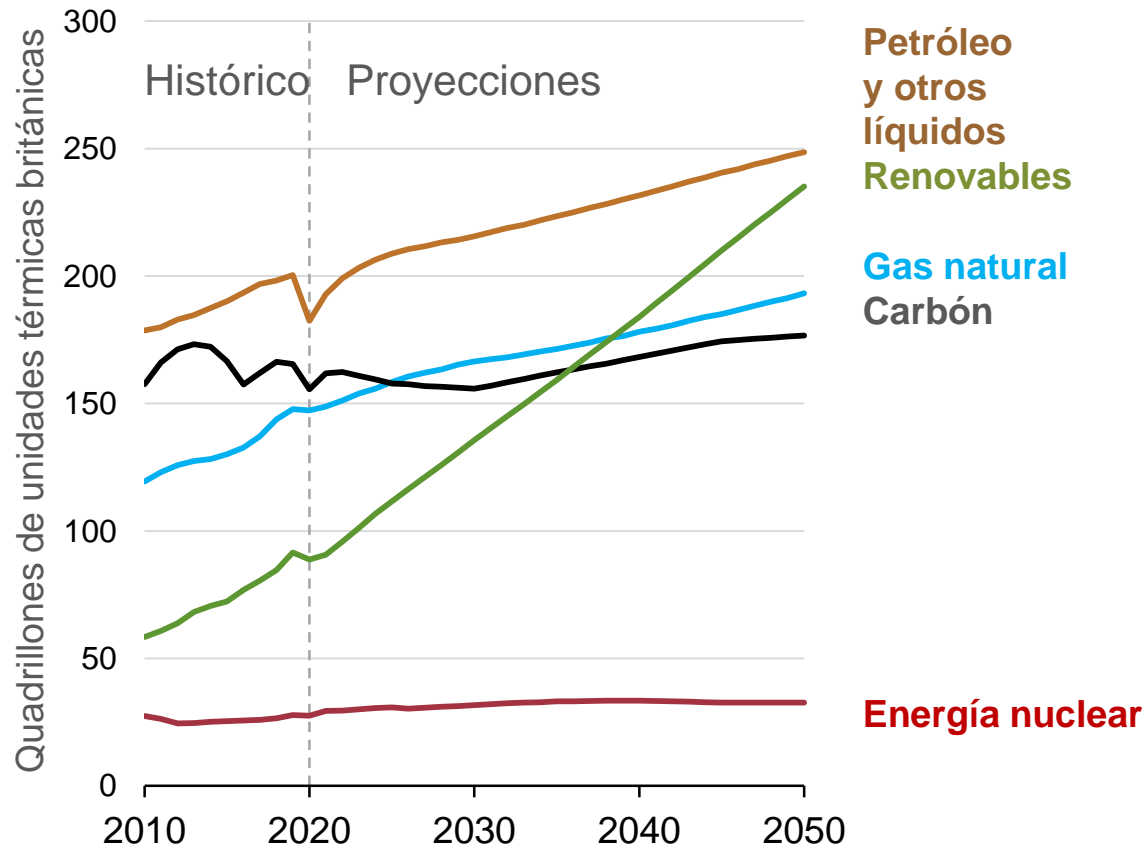


Fuente: Elaboración propia con datos de BP 2021, Statistical Review of World Energy y IEA, 2021.

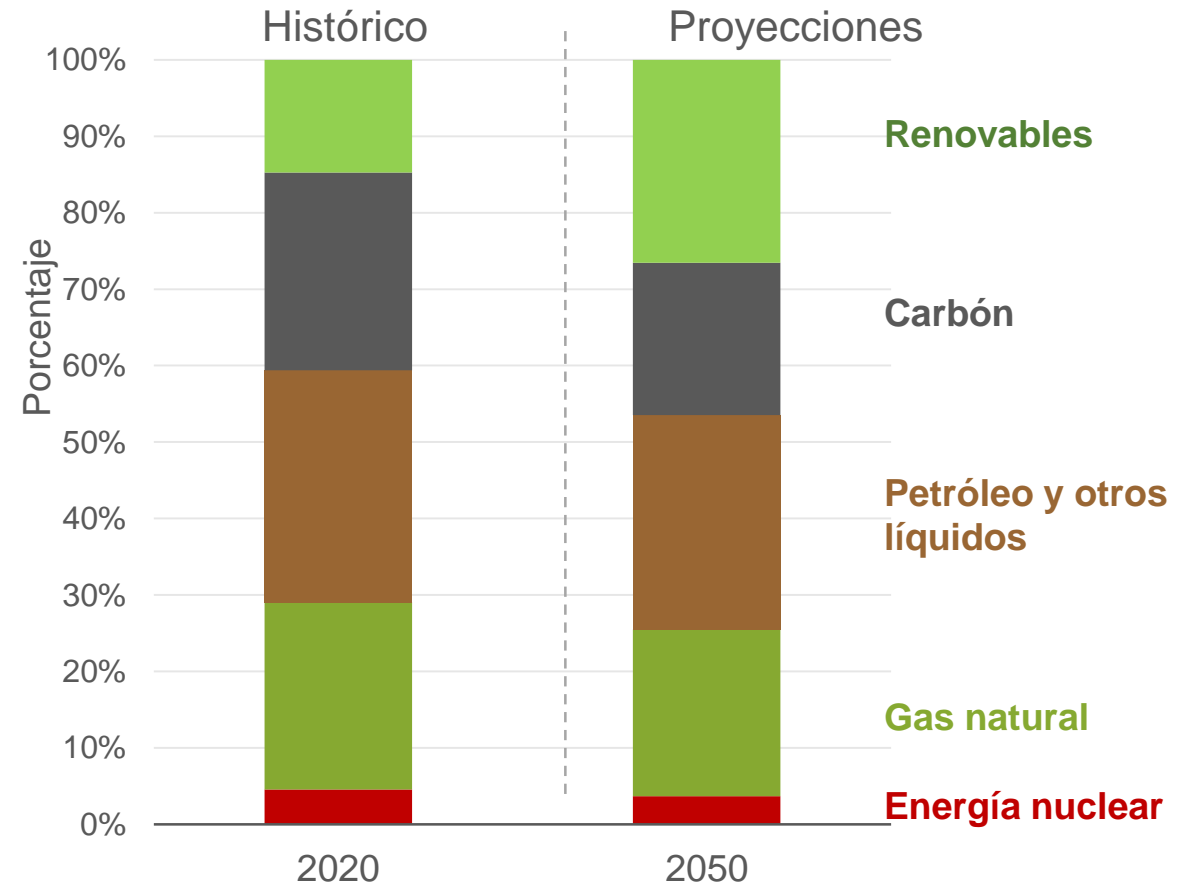


Proyecciones
de la
matriz
energética
y eléctrica

Gráfico 7. Consumo mundial de energía primaria por Fuente (2010-2050)



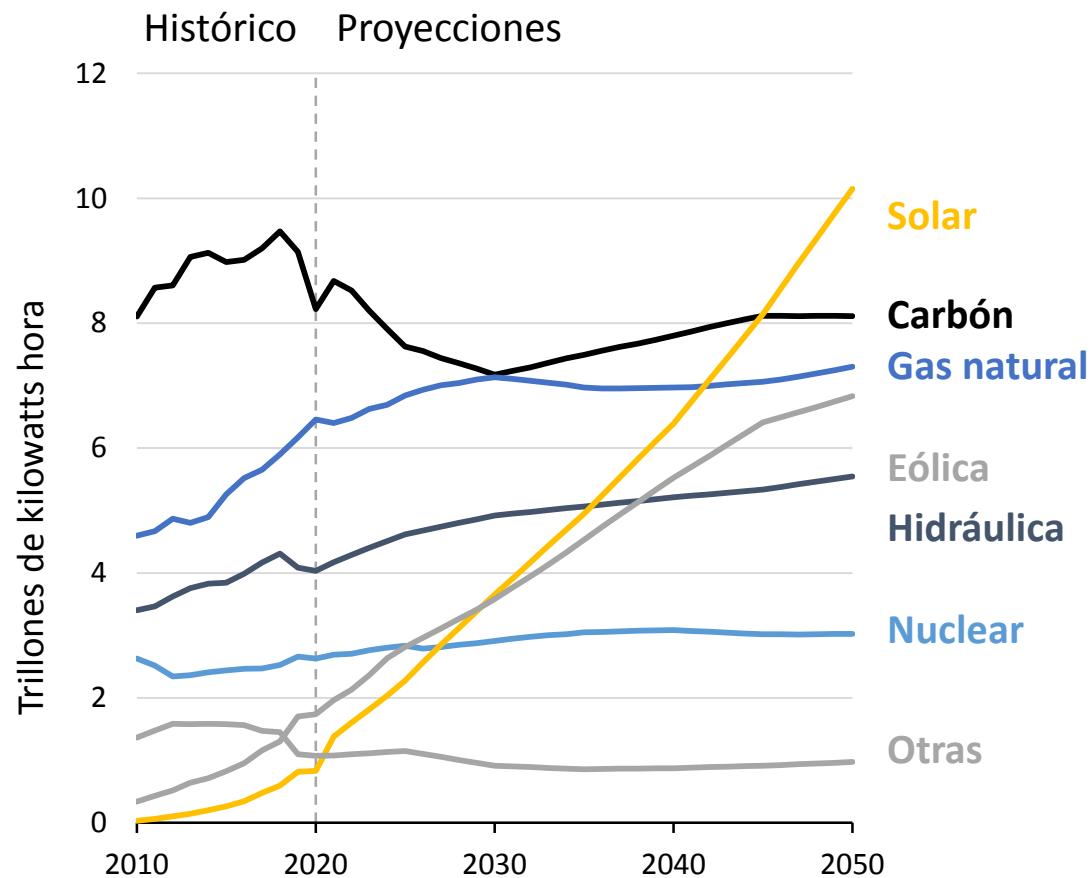
Gráfica 8. Participación de los energéticos en el consumo de energía primaria a nivel mundial 2020 y 2050



Fuente: EIA, 2021.

La producción de petróleo y gas natural seguirá creciendo, principalmente para respaldar el aumento del consumo de energía en las economías asiáticas.

Gráfica 9. Proyecciones de generación eléctrica mundial por fuente de energía primaria 2050

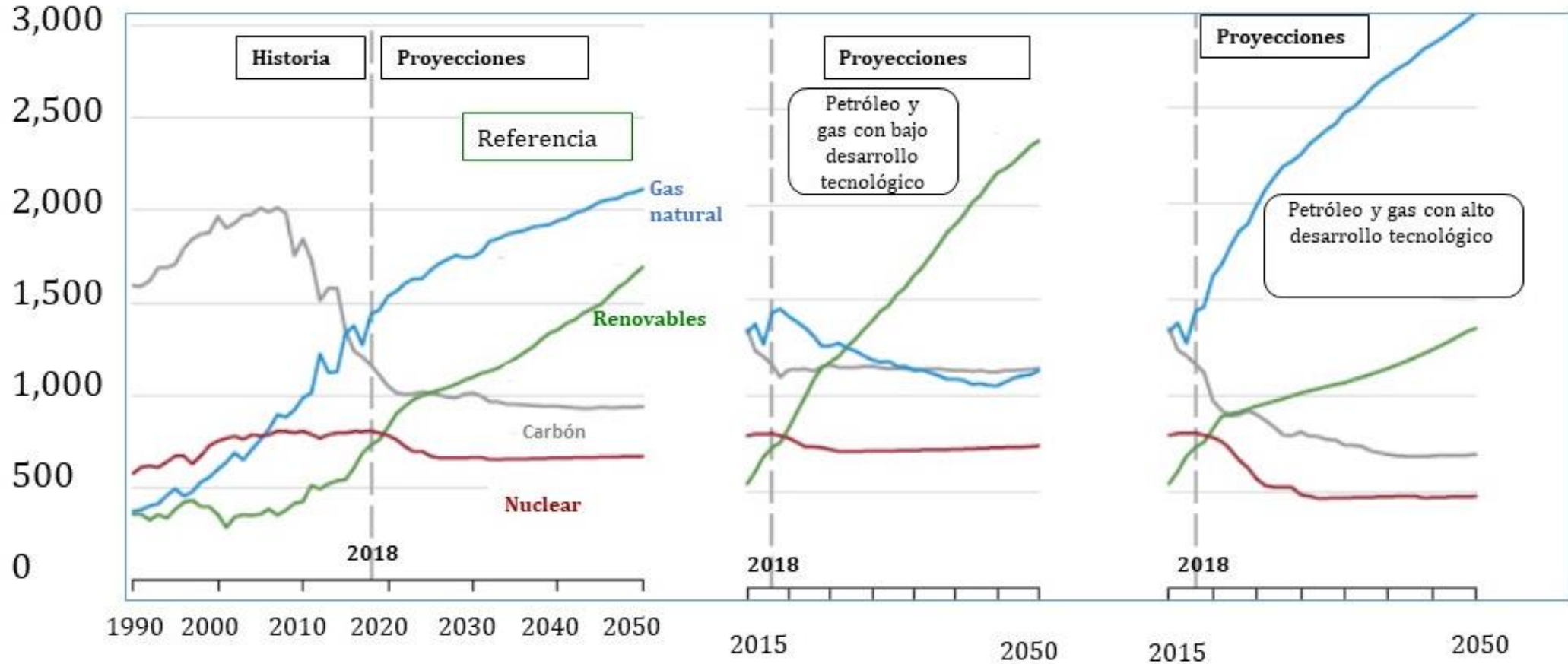


Las energías renovables serán la fuente principal para la nueva generación de electricidad, pero se utilizará gas natural, carbón y cada vez más baterías para ayudar a cumplir con la carga y respaldar la confiabilidad de la red.

En el sector eléctrico, la generación de energía renovable crece significativamente, con apoyo de fuentes no intermitentes como las energías fósiles.

Fuente: EIA, 2021.

Gráfica 10. Proyección de la generación eléctrica por combustibles seleccionados 1990-2050 (Bkwh.*)





Nota: Bkwh = biliones de kilowatts horas.

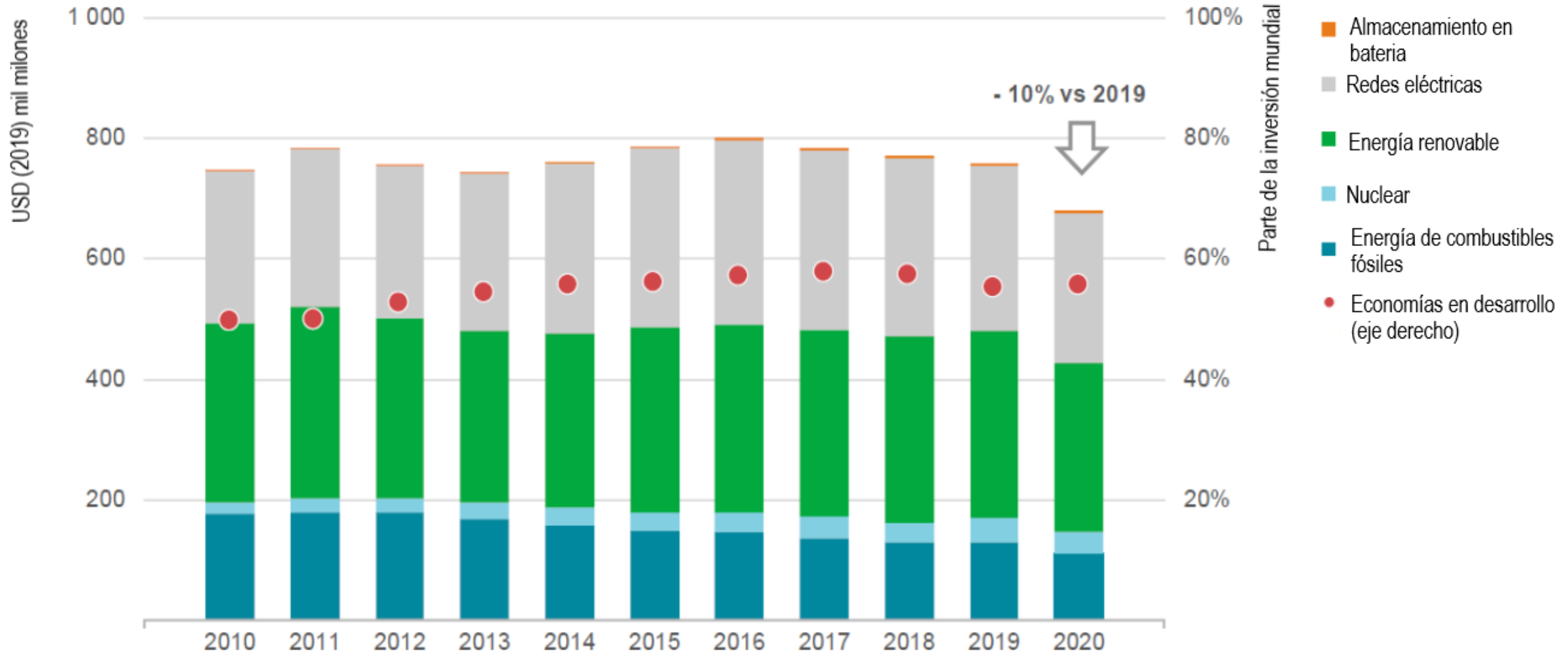
Fuente: EIA, 2019.

Predominio de una fuente específica dependerá del grado de desarrollo tecnológico alcanzado por la industria dedicada a este ámbito.



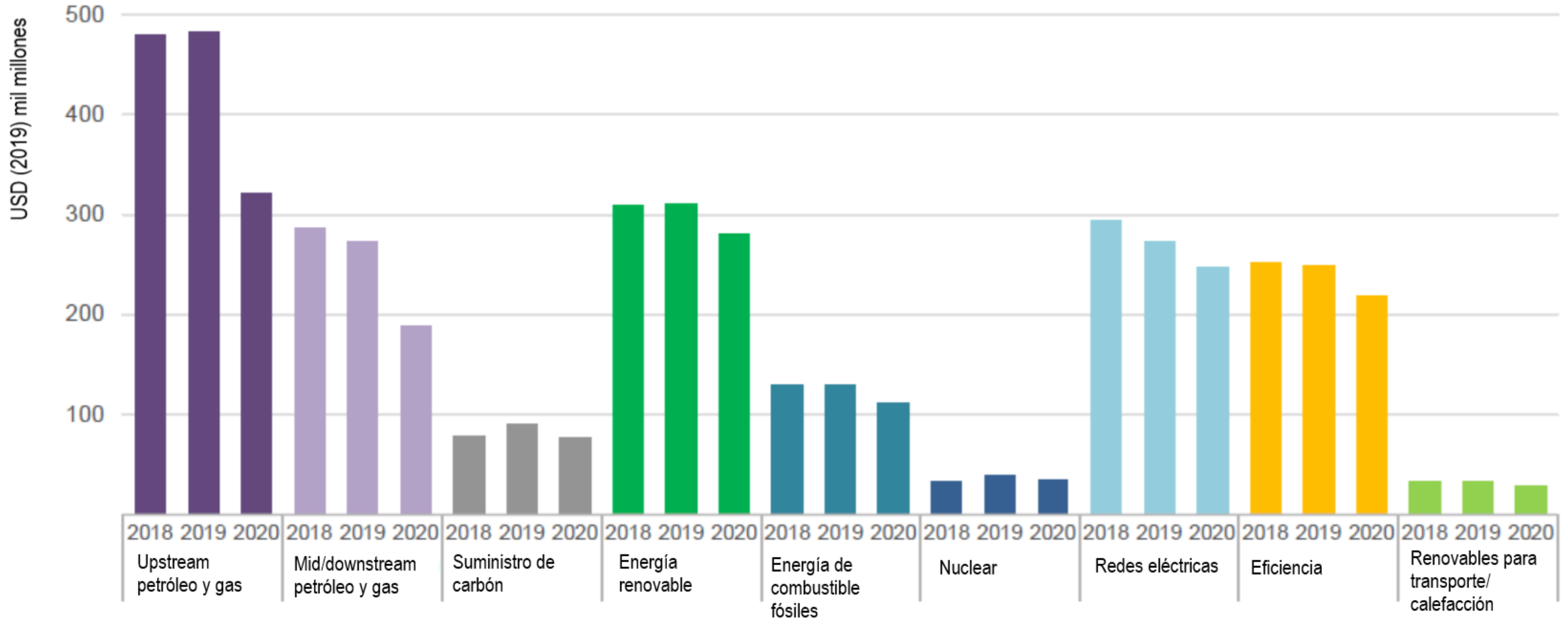
Híbrido  CFenergía.
energético fósil
y
renovable de las
empresas privadas  CFE
Comisión Federal de Electricidad

Gráfica II. Inversión a nivel mundial en el sector eléctrico por tipo de tecnología (2010-2020)



Gráfica 12. Composición de la inversión del sector energético mundial (2018-2020)

Inversión en energía por sector



Fuente: IEA, 2020

Inversión de los países miembros del G20

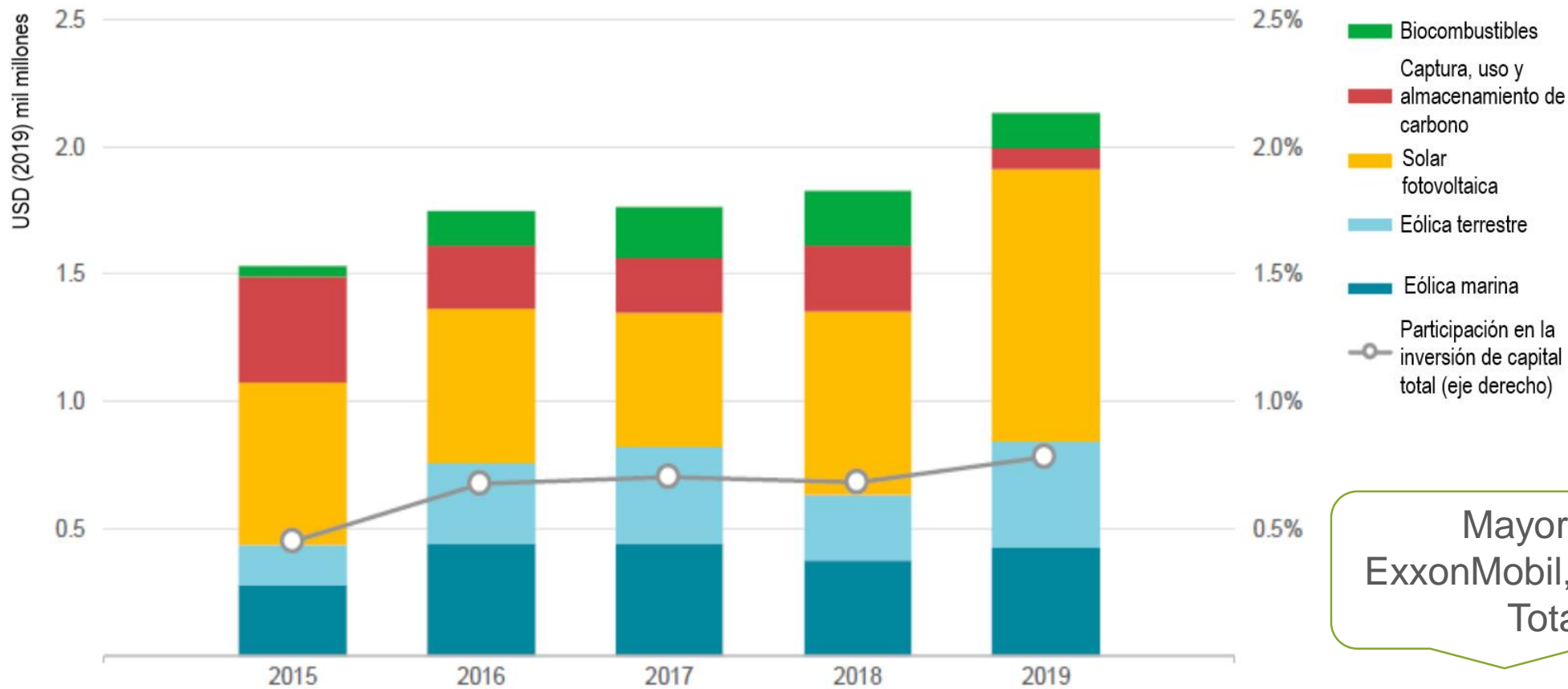
Al menos:

- **\$ 330.29 mil millones de dólares**, apoyando la energía de combustibles fósiles
- **\$72.03 dólares** per cápita

Al menos:

- **\$ 280.52 mil millones de dólares**, apoyando la energía limpia
- **\$61.18 dólares** per cápita

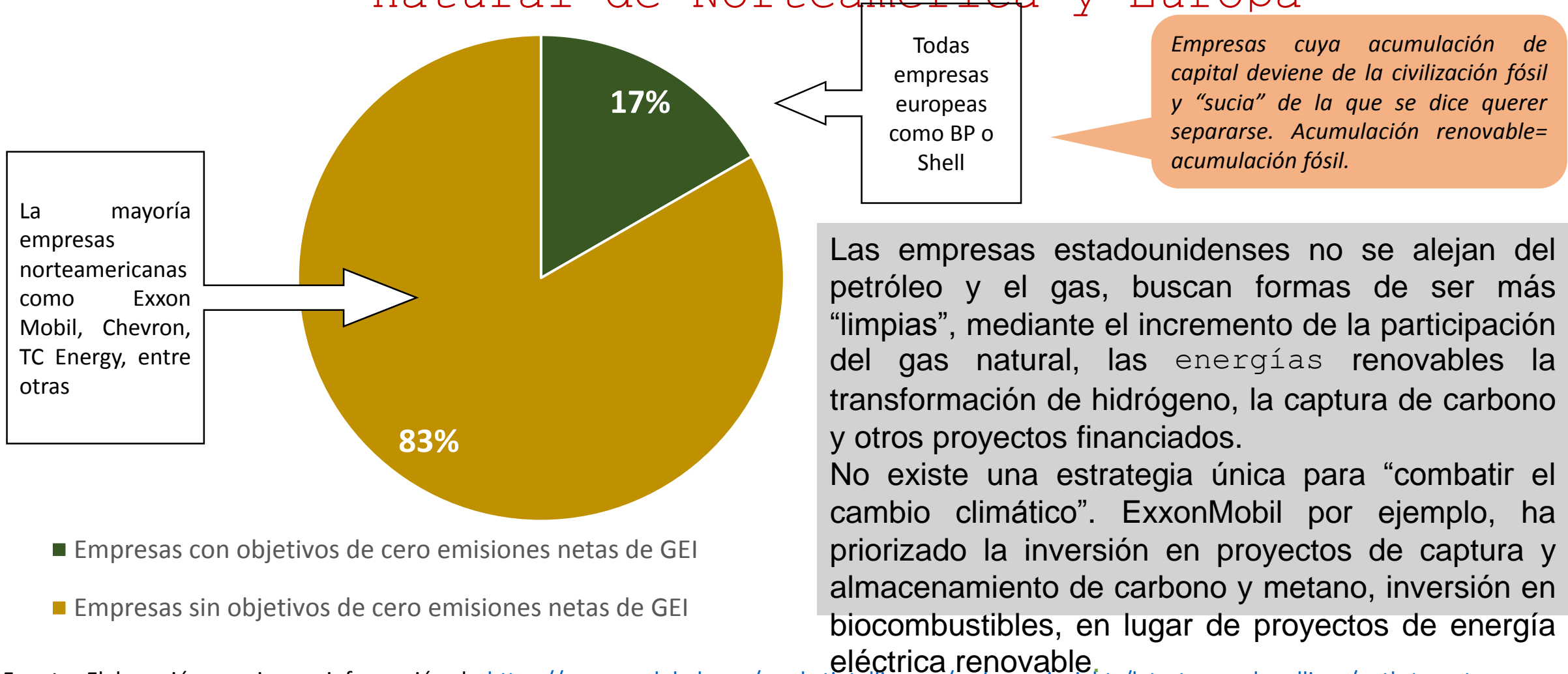
Gráfica 13. Inversión absoluta y relativa de las "mayores" en petróleo, gas y energías renovables



Mayores: BP, Shell, ExxonMobil, Chevron, Equinor, Total, Eni, etc.

La inversión de las empresas de petróleo y gas fuera de su actividad principal ha sido menos del 1% del gasto de capital total. Los mayores desembolsos se realizaron en energía solar fotovoltaica y eólica. Algunas empresas han migrado a nuevas áreas mediante la adquisición de negocios no esenciales, por ejemplo, distribución de electricidad, carga de vehículos eléctricos y pilas de almacenamiento (IEA, 2020).

Gráfica 14. Objetivos climáticos de los 30 principales productores de petróleo y gas natural de Norteamérica y Europa



Híbrido y mix energético basado en la descarbonización

Royal Dutch Shell PLC, BP PLC, Eni SpA, Repsol SA, Equinor ASA y TOTAL trabajan para diversificar y descarbonizar sus carteras recurriendo al gas natural, la electricidad y las energías renovables para cumplir con los objetivos de reducción de emisiones autoimpuestos.

BP Estrategia de "Ecologización"

Transición lenta que NO ocurrirá de la noche a la mañana.

Transformación de "compañía petrolera internacional" a una "compañía de energía integrada", una empresa neta cero.

Áreas de interés de carbono bajo o cero se centran en la electricidad, el gas natural, la bioenergía, hidrógeno, así como almacenamiento y captura de carbono.

Híbrido y mix energético basado en la descarbonización

NO SE ABANDONAN LOS NEGOCIOS ASOCIADOS A LAS ENERGÍAS FÓSILES:

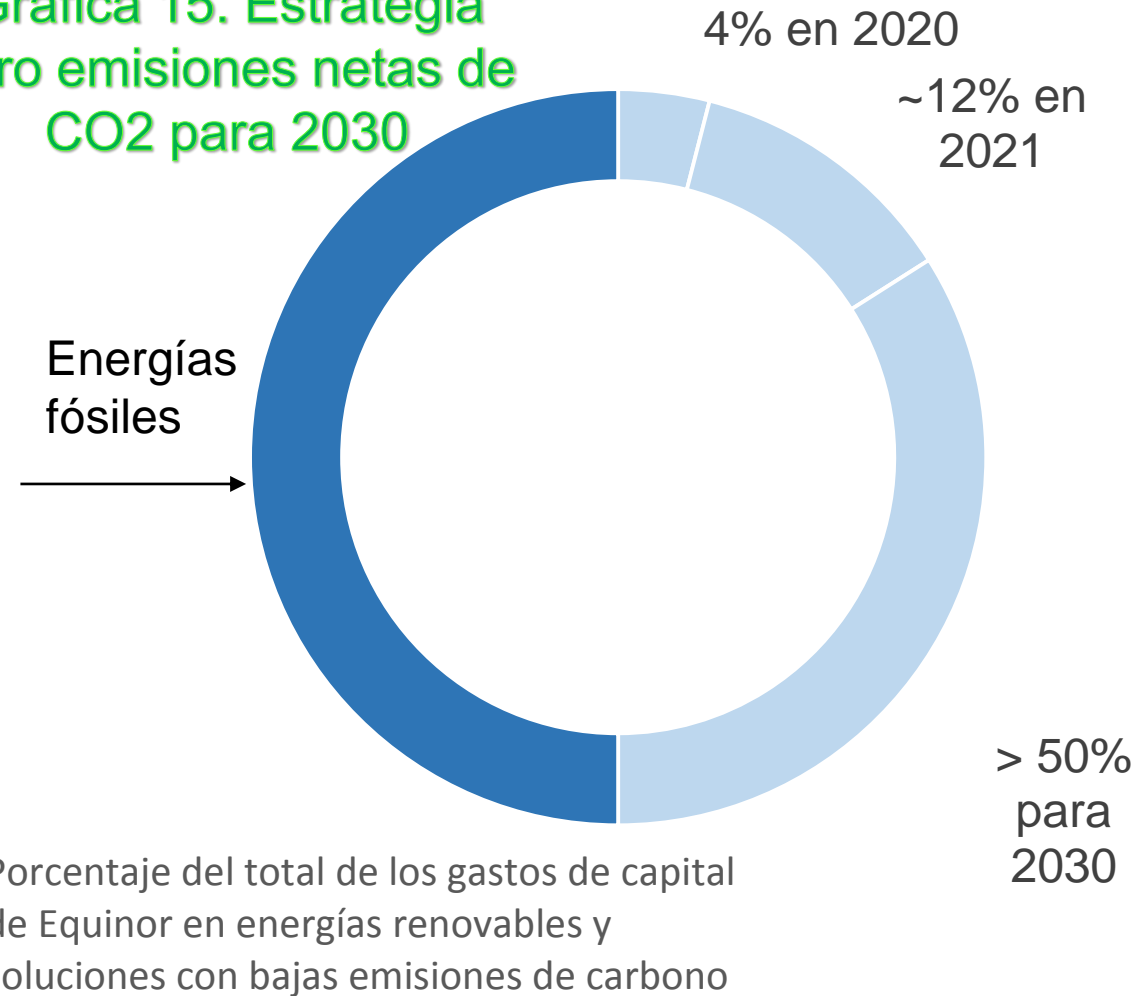
- BP es el principal comercializador de gas natural en América del Norte y está impulsando las inversiones en energías alternativas para 2030 a \$ 5 mil millones de dólares, un aumento de 10 veces respecto a 2021.
- Asociación (2021) con Equinor para una proyectos de energía eólica marina en los EE. UU. de 4.4 GW brutos.
- Gasto de capital de BP planeado (2021) fue \$ 13 mil millones dólares: \$ 2 mil millones en empresas bajas en carbono; \$ 2mil millones en el segmento de conveniencia / movilidad y alrededor de \$ 9 mil millones en las operaciones de petróleo, gas y refinación.
- Se concentrarán en proyectos fósiles con rendimientos de al menos un 8-10%.
- Filial BPX, que comprende las operaciones de petróleo y gas en EE. UU., se centrará en cuencas no convencionales de mayor productividad en Texas, como Permian Basin, Eagle Ford y Haynesville.

Fuente: <https://www.naturalgasintel.com/bp-greening-as-oil-natural-gas-alternatives-evolve-says-looney>

Equinor, un híbrido por la descarbonización

- Empresa de energía integrada en actividades en la cadena de valor de los hidrocarburos, 67% propiedad del estado noruego, así como en electricidad renovable.
- Estrategia de descarbonización, combinando energías bajas en carbón, tecnologías de secuestro y almacenamiento de carbono, así como en energías renovables.
- Apuesta por la continua perforación de bloques petroleros en el mar del norte, priorizando los campos maduros, que garantizan menor riesgo y mayor rentabilidad.
- “Estamos optimizando nuestra cartera de petróleo y gas para ofrecer un flujo de caja y rendimientos aún más fuertes con emisiones reducidas de la producción, y esperamos un crecimiento rentable significativo dentro de las energías renovables y las soluciones bajas en carbono”

Gráfica 15. Estrategia cero emisiones netas de CO2 para 2030



Fuente: <https://www.naturalgasintel.com/equinor-optimizing-global-portfolio-moving-by-2030-to-50-plus-spending-for-renewables-low-carbon/>

Algunas notas que reafirman la predominancia de las energías fósiles:

China descubre reservas de petróleo y gas de 100 millones de toneladas en la cuenca del Tarim

- La refinería de petróleo más grande de China, Sinopec, descubrió una nueva área de petróleo y gas con aproximadamente 100 millones de toneladas de reservas en la cuenca Tarim de la región autónoma uygur de Xinjiang, en el noroeste de China. <http://www.xinhuanet.com/english/20220126/c49df7b27a5e4223ac0902c8775efecc/c.html>

La UE califica el gas y la energía nuclear como inversiones sostenibles a pesar de disputa interna

- <https://www.worldenergytrade.com/politica/europa/la-ue-califica-el-gas-y-la-energia-nuclear-como-inversiones-sostenibles-a-pegar-de-disputa-interna>

Algunas notas que reafirman la predominancia de las energías fósiles:

La transición energética está impulsando la consolidación del sector upstream

- <https://www.worldenergytrade.com/oil-gas/general/la-transicion-energetica-esta-impulsando-la-consolidacion-del-sector-upstream>

La demanda de hidrocarburos podría durar hasta 50 años, según el presidente ruso

- <https://www.rt.com/business/548673-putin-timeline-abandoning-oil-gas/>

El gigante petrolero BP obtiene el mayor beneficio en 8 años gracias a la subida de los precios

- <https://www.worldenergytrade.com/finanzas-energia/reportes/el-gigante-petrolero-bp-obtiene-el-mayor-beneficio-en-8-anos-gracias-a-la-subida-de-los-precios>

Soberanía en la composición de la generación de electricidad, de acuerdo con las condiciones particulares de cada país

Gráfico 16. Capacidad instalada de generación de electricidad, India

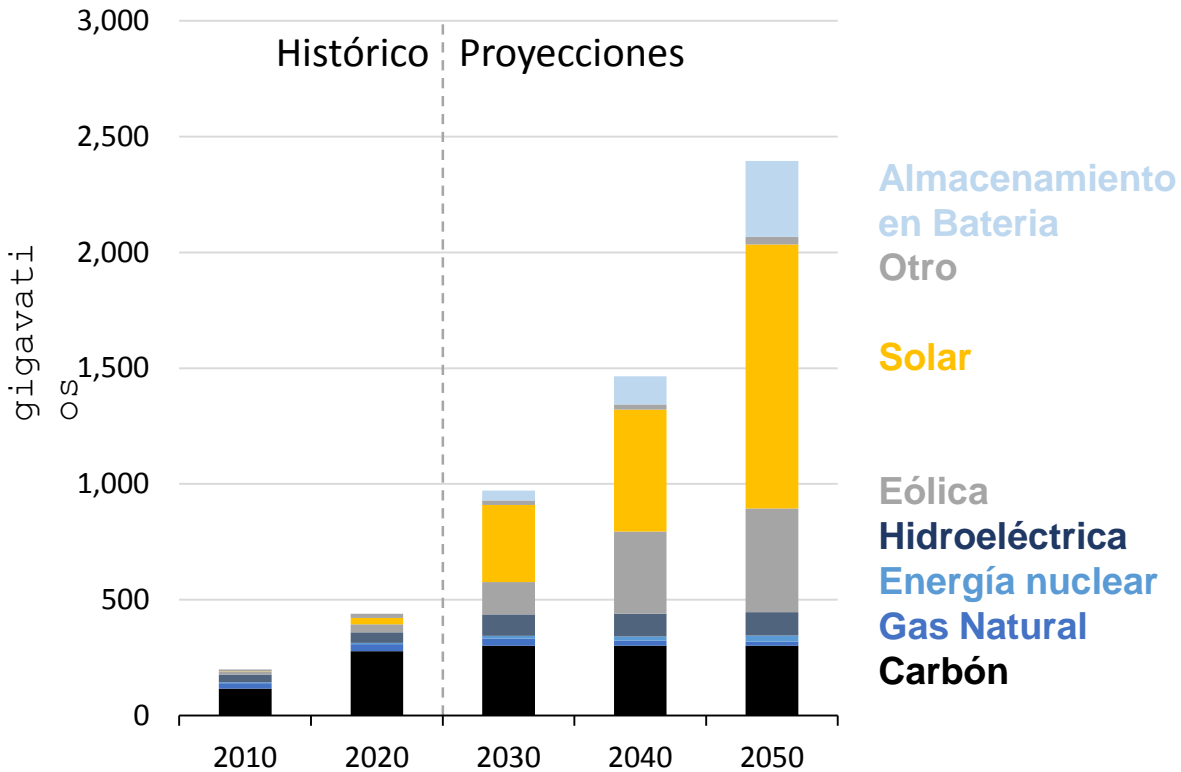
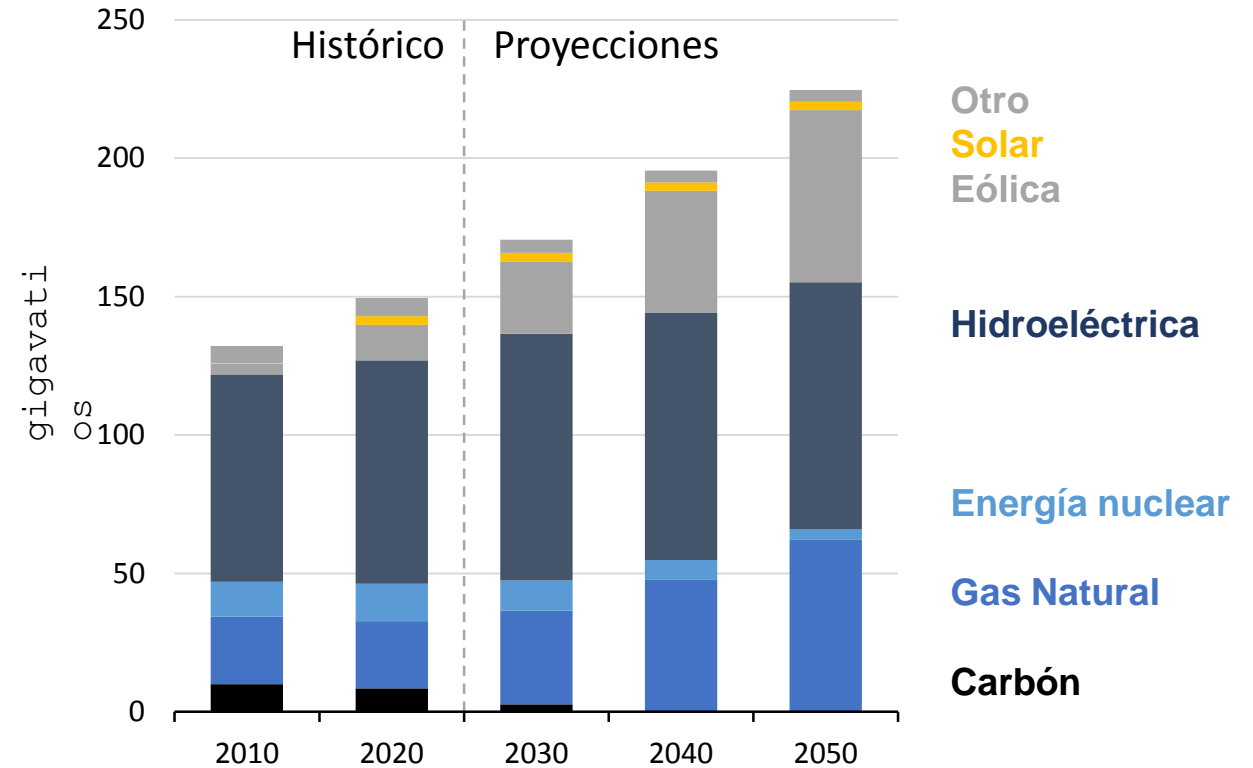


Gráfico 17. Capacidad instalada de generación de electricidad, Canadá



^{TÍ} Mito 2. Las empresas renovables ^{AL} son “distintas” a las que invierten en energías fósiles.



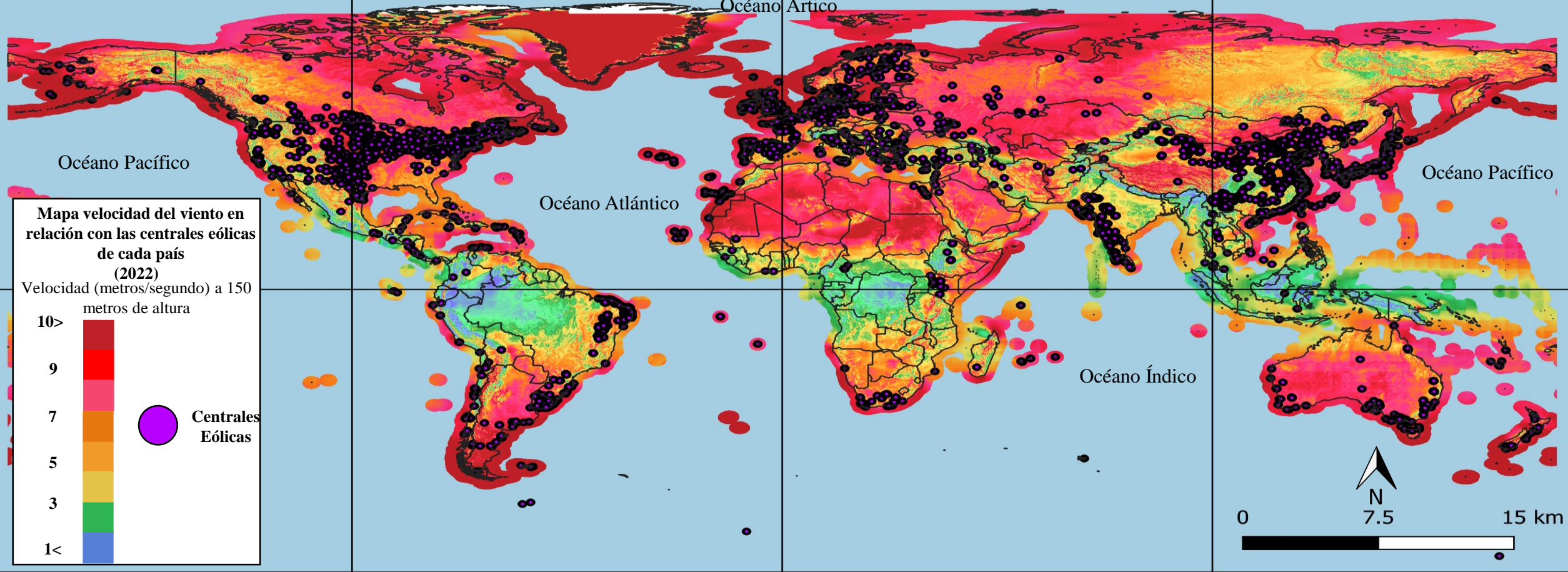
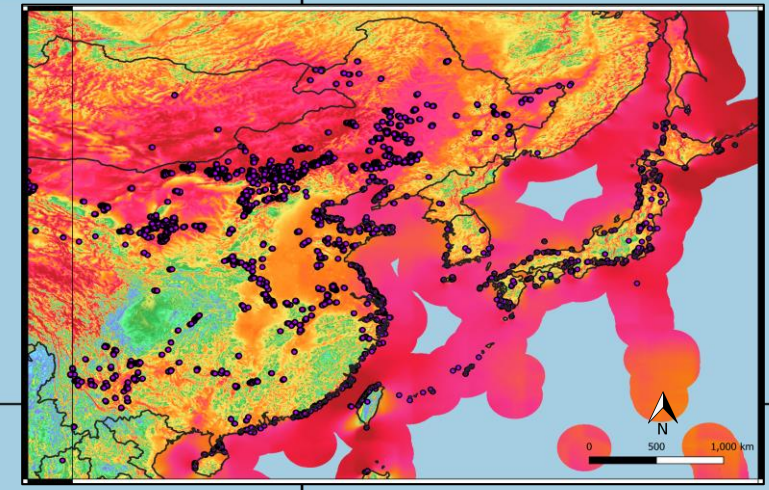
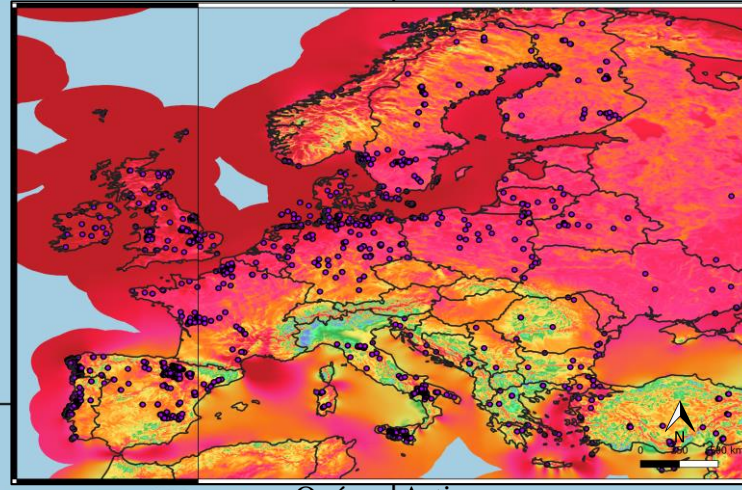
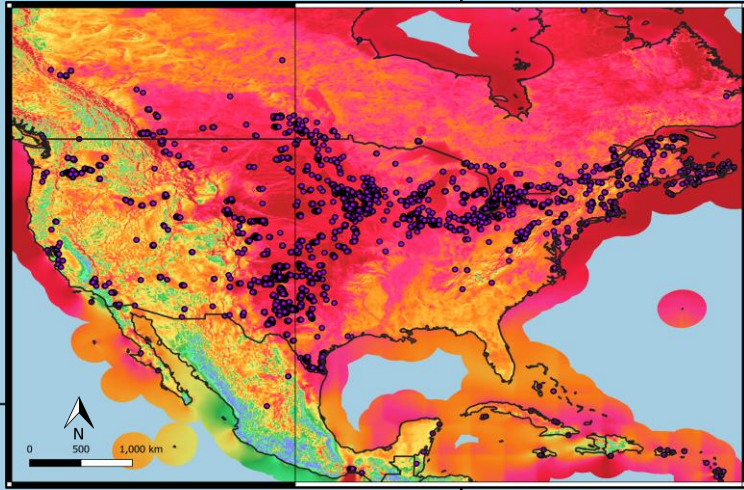


Mito 2: La reforma Eléctrica pretende cambiar la constitución para darle preferencia a la electricidad que genera CFE “incluso si es más sucia y cara que la de otros”.

Verdad: El mix energético generalizado, a nivel mundial por países y empresas, combina fósiles(principalmente gas) y renovables, por tanto, la iniciativa privada no es totalmente “limpia”.

Las empresas eléctricas privadas en México no son diferentes a la CFE, también usan insumos fósiles y las renovables no se han generalizado lo suficiente para asegurar que sus prácticas no son “sucias”.

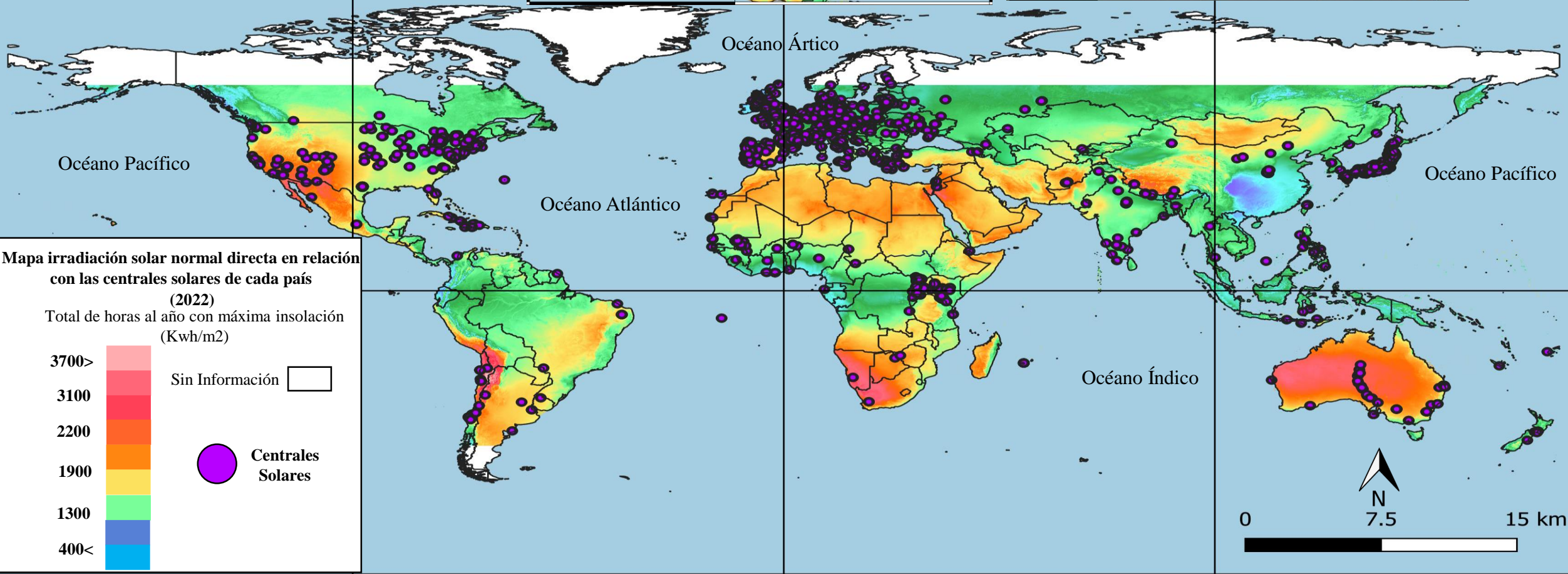
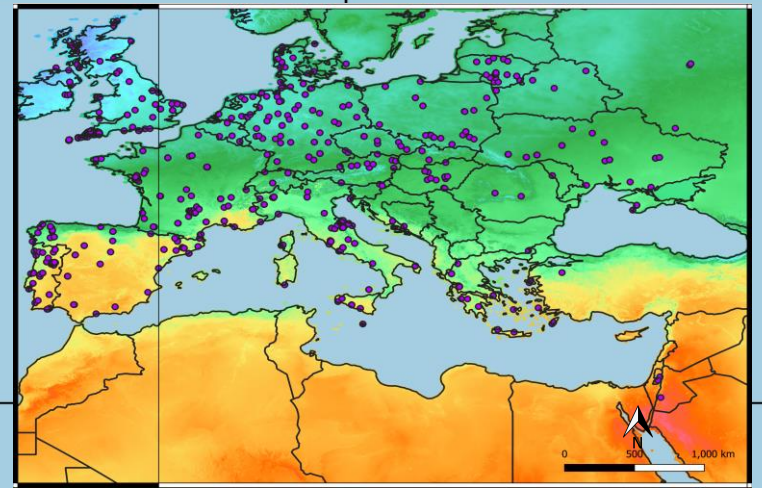
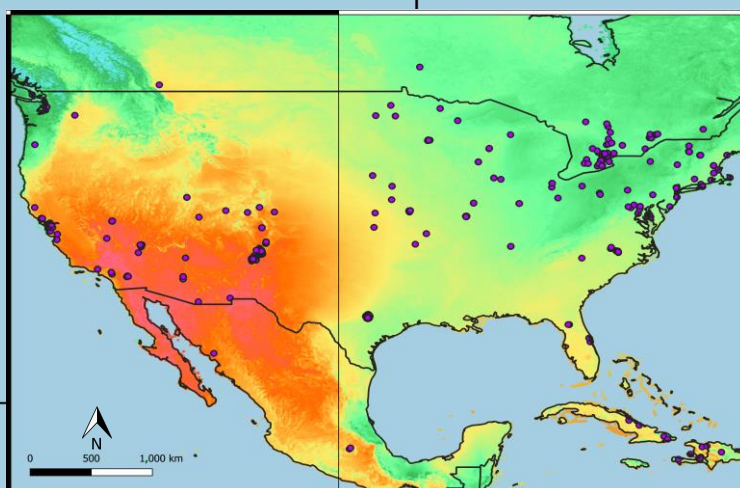
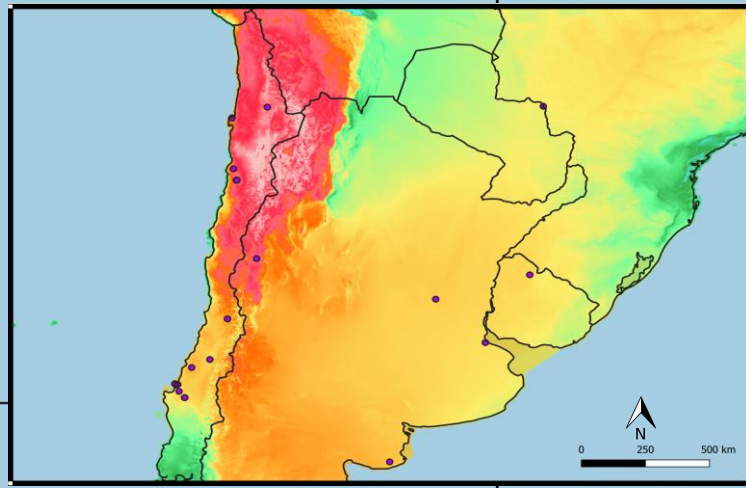
- Concentración del capital en las energías renovables en México y el mundo— generación eléctrica, capacidad instalada, territorios con los mejores recursos solares y eólicos del planeta— con el único objetivo de obtener las máximas ganancias e imponiendo **un solo modelo de transición energética dominado por las empresas privadas.**
- Continuación del híbrido energético fósil y renovable, mediante la destrucción de la CFE y el despojo de las energías renovables en el territorio nacional, mermando la soberanía y autonomía sobre los recursos naturales y la infraestructura pública ya existente.
- CFE representa un obstáculo para el avance de esa concentración de capitales y su poder de mercado sobre la transición energética global en su nivel nacional.



Mapa velocidad del viento en relación con las centrales eólicas de cada país (2022)
 Velocidad (metros/segundo) a 150 metros de altura

| | |
|------|------------|
| 10 > | Red |
| 9 | Orange-Red |
| 7 | Orange |
| 5 | Yellow |
| 3 | Green |
| 1 < | Blue |

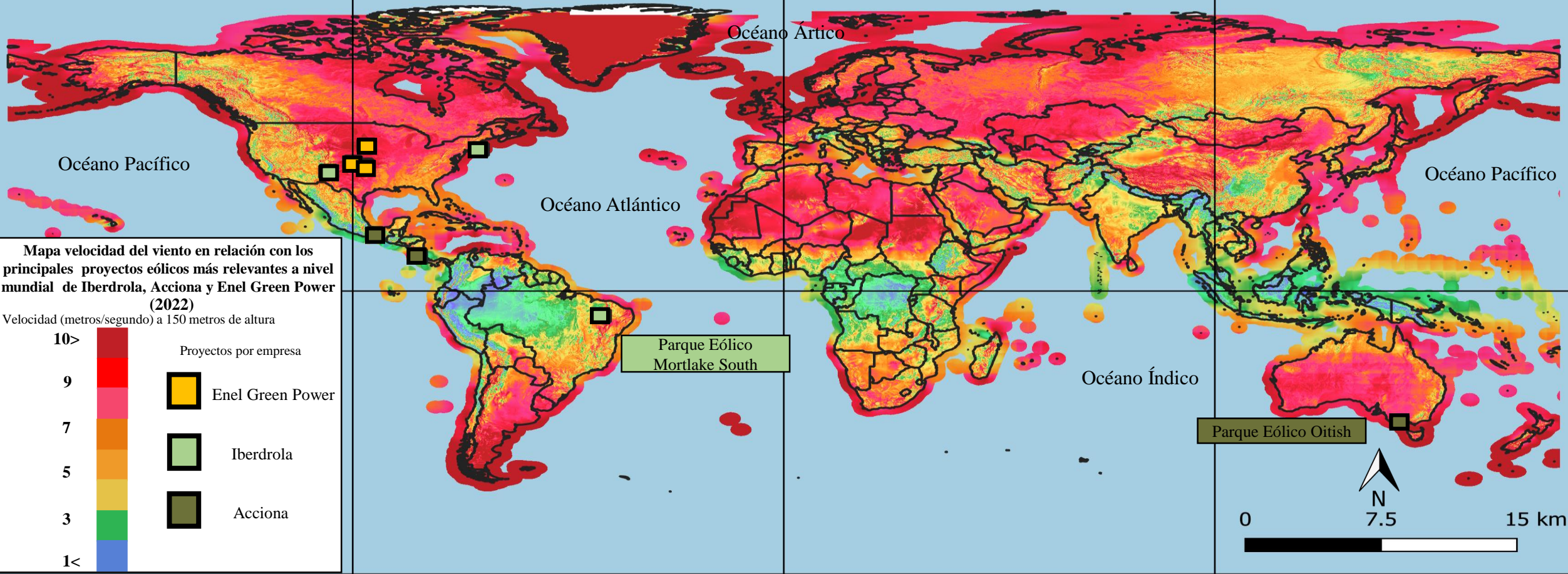
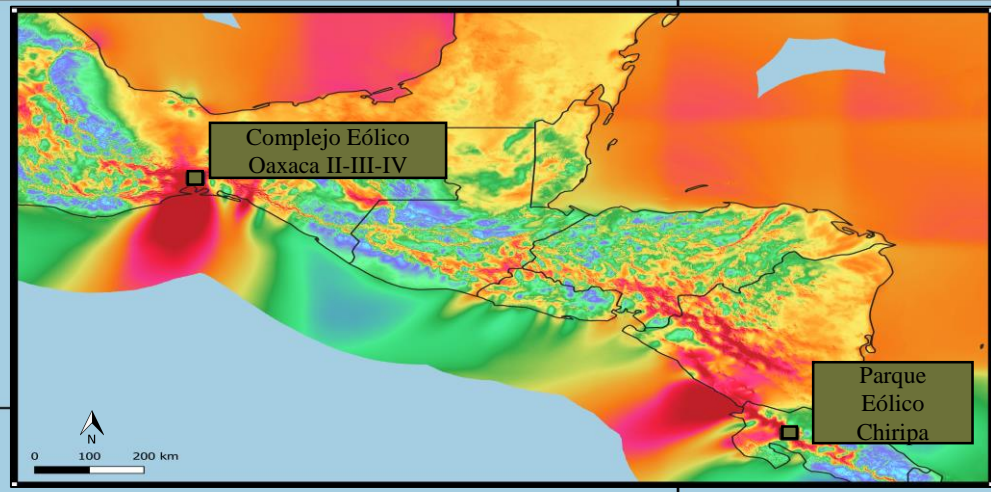
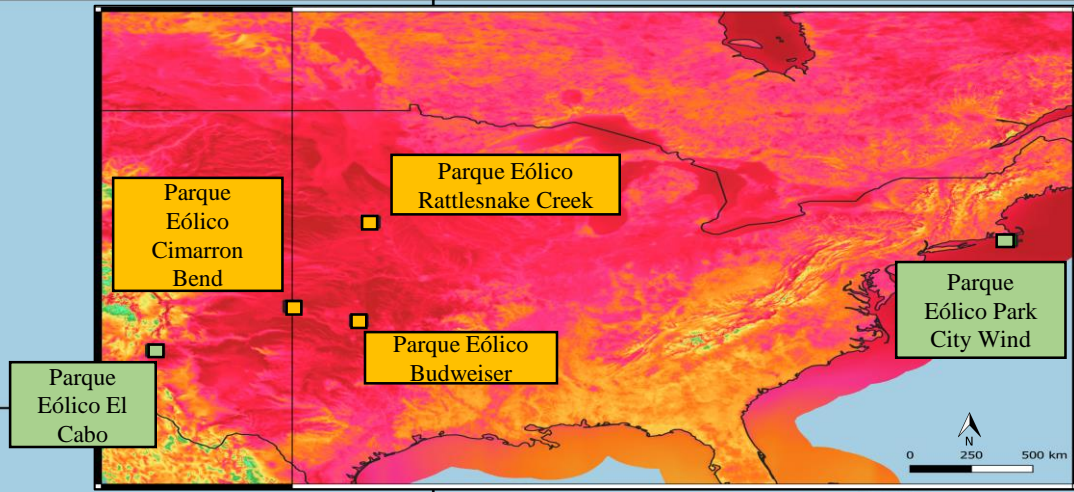
● Centrales Eólicas



Mapa irradiación solar normal directa en relación con las centrales solares de cada país (2022)




Total de horas al año con máxima insolación (Kwh/m²)

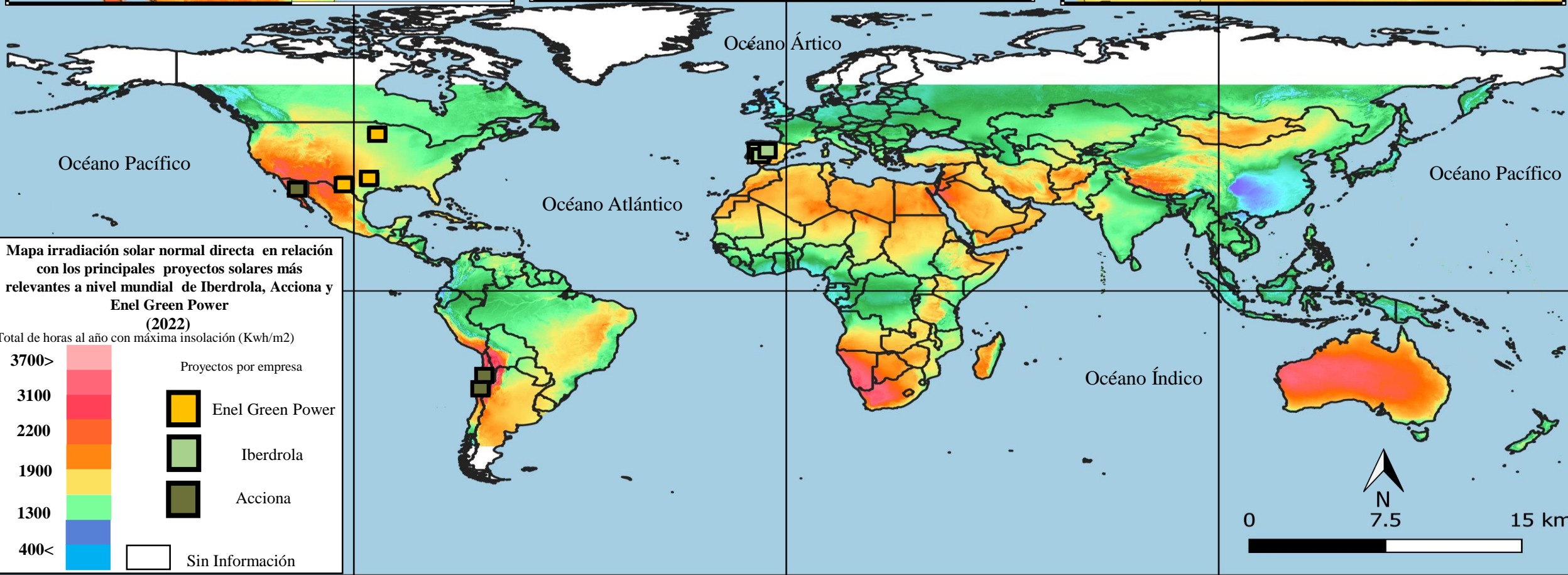
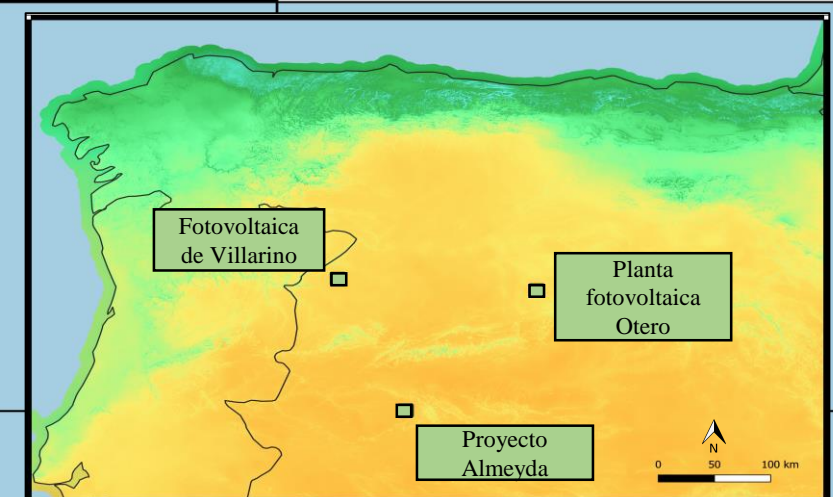
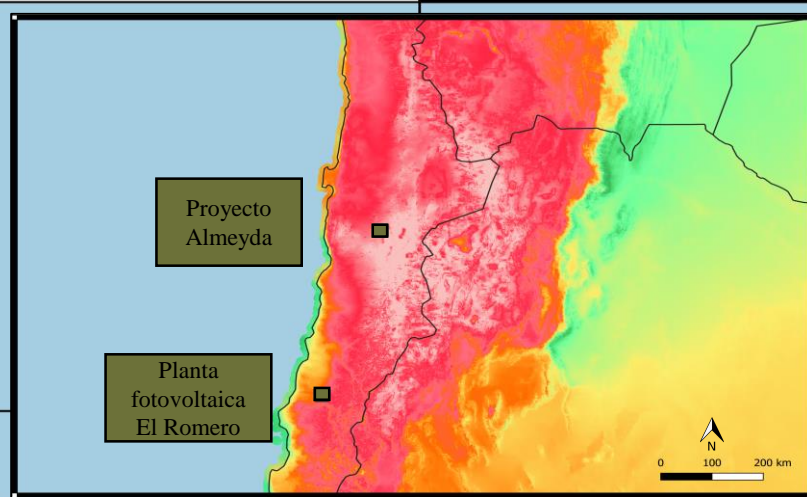
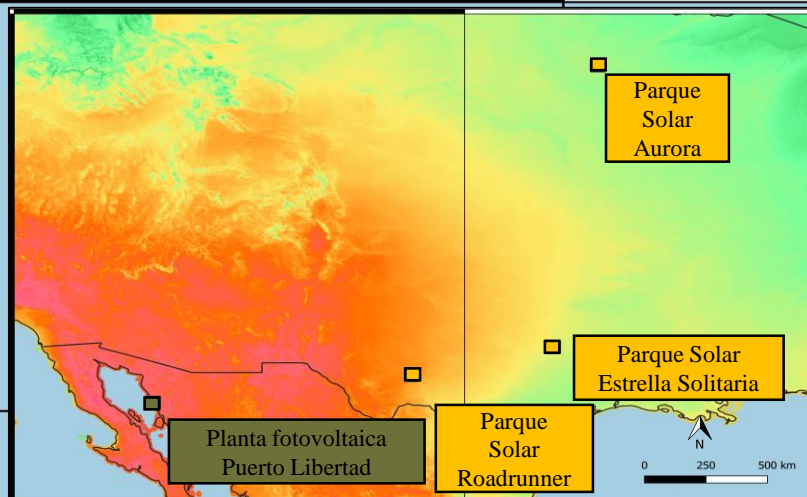
| | | | |
|--------|--|-----------------|-------------------|
| 3700 > | | Sin Información | |
| 3100 | | | |
| 2200 | | | |
| 1900 | | | |
| 1300 | | | Centrales Solares |
| 400 < | | | |



Mapa velocidad del viento en relación con los principales proyectos eólicos más relevantes a nivel mundial de Iberdrola, Acciona y Enel Green Power (2022)

Velocidad (metros/segundo) a 150 metros de altura

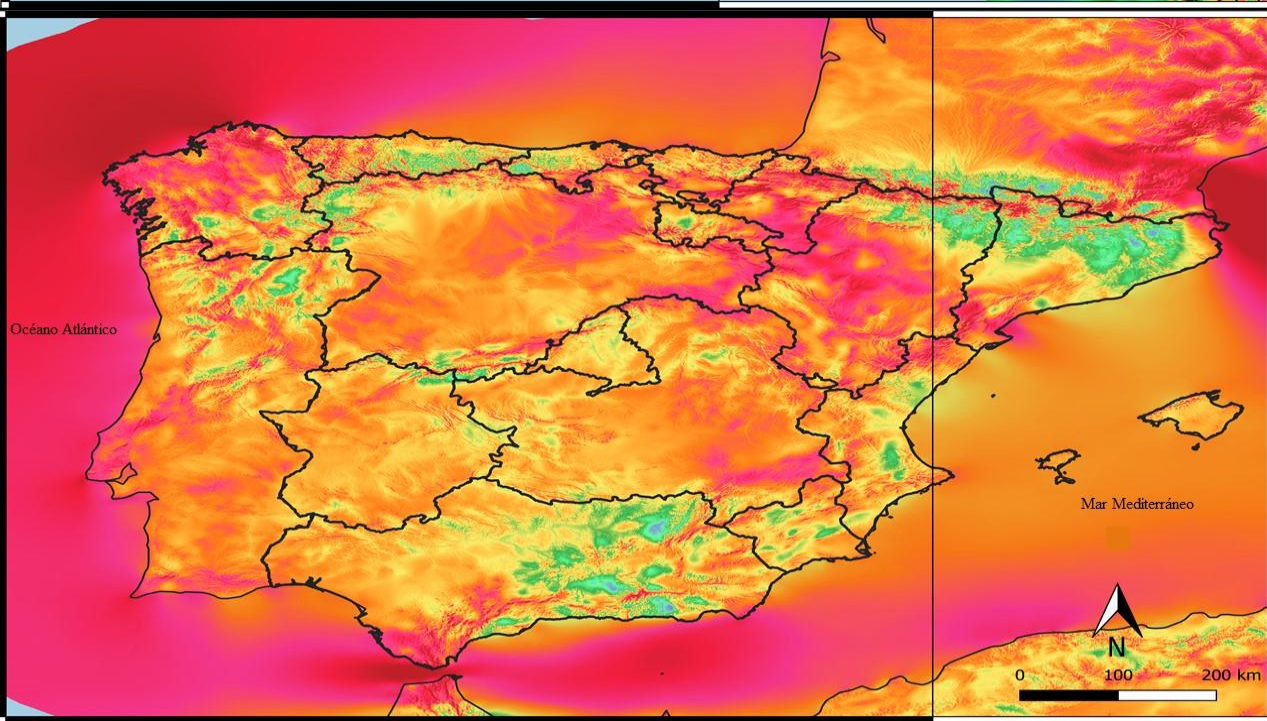
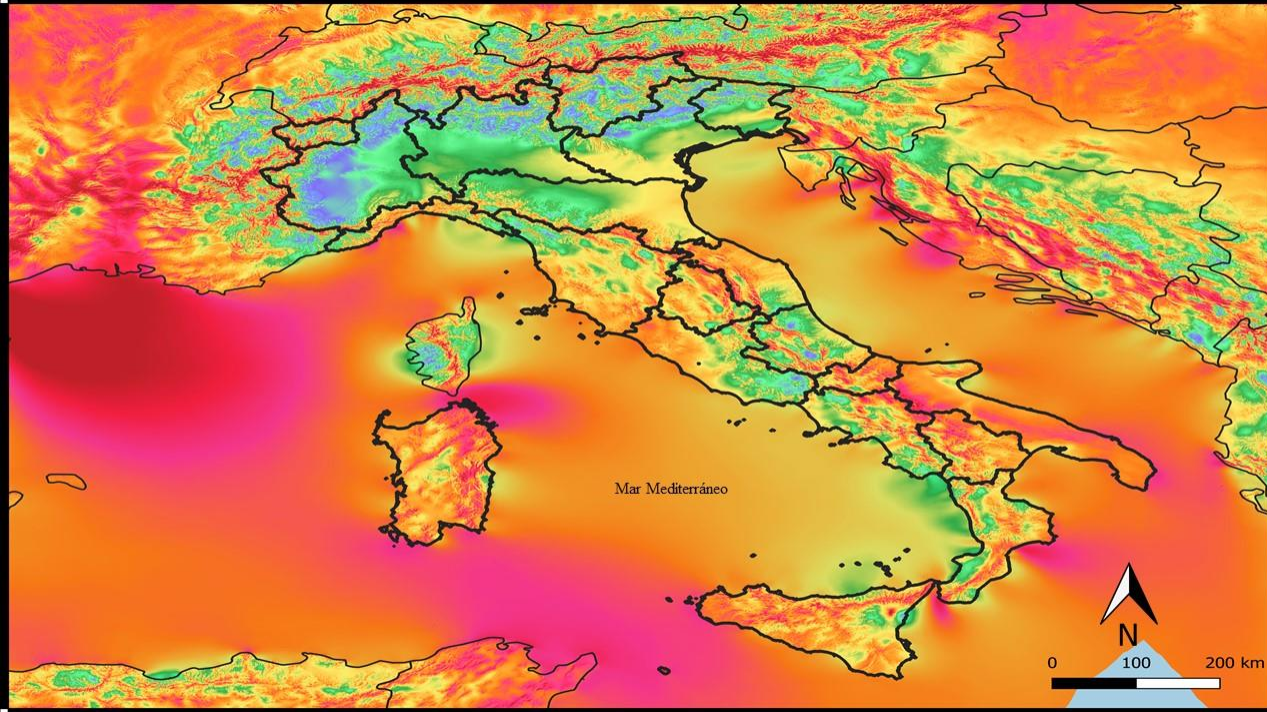
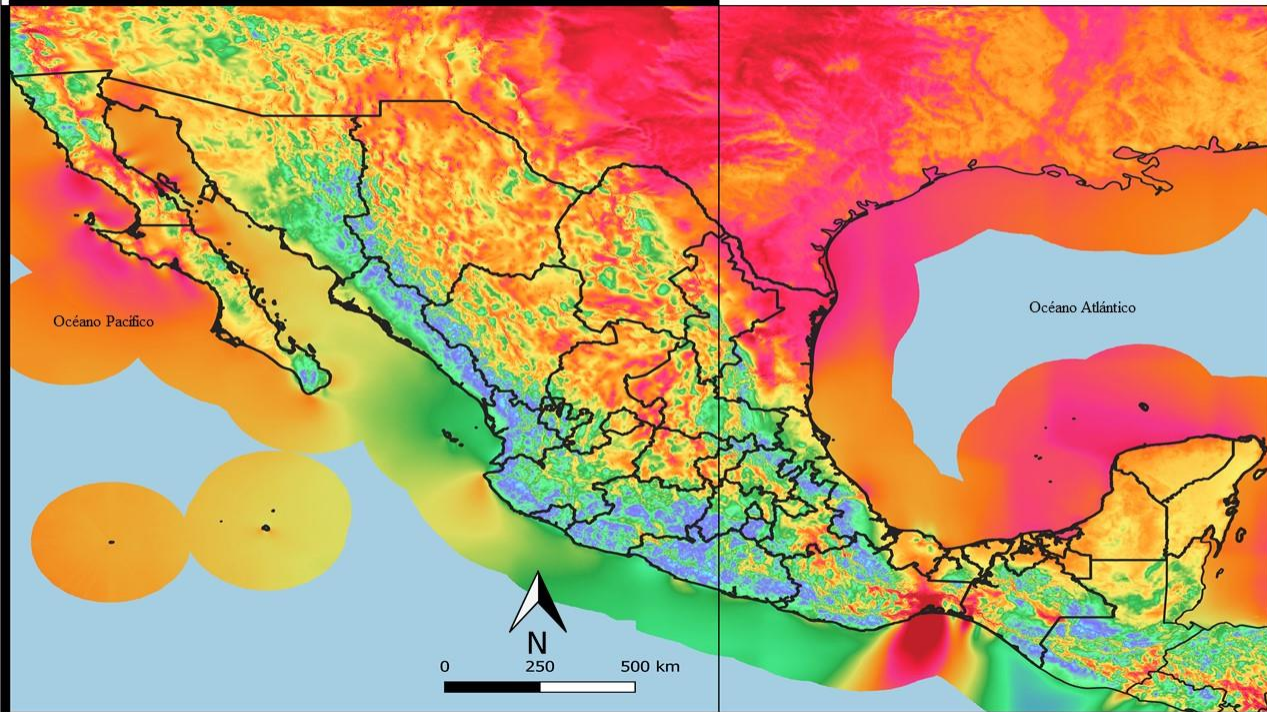
| | | |
|------|---------------|--|
| 10 > | Red | Proyectos por empresa  Enel Green Power  Iberdrola  Acciona |
| 9 | Orange-Red | |
| 7 | Orange | |
| 5 | Yellow-Orange | |
| 3 | Yellow-Green | |
| 1 < | Blue | |



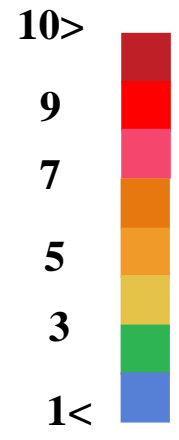
Mapa irradiación solar normal directa en relación con los principales proyectos solares más relevantes a nivel mundial de Iberdrola, Acciona y Enel Green Power (2022)

Total de horas al año con máxima insolación (Kwh/m2)

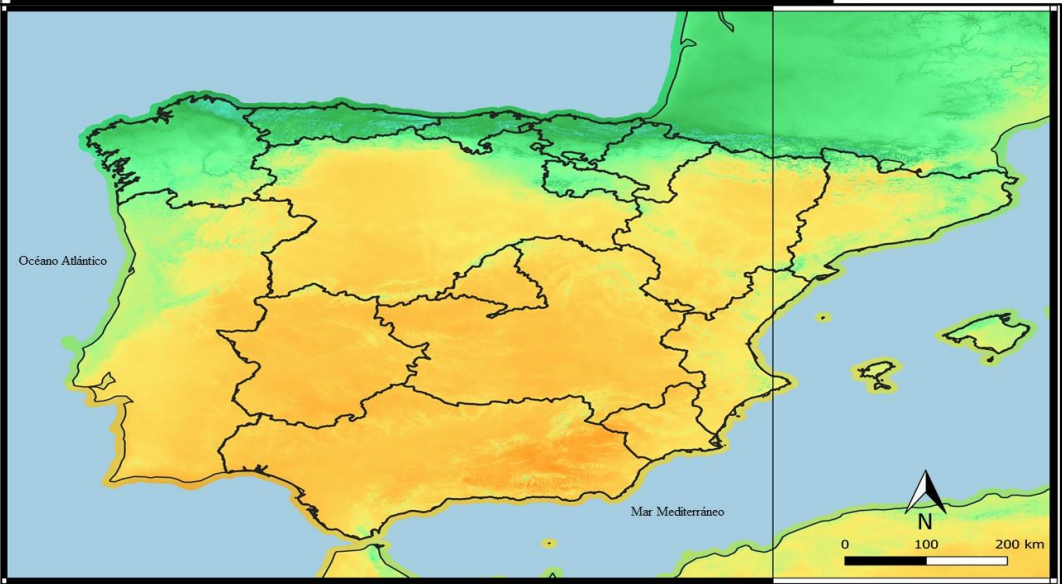
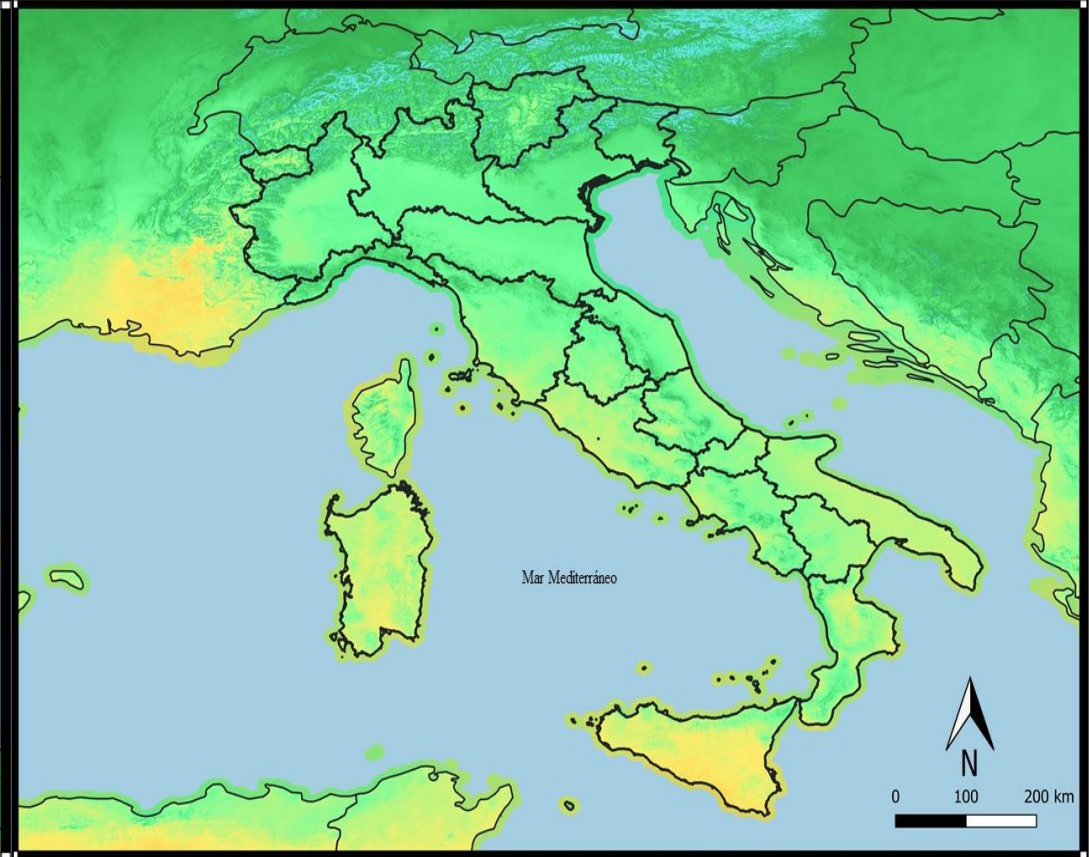
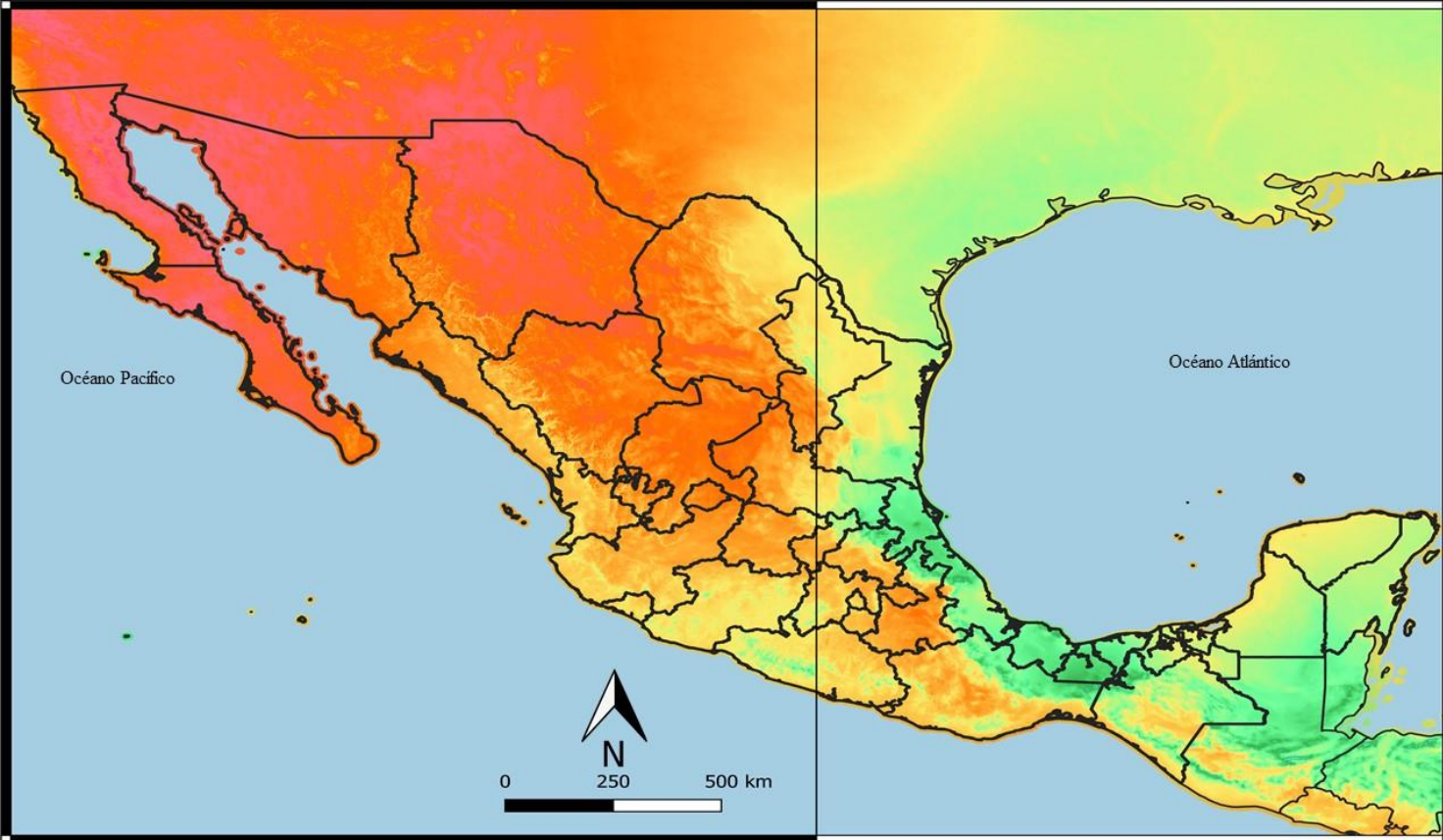
| | |
|--------|-----------------------|
| 3700 > | Proyectos por empresa |
| 3100 | Enel Green Power |
| 2200 | Iberdrola |
| 1900 | Acciona |
| 1300 | Sin Información |
| 400 < | |



Mapas Potencial Eólico de México, España e Italia
(2022)
Velocidad (metros/segundo) a 150 metros de altura



| Factor capacidad % 2017 | |
|-------------------------------------|----------------|
| País | Energía eólica |
| España | 24.28 |
| Italia | 20.80 |
| México | 28.52 |
| Istmo de Tehuantepec, Oaxaca | 42-48 |

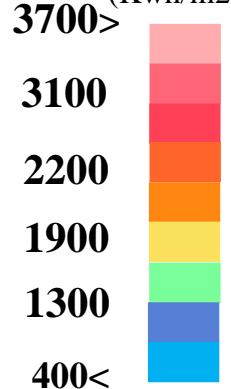


Mapas Potencial Fotovoltaico de México, España e Italia

(2022)

Total de horas al año con máxima insolación

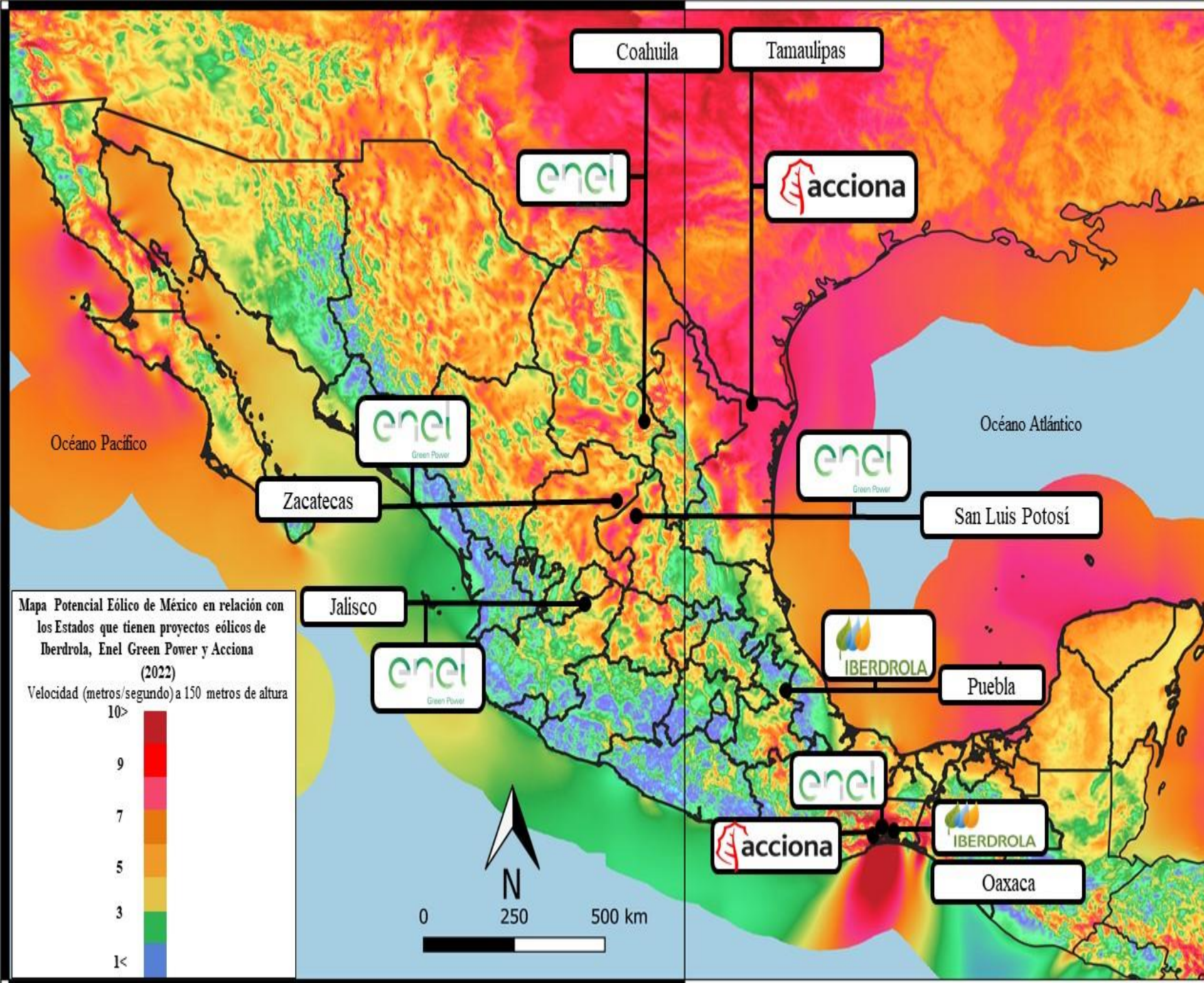
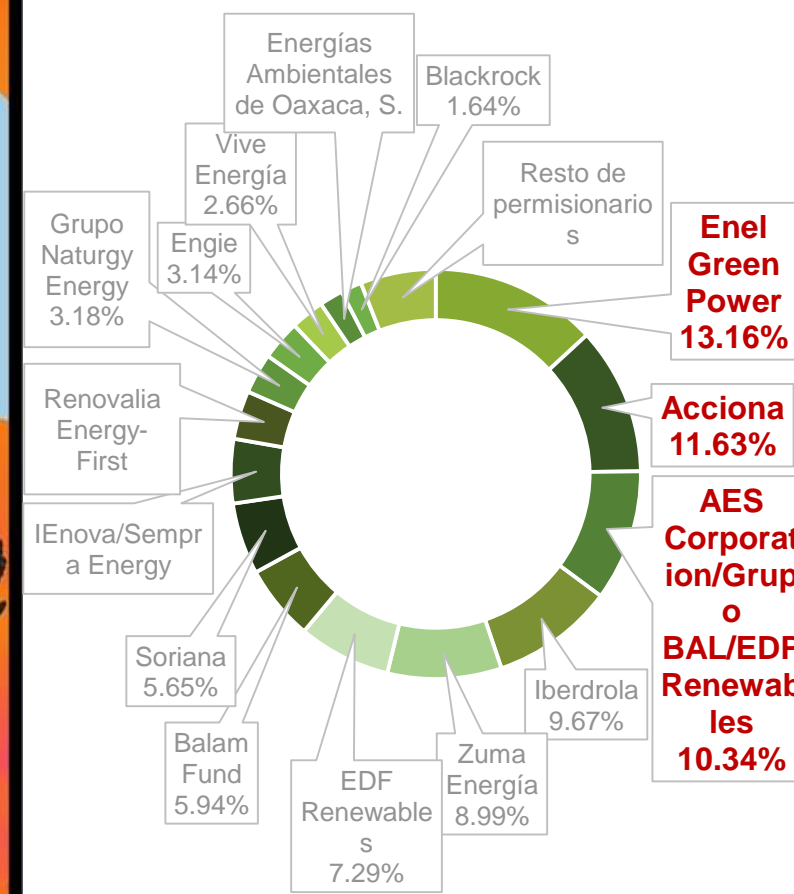
(Kwh/m2)



México cuenta con Estados con áreas geográficas que superan las 3,700 horas de máxima insolación al año, como Sonora, Chihuahua, Coahuila y la Península de Baja California.

Gráfico 18. Generación estimada (MWh) de energía eólica por grupo empresarial a nivel nacional (2021)

5 EMPRESAS CONTROLAN POCO MÁS DEL 50 % DE LA GENERACIÓN ESTIMADA DE ELECTRICIDAD POR MEDIO DE VIENTO



Fuente: Elaboración propia a partir de la Tabla de electricidad generada por insumo primario, por tecnología y por permisionario a nivel nacional publicada por la Comisión Reguladora de Energía

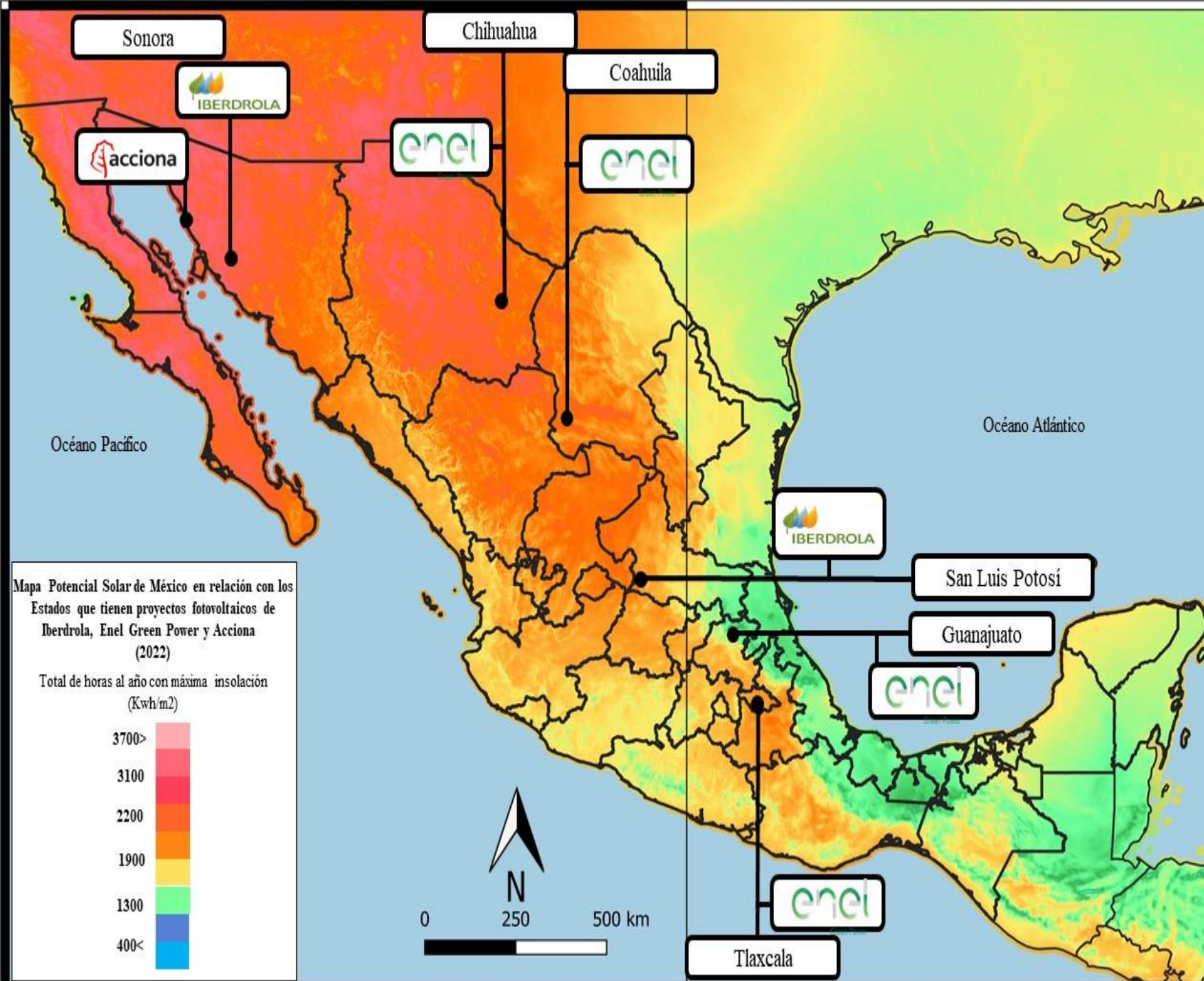
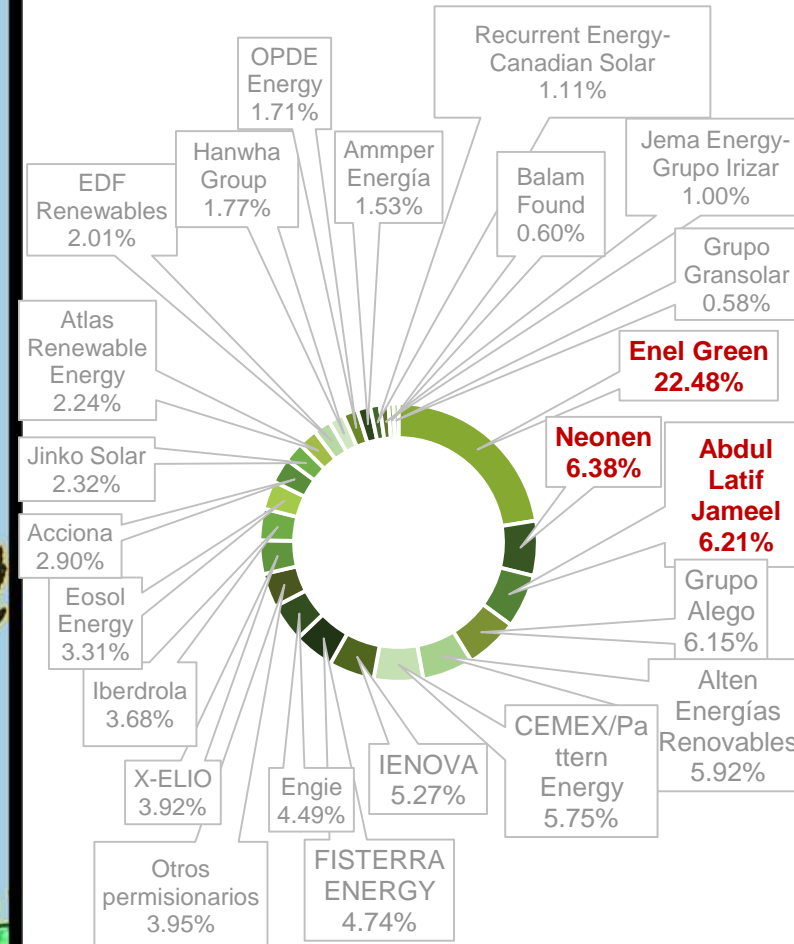


Gráfico 19. Generación estimada (MWh) de energía solar por grupo empresarial a nivel nacional (2021)

6 EMPRESAS CONTROLAN POCO MÁS DEL 50 % DE LA GENERACIÓN ESTIMADA DE ENERGÍA ELÉCTRICA POR MEDIO DE SOL



Fuente: Elaboración propia a partir de la Tabla de electricidad generada por insumo primario, por tecnología y por permisionario a nivel nacional publicada por la Comisión Reguladora de Energía (2021).

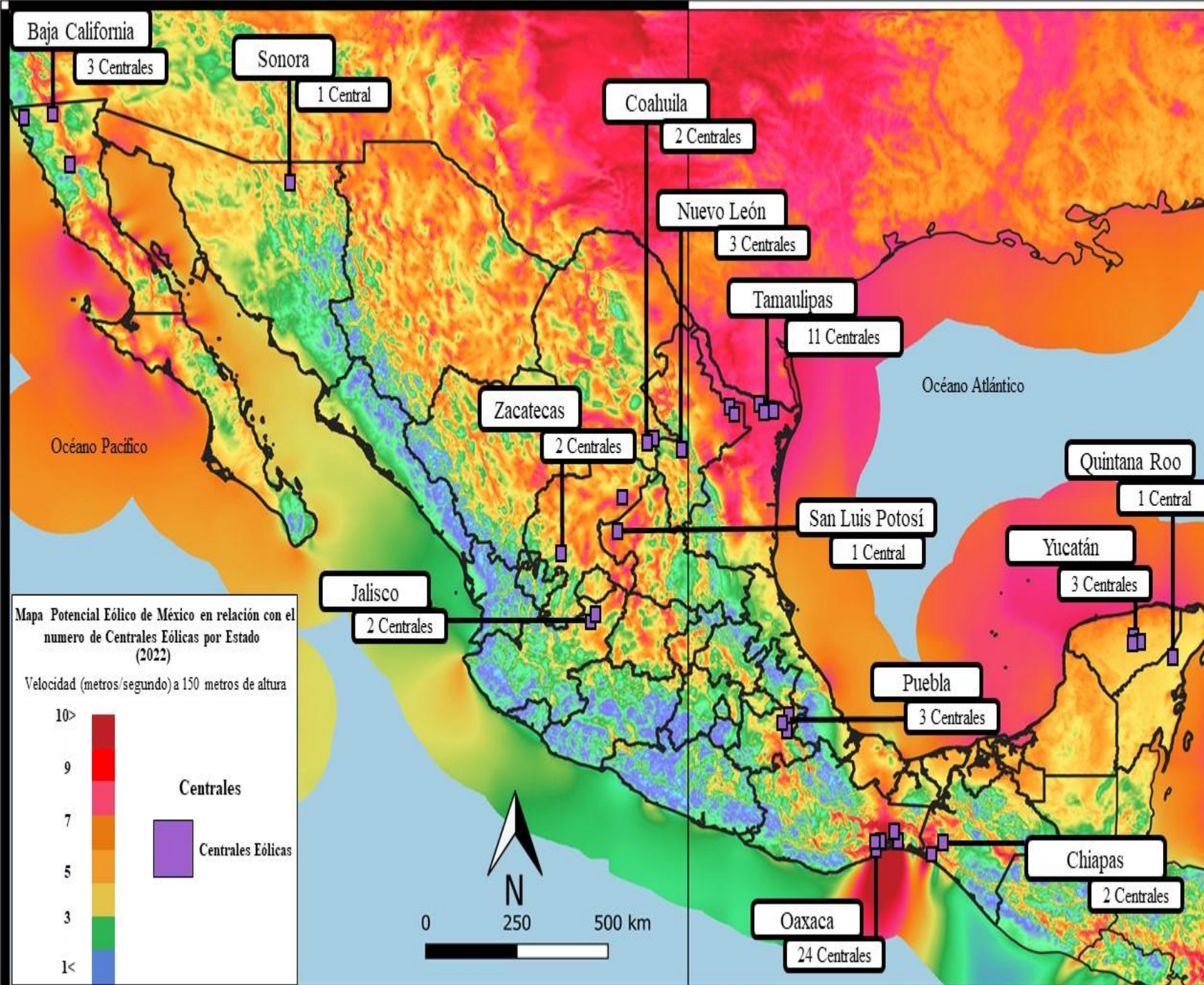
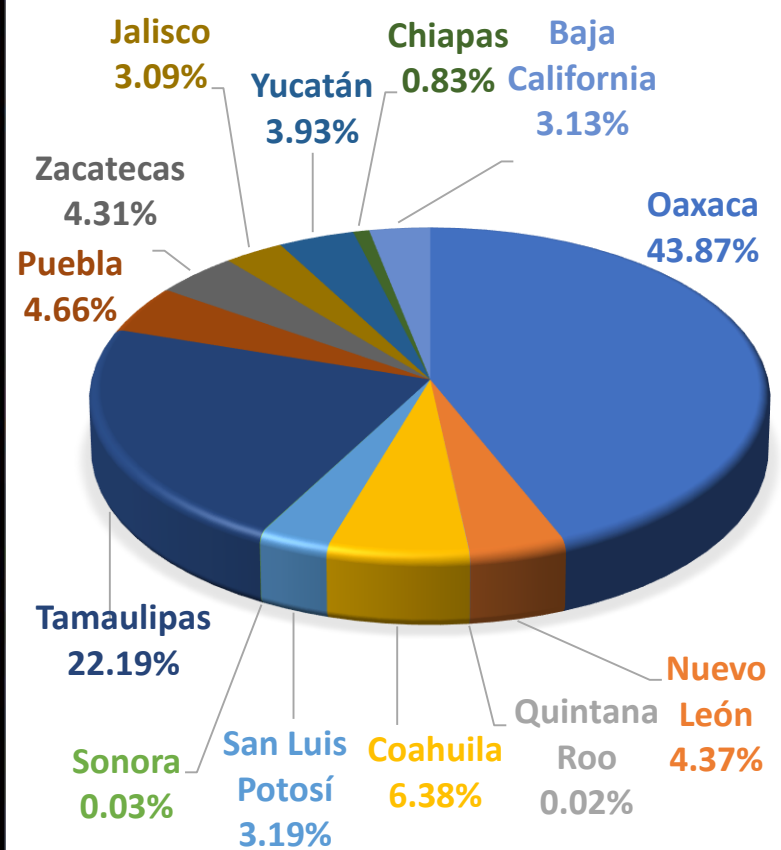


Gráfico 20. Distribución de la capacidad eólica autorizada (MW) y en operación desglosada por entidad federativa (2021)



Fuente: Elaboración propia a partir de la Tabla de electricidad generada por insumo primario, por tecnología y por permisionario a nivel nacional publicada por la Comisión Reguladora de Energía (2021).

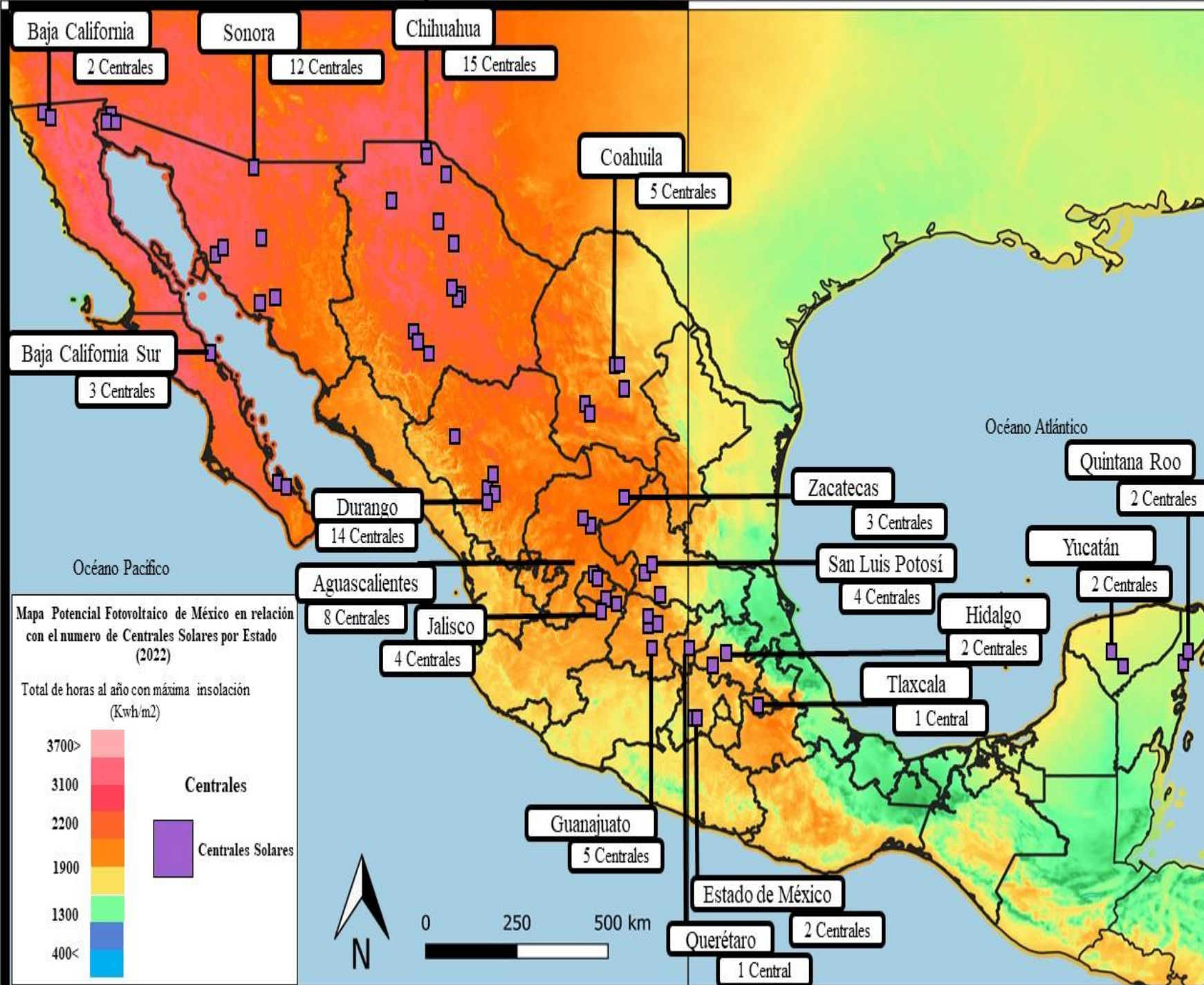
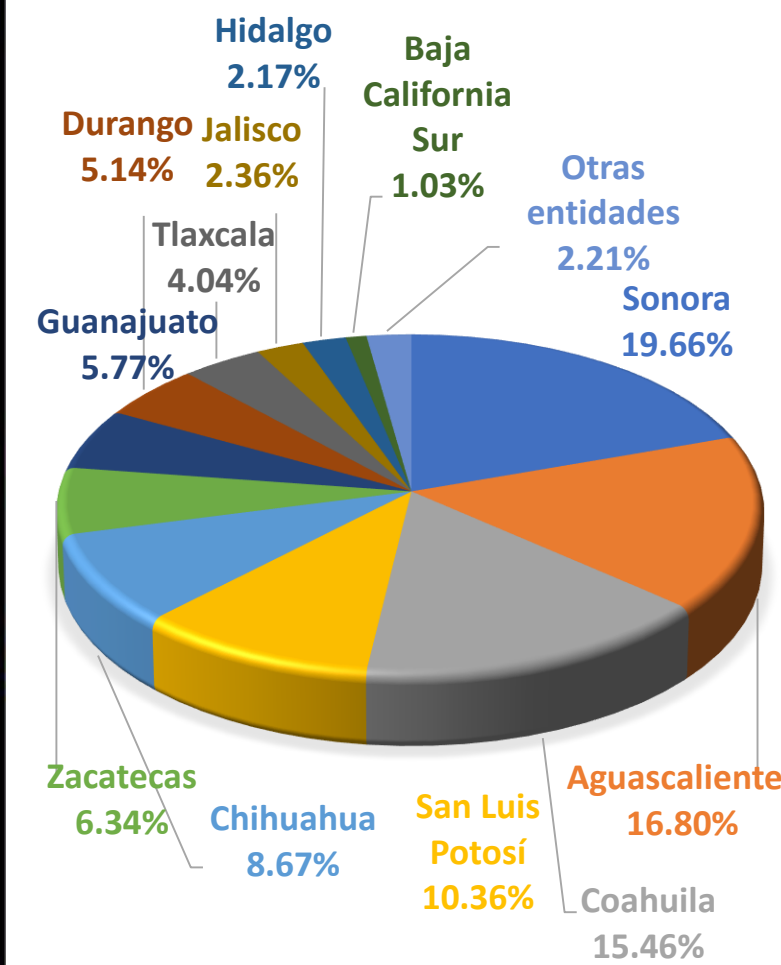
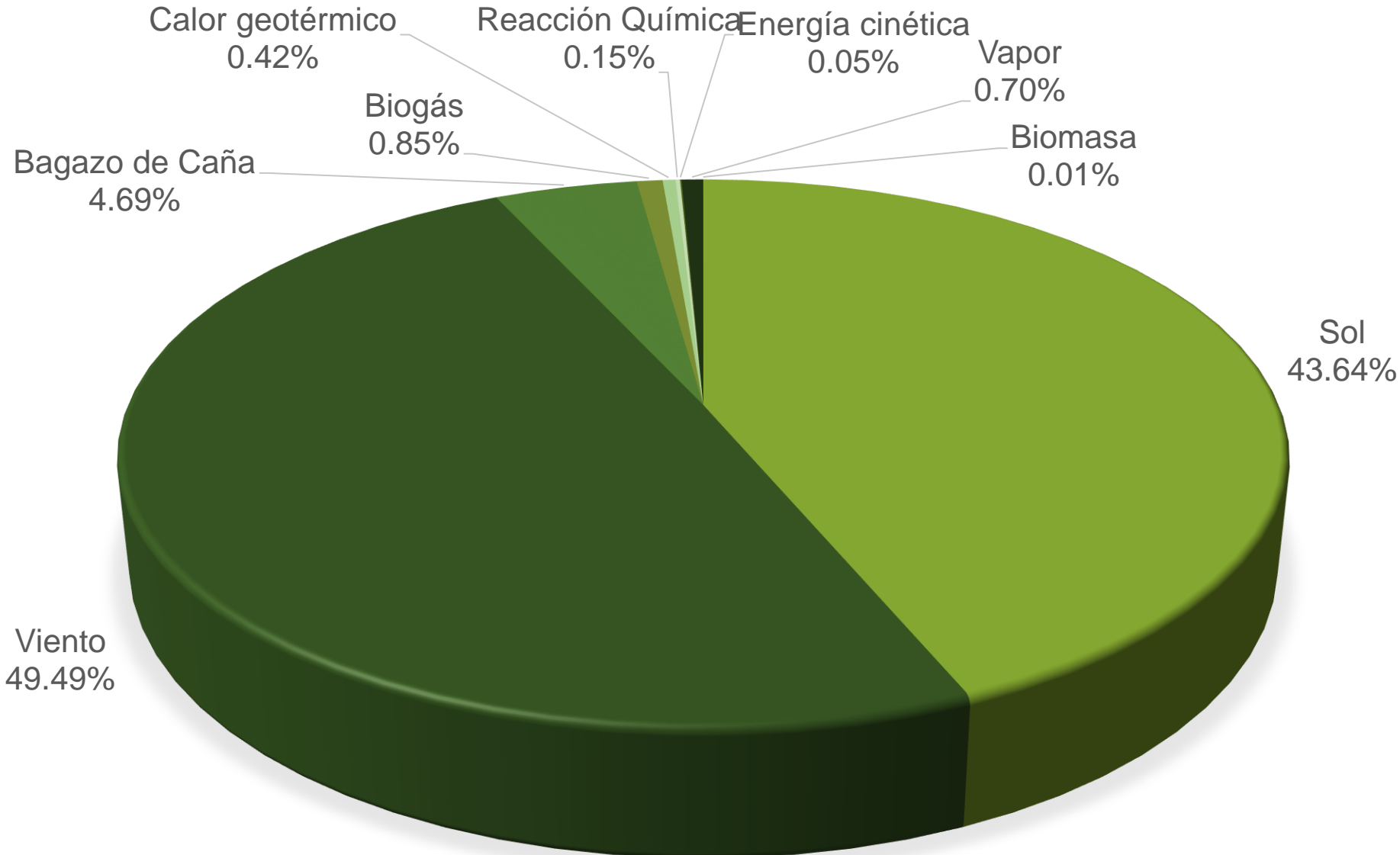


Gráfico 21. Distribución de la capacidad solar autorizada y en operación desglosada por entidad federativa (2021)



Fuente: Elaboración propia a partir de la Tabla de electricidad generada por insumo primario, por tecnología y por permisionario a nivel nacional publicada por la Comisión Reguladora de Energía (2021).

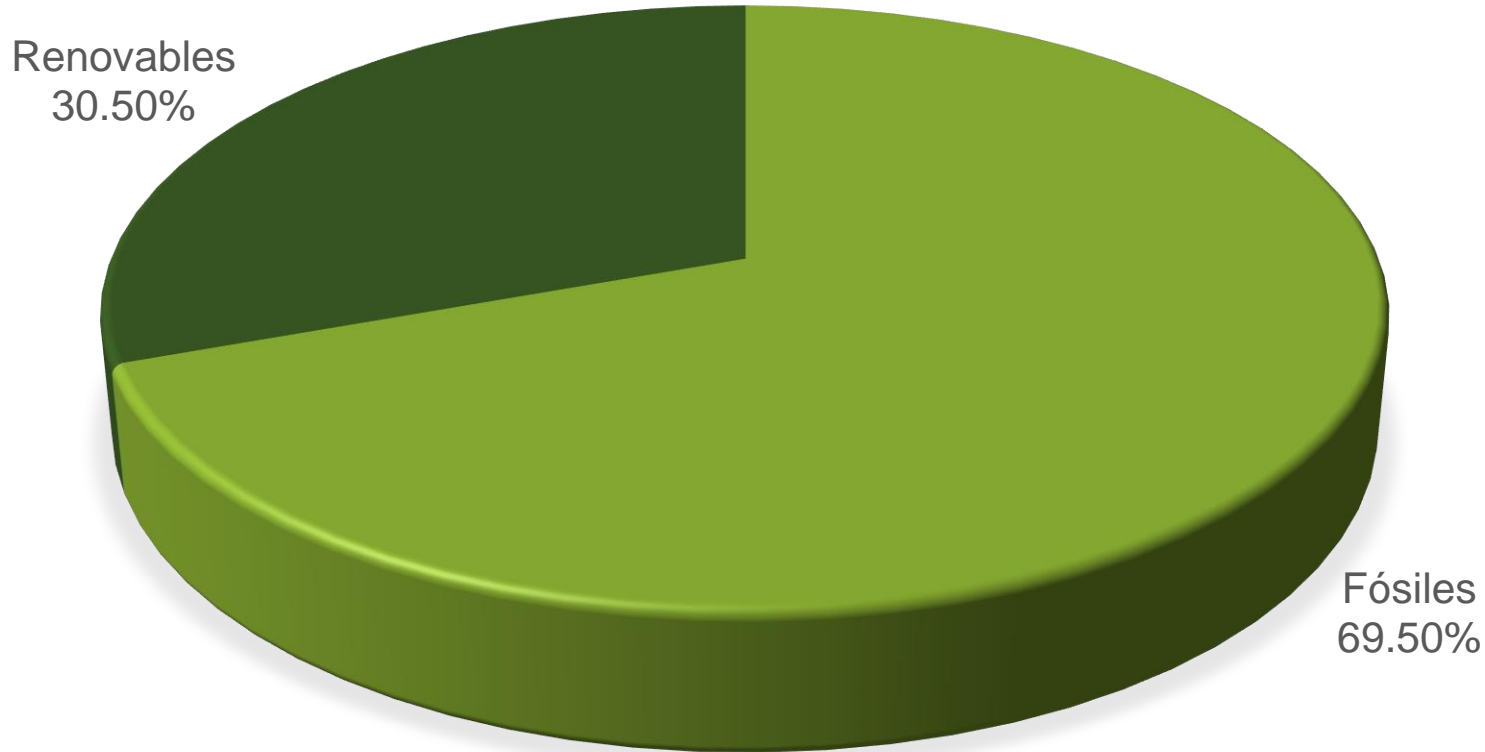
Gráfico 22. Principales energéticos primarios renovables utilizados por los permisionarios privados en la generación de electricidad según la capacidad autorizada y en operación (2021)



Los principales energéticos primarios renovables utilizados por la iniciativa privada son: Viento (49.49 %) y Sol (43.64 %).

Fuente: Elaboración propia a partir de la Tabla de electricidad generada por insumo primario, por tecnología y por permisionario a nivel nacional publicada por la Comisión Reguladora de Energía (2021).

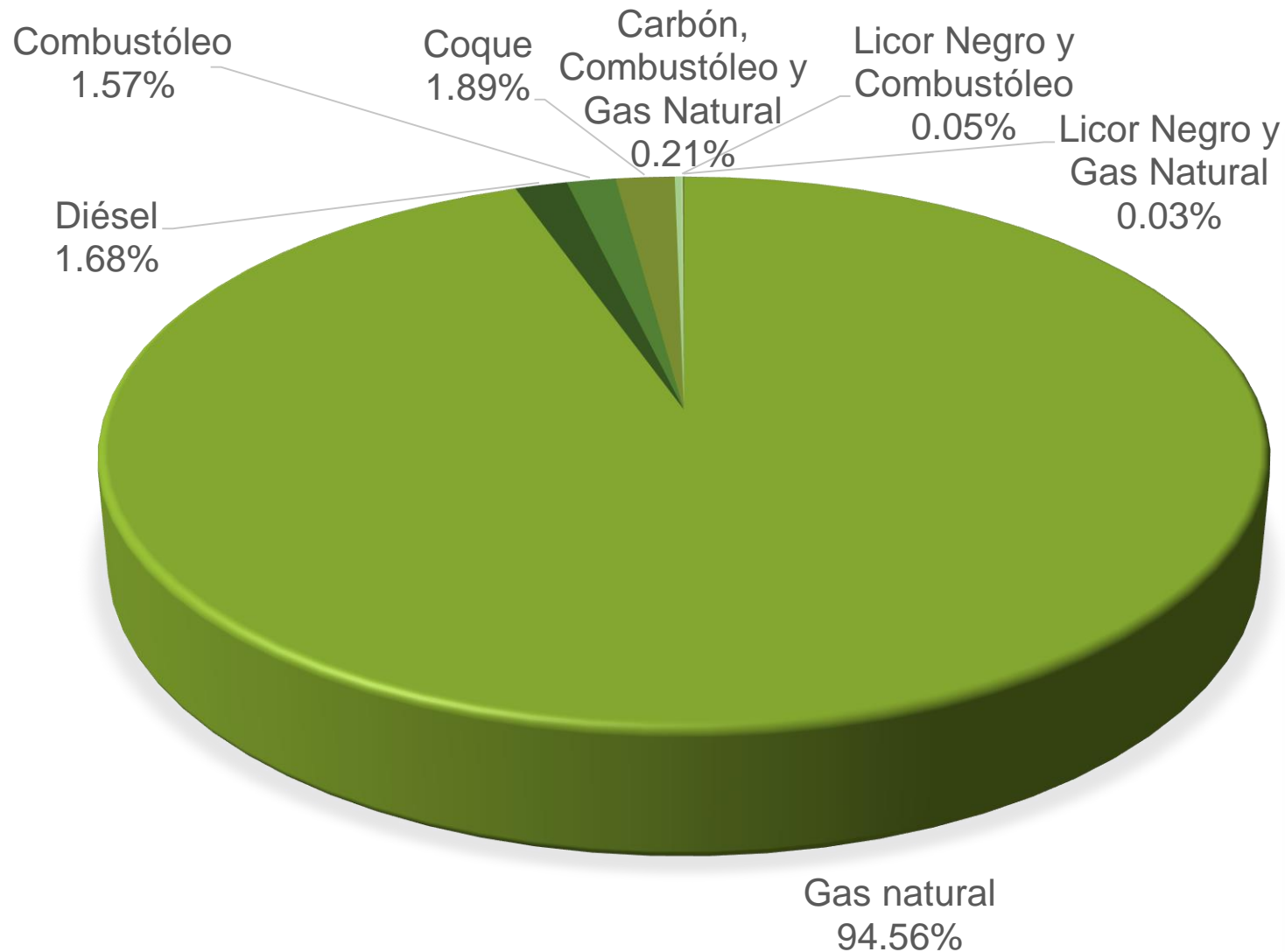
Gráfico 23. Distribución de los permisionarios privados según el tipo de energía primaria utilizada en la generación eléctrica, en 2021



Predominan los permisionarios que utilizan energías fósiles con un 69.50 % frente a los permisionarios que utilizan energía renovable con solo un 30.50 %.

Fuente: Elaboración propia a partir de la Tabla de electricidad generada por insumo primario, por tecnología y por permisionario a nivel nacional publicada por la Comisión Reguladora de Energía (2021).

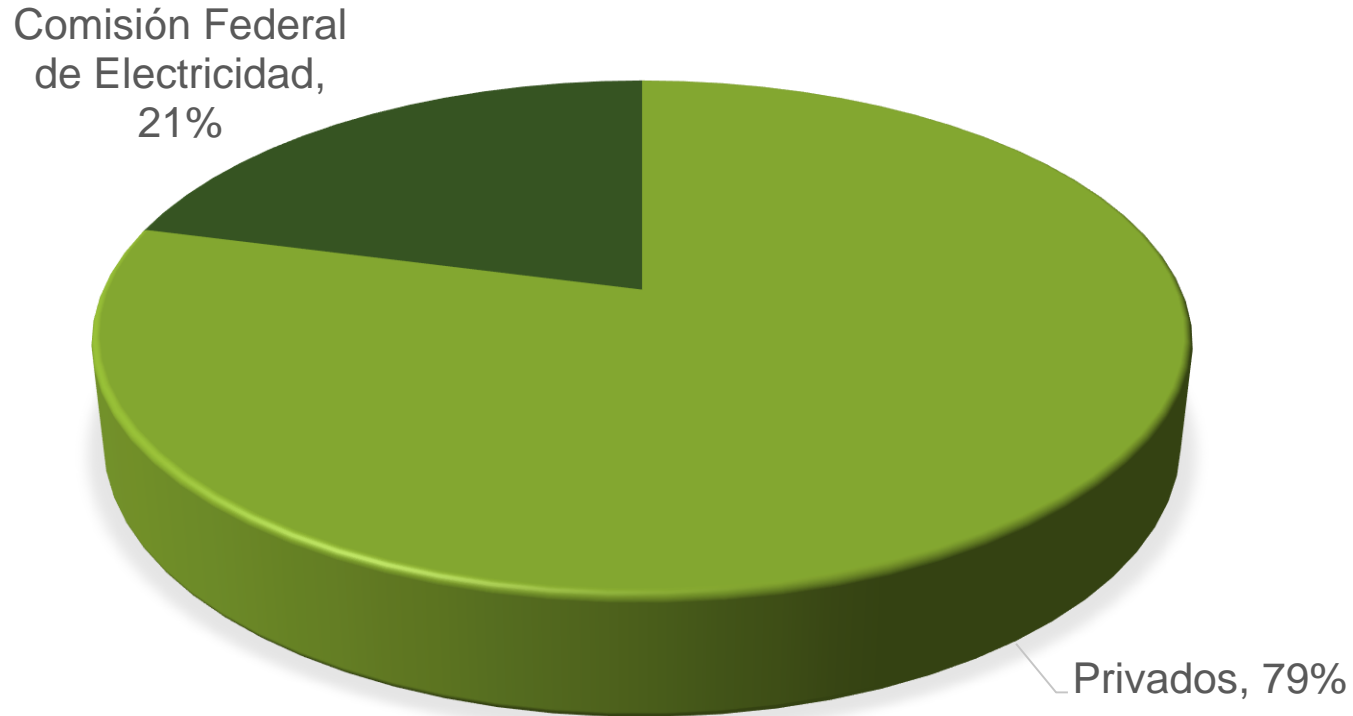
Gráfico 24. Principales energéticos fósiles primarios utilizados en la generación de electricidad privada según la capacidad autorizada y en operación (2021)



El principal energético primario fósil que utilizan las empresas privadas, según la capacidad autorizada, es el gas natural.

Seguido de otros insumos como diésel (1.68 %) y combustóleo (1.57 %).

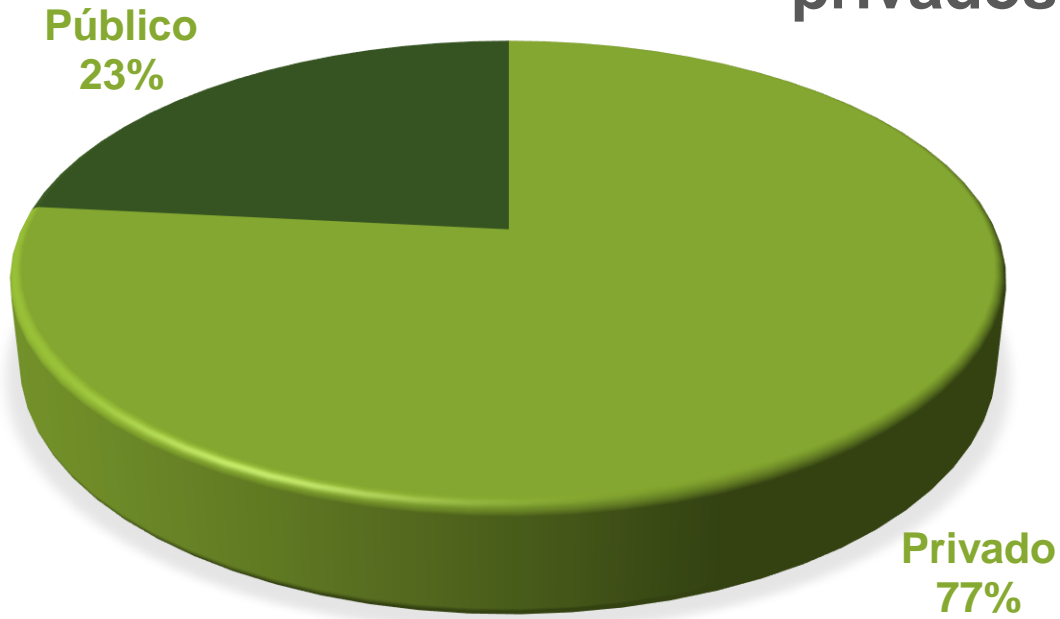
Gráfico 25. Distribución según el origen privado y público de los permisionarios que usan Ciclo Combinado para producir Electricidad en México (2021).



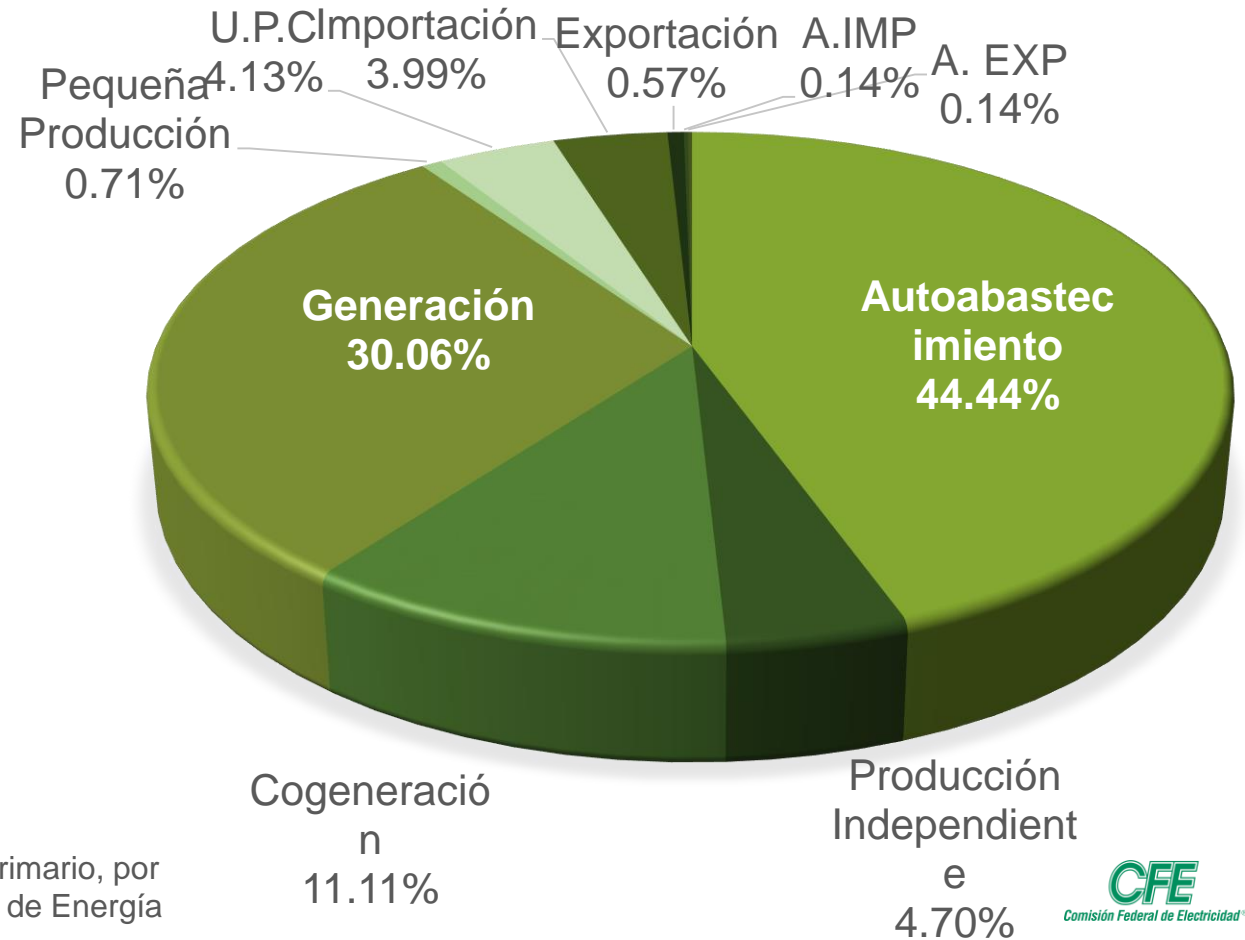
Fuente: Elaboración propia a partir de la Tabla de electricidad generada por insumo primario, por tecnología y por permisionario a nivel nacional publicada por la CRE (2021).



Gráfico 26. Distribución de los permisionarios en función de si son privados o públicos (2021)

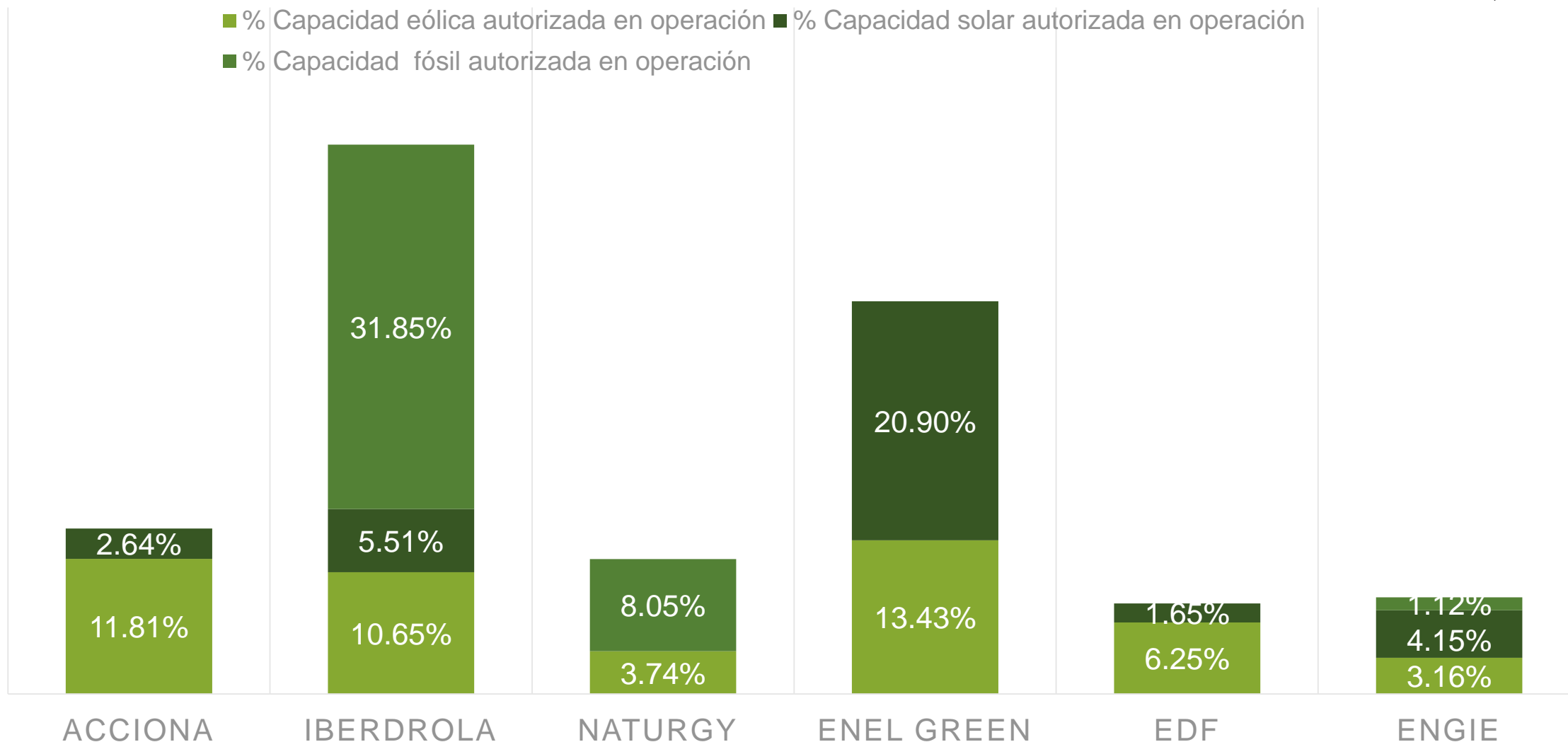


De los 916 permisionarios que actualmente se encuentran en operación el 23 % son públicos (214 permisionarios) frente a el 77% (716 permisionarios).



Fuente: Elaboración propia a partir de la Tabla de electricidad generada por insumo primario, por tecnología y por permisionario a nivel nacional publicada por la Comisión Reguladora de Energía (2021)

Gráfico 27. Concentración de la capacidad instalada autorizada y en operación de las principales empresas privadas oligopólicas del sector eléctrico mexicano, según el tipo de energético primario fósil y renovable (2021)

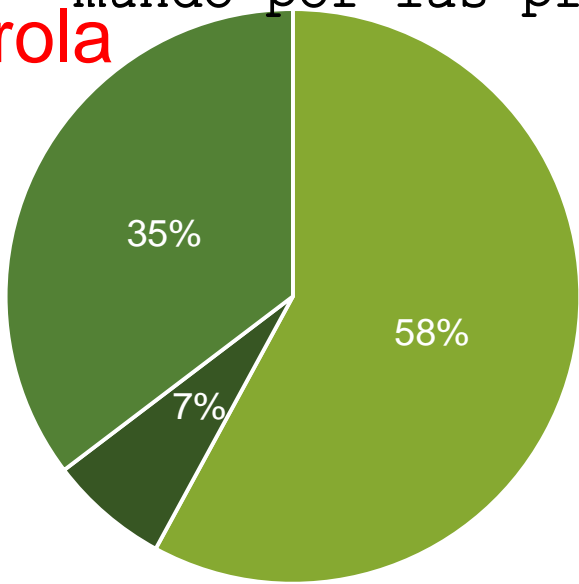


Fuente: Elaboración propia a partir de la Tabla de electricidad generada por insumo primario, por tecnología y por permisionario a nivel nacional publicada por la Comisión Reguladora de Energía (2021).



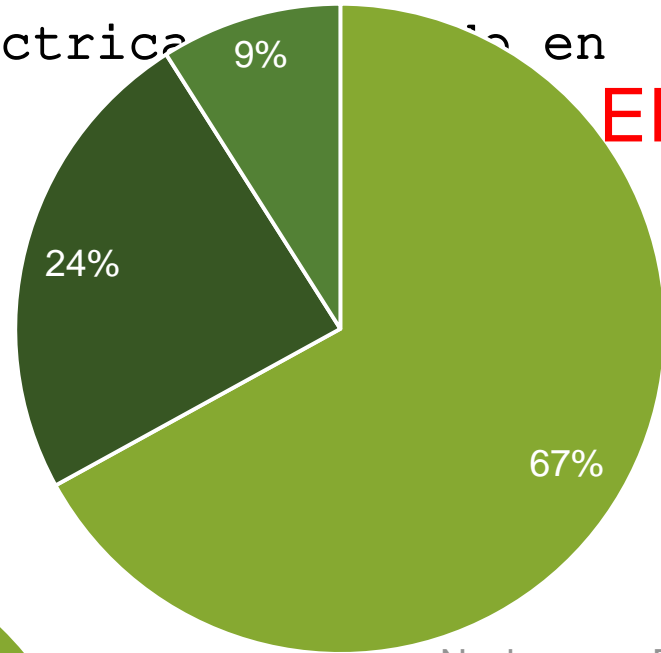
CFEenergía. Gráfica 28. Composición de la capacidad instalada en el mundo por las principales empresas eléctricas

Iberdrola



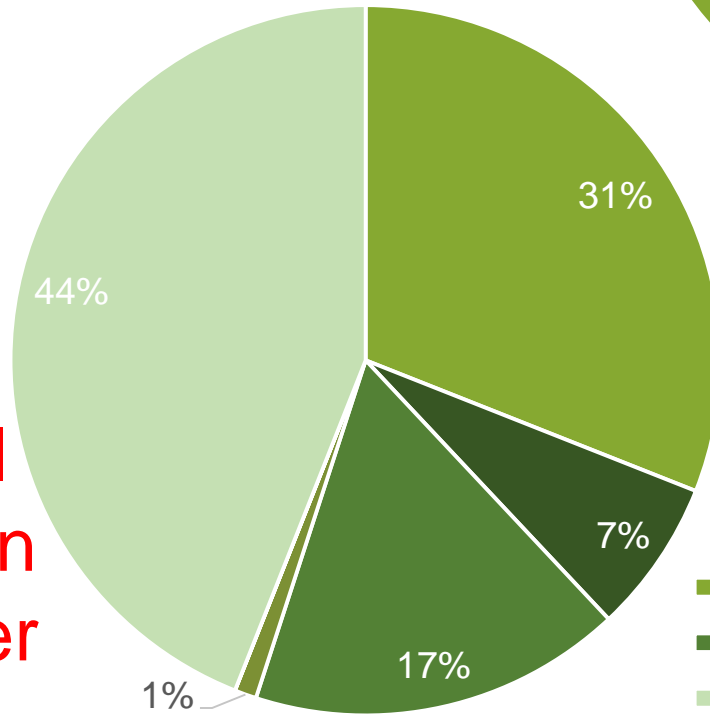
- Energías renovables*
- Energías limpias**

México



- Nuclear
- Renovables

Enel Green Power



- Hidroeléctrica
- Solar
- Eólica
- Geotérmica
- Fósil

Fuente: Elaboración propia con datos, de Iberdrola, EDF y Enel Green Power, 2022.

Carácter intensivo del aprovechamiento de energías renovables *similar* a las energías fósiles

A través de incrementar la potencia, altura y rotor del aerogenerador permite:

- Aprovechar una mayor velocidad y factor planta de la energía eólica.
- Para incorporar vientos “pobres” o de menor calidad productiva
- Incrementando el número de recursos energéticos eólicos disponibles para la producción eoloeléctrica, por ejemplo, la e. eólica marina.



•Carácter intensivo de esta industria oculto tras la cortina de que explota energías renovables, es decir que, al ser infinitas, la producción de electricidad con tecnología no implica su agotamiento.

•Subordinación tecnológica de la naturaleza buscando apropiarse de una mayor disponibilidad de las energías renovables contra la intermitencia que las caracteriza.

• Opera igual que la industria fósil, avanzando de los mejores a los peores recursos eólicos, dependiendo completamente del desarrollo tecnológico, con el objetivo de apropiarse de más vientos de menor calidad, ante el reconocimiento de que recursos eólicos altamente productivos y de menor intermitencia son escasos.

- Un ejemplo, industria *shale* en EUA.

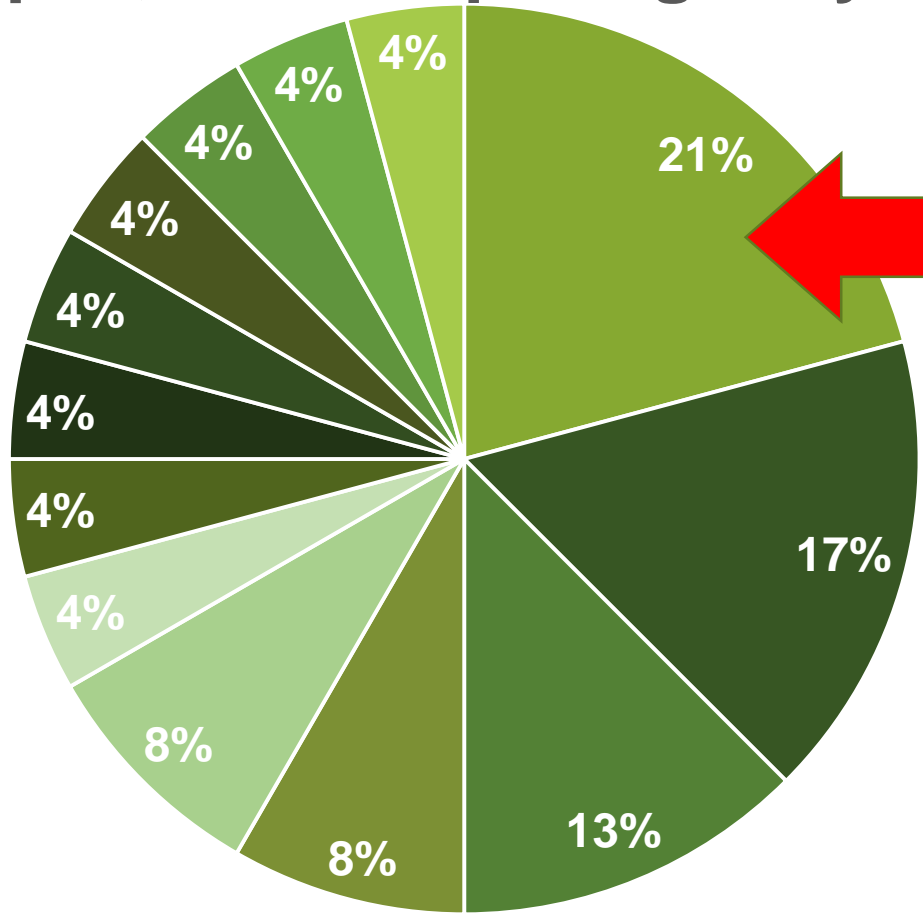
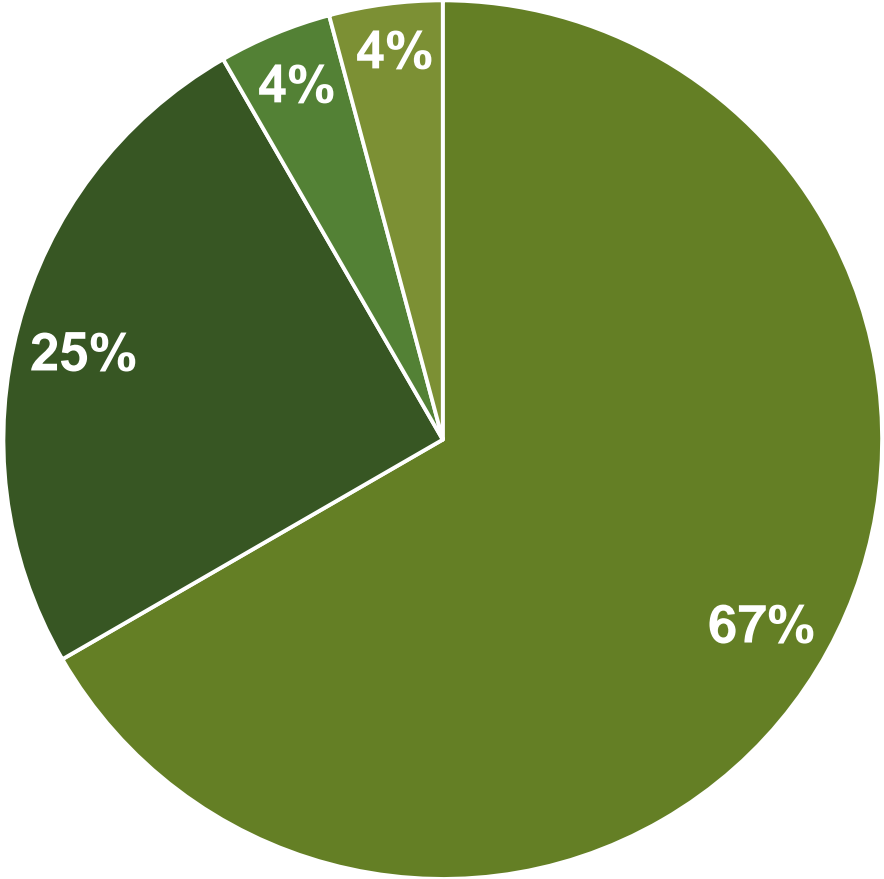
Mito 3. El aprovechamiento de las energías renovables es completamente *limpio* e inofensivo sobre el medioambiente y la sociedad



Contexto de la privatización y concentración del capital en los proyectos renovables

- Ley del Servicio Público de Energía Eléctrica 1992
- Ley minera 1992
- Ley agraria del artículo 27 constitucional 1992. Privatización de la tierra de propiedad social.
- La Ley para el aprovechamiento de energías renovables y el financiamiento de la transición energética (2008) estipula que el aprovechamiento de las mismas y el uso de tecnologías limpias son de utilidad pública, la utilización de energéticos renovables tendrá preferencia sobre cualquier otra que implique el aprovechamiento de la superficie o del subsuelo, como se expresa abiertamente en la Ley minera y la Ley de hidrocarburos.
- Ley de la Industria Eléctrica 2014.
- CFE instala la primera Central eólica en la región del Istmo

Gráfico 29. Concentración de los proyectos eoloeléctricos en el Istmo de Tehuantepec, Oaxaca por figura y empresa.



Solo 5 empresas concentran el 67% de los proyectos eoloeléctricos instalados en la Zona

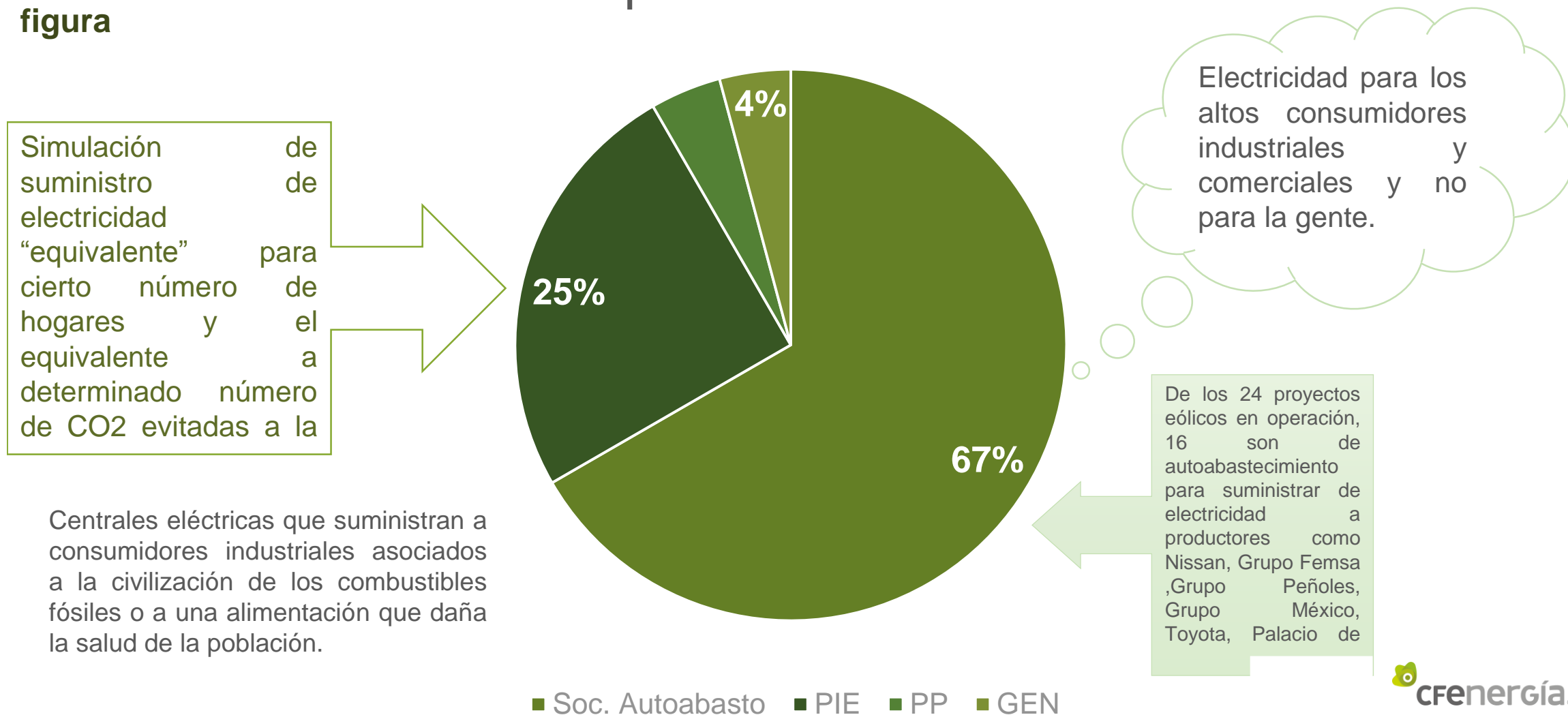
- Soc. Autoabasto
- PIE
- PP
- GEN
- Iberdrola
- EDF Renewables
- Renovalia Energy-First Reserve
- CFE
- Grupo México
- Acciona S.A.
- Enel Green Power
- Balam Fund
- Energías Ambientales de Oaxaca
- Grupo Naturgy Energy



Desmitificació n "ecològica"

I. Electricidad limpia “ para la gente” en el Istmo de Tehuantepec, Oaxaca disociada del patrón fósil

Gráfica 30. Concentración de los proyectos eólicos en el Istmo de Tehuantepec, Oaxaca por figura



Electricidad limpia sin impactos nocivos para el medioambiente. Caso eólico

En la construcción:

- En 2017 se documentó la desertificación que estas empresas llevan a cabo en la zona, arrasando con al menos 2 mil hectáreas de territorio.
- En la cimentación de un aerogenerador se hace una excavación de 3 metros de profundidad y un diámetro de 21.64 metros, que es rellena de 68.5 t de acero y 520 m³ de hormigón.
- *Eurus* —proyectos de **Acciona Energía** en el Istmo de Tehuantepec— está constituido por 167 aerogeneradores 113 para lo cual en total se enterraron 11,440 t de acero y 86,840 m³ de hormigón.
- **EN LA REGIÓN SE HAN ENTERRADO CERCA DE CIENTO TREINTA Y SIETE MIL TONELADAS DE ACERO Y MÁS DE UN MILLÓN DE METROS CÚBICOS DE CONCRETO.**



Contaminación del subsuelo y mantos freáticos por derrame de aceite usado en los aerogeneradores en el Istmo de Tehuantepec, Oaxaca.

- Es una de las principales denuncias sobre los daños ecológicos a raíz del funcionamiento de los parques eólicos propiedad de Acciona y EDF (El Financiero, 2017).
- Aerogeneradores sin multiplicadora son más “amigables” con el medio ambiente porque sin ella se evita el uso de lubricantes o aceites

En la operación





Desmitificación en torno a los “nulos” impactos sociales de los parques eólicos

Consecuencia de la instalación de centrales eólicas en el Istmo de Tehuantepec

Pérdida de la tierra y otros medios de vida para la población

- Contratos de 25 a 30 años duplicables en automático.
- Concentración de la tierra con el mejor potencial eólico: 30, 000 has. equivalente a 25% de la superficie territorial con mayor viento en la región.

Violación de derechos humanos

- 21 proyectos sin consulta libre, previa e informada.
- Todos los casos otorgamiento de permisos sin consulta a la población que habita el territorio.

Consecuencia de la instalación de centrales eólicas en el Istmo de Tehuantepec

Infertilidad de la tierra y minimización de la importancia social y cultural del territorio

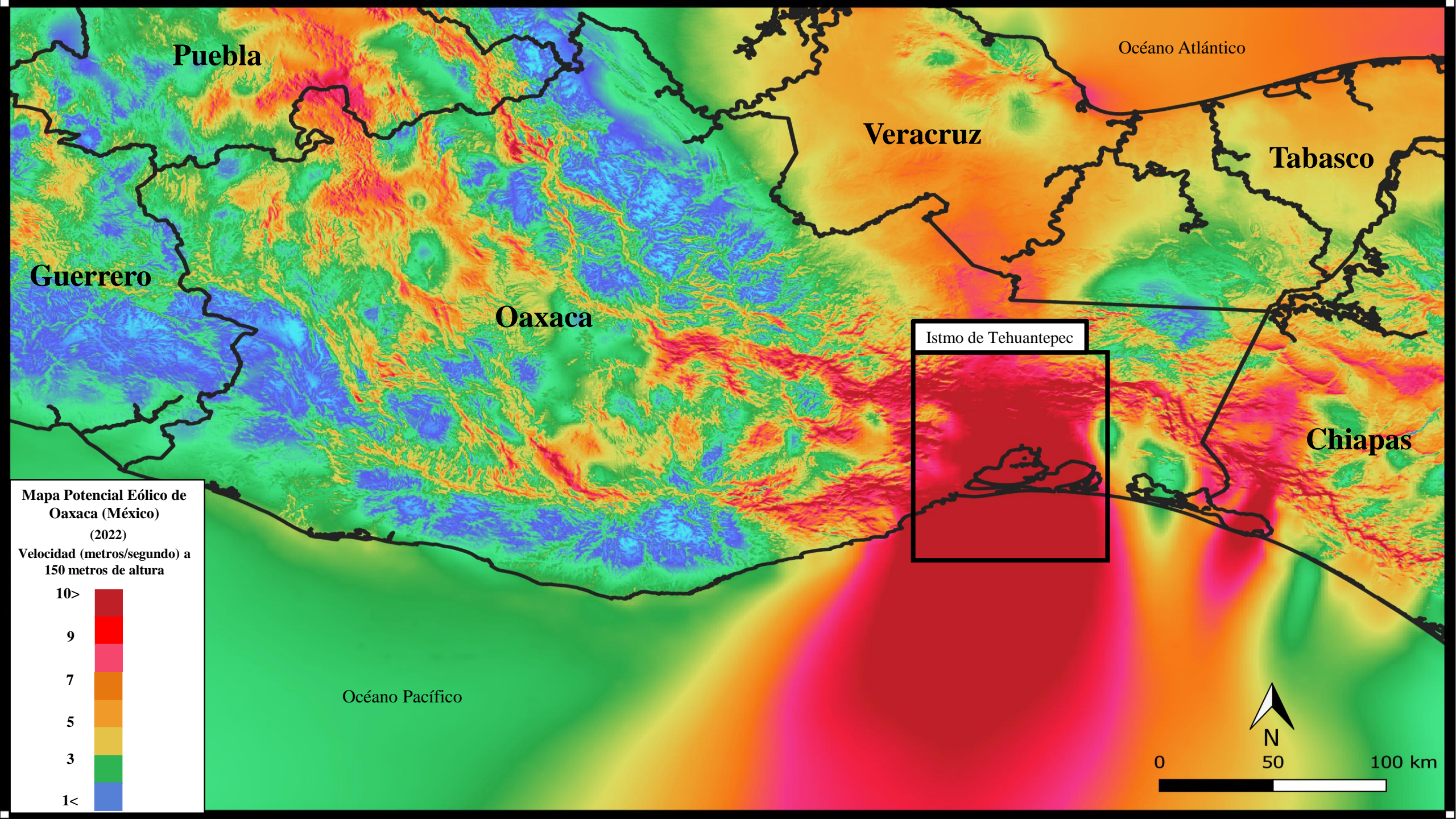
- El Viento y la población

Empresa pionera CFE (La Venta I)

Subordinación de los trabajadores a la tecnología

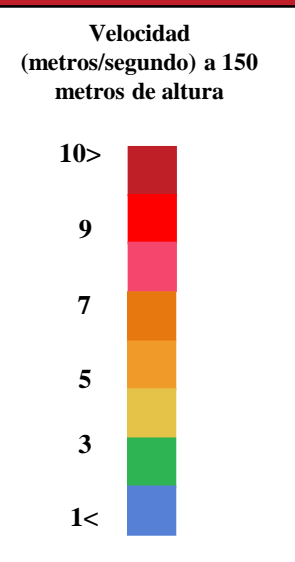
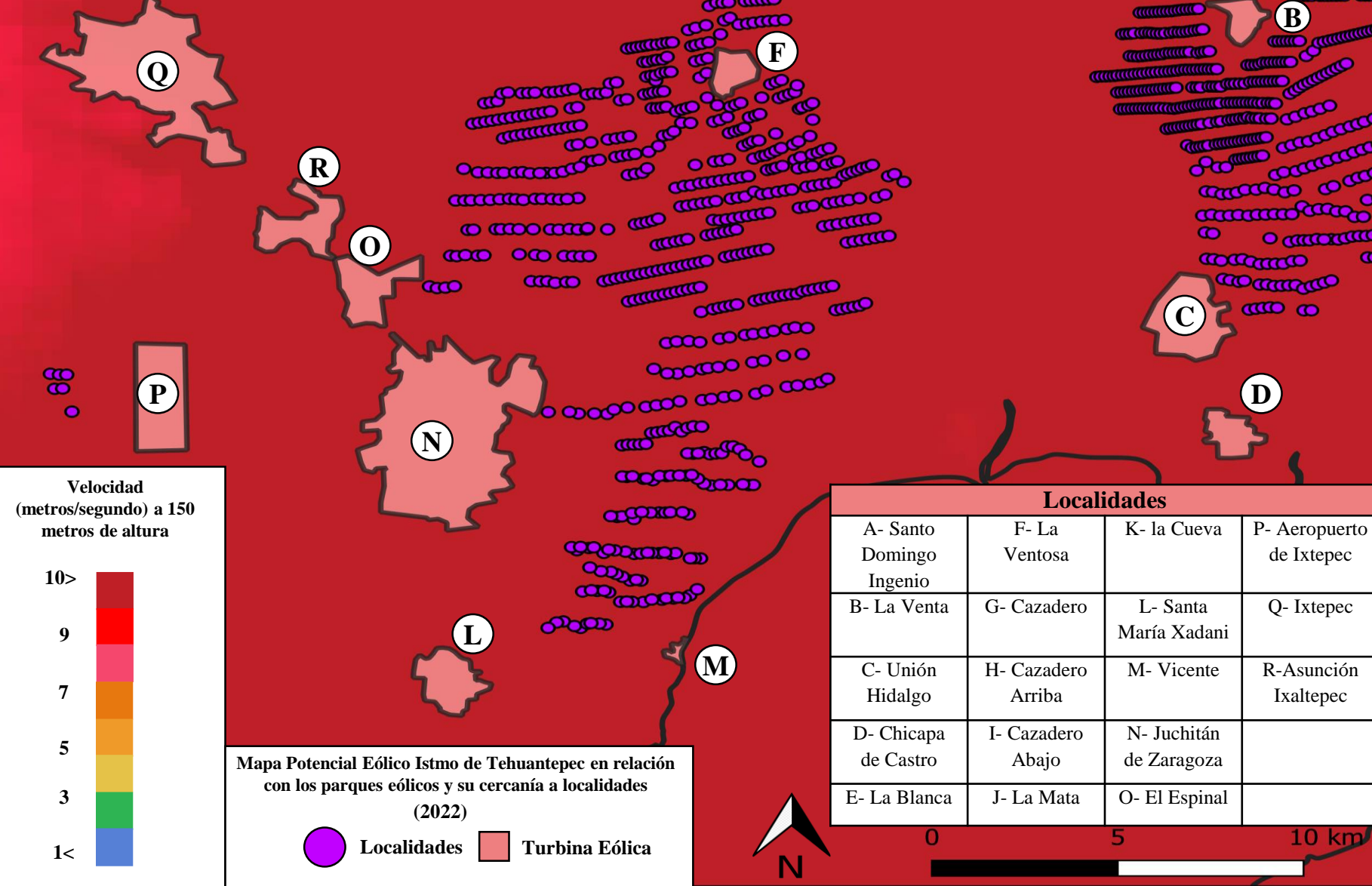
- Sin generación de empleos |

Tendencia a desplazamiento forzado de la población.



Criterios generales de ubicación para instalar un parque eólico terrestre

| País | Distancia entre una población y un parque eólico |
|--------|--|
| España | igual o mayor a 200 mts |
| Italia | mayor o igual a 500 mts |




Mapa Potencial Eólico Istmo de Tehuantepec en relación con los parques eólicos y su cercanía a localidades (2022)

● Localidades
 ■ Turbina Eólica

| Localidades | | | |
|--------------------------|--------------------|-------------------------|--------------------------|
| A- Santo Domingo Ingenio | F- La Ventosa | K- la Cueva | P- Aeropuerto de Ixtepec |
| B- La Venta | G- Cazadero | L- Santa María Xadani | Q- Ixtepec |
| C- Unión Hidalgo | H- Cazadero Arriba | M- Vicente | R-Asunción Ixaltepec |
| D- Chicapa de Castro | I- Cazadero Abajo | N- Juchitán de Zaragoza | |
| E- La Blanca | J- La Mata | O- El Espinal | |

| Localidad | Distancia a la turbina eólica más cercana |
|--------------------------|---|
| A- Santo Domingo Ingenio | 128 mts |
| B- La Venta | 396 mts |
| C- Unión Hidalgo | 449 mts |
| D- Chicapa de Castro | 4 km |
| E- La Blanca | 1 km |
| F- La Ventosa | 197 mts |
| G- Cazadero | 215 mts |
| H- Cazadero Arriba | 3 km |
| I- Cazadero Abajo | 4 km |
| J- La Mata | 590 mts |
| K- la Cueva | 491 mts |
| L- Santa María Xadani | 2 km |
| M- Vicente | 2 km |
| N- Juchitán de Zaragoza | 648 mts |
| O- El Espinal | 397 mts |
| P- Aeropuerto de Ixtepec | 2 km |
| Q- Ixtepec | 6 km |
| R-Asunción Ixaltepec | 3 km |

The image shows the silhouettes of four wind turbines against a vibrant sunset sky. The sun is a bright white circle just above the horizon, casting a warm orange and red glow. The turbines are dark against the lighter sky, with their three blades clearly visible. The overall scene is peaceful and represents renewable energy.

Desmitificación en torno a aspectos económicos de los parques eólicos



Elementos

económicos
ocultos que no
reflejan la
preocupación
por el
ambiente y el
bienestar de
los habitantes
de la zona
donde se
encuentran las
centrales
eólicas.

Renta de operación por debajo del pago promedio global

- En Istmo de Tehuantepec, Oax. se paga entre el 1 y 2% sobre los ingresos brutos por generación eléctrica mediante el viento, mientras en los países de origen de las empresas se paga una renta del 4%.

Ganancia extraordinaria por factor capacidad y velocidad del recurso eólico del Istmo de Tehuantepec, Oax.

Alta productividad natural del viento y el costo variable “cero”

Pagar más por el lugar de estar cuestionando si CFE es limpia o no.

- Regulación pendiente en México

Impactos sociales

- Comunidades aledañas como San José Tipceh se dedican a la apicultura, padecen **afectaciones sobre sus actividades económicas** por desplazamiento de sus colmenas, a causa de la instalación de los paneles solares. Afectando el ciclo de polinización.
- Vulneración de derecho a la Consulta de acuerdo al Convenio 169 de la OIT.

**Electricidad limpia
sin impactos
nocivos para el
medioambiente.**

Caso solar
fotovoltaico.
Proyecto Ticul

Ubicado en: Muna,
Sacalum y Ticul, Yucatán.
Parque propiedad de
SunPower Corporation
(EUA), corporación cuyo
principal accionista es
Total Energies SE
(Empresa fósil)

Electricidad limpia sin impactos nocivos para el medioambiente. Caso solar fotovoltaico. *Proyecto Ticul*


Impactos ambientales:

- Desplazamiento de fauna y especies vegetales
- La asociación PRONATURA-Yucatán ha reportado que cerca de **dos mil quinientas hectáreas de manglar** están en proceso de degradación (CODHEY, 2021).
- Deforestación de 8,700 hectáreas para el establecimiento de parques eólicos y fotovoltaicos en la región.
- Importancia de la Selva Maya:
 - Segundo bloque más grande de los bosques tropicales del continente americano (Nájera, M. & Arroyo, N., 2018).

TÍ

AL

Implicaciones de la
intensificación de la
Transición energética



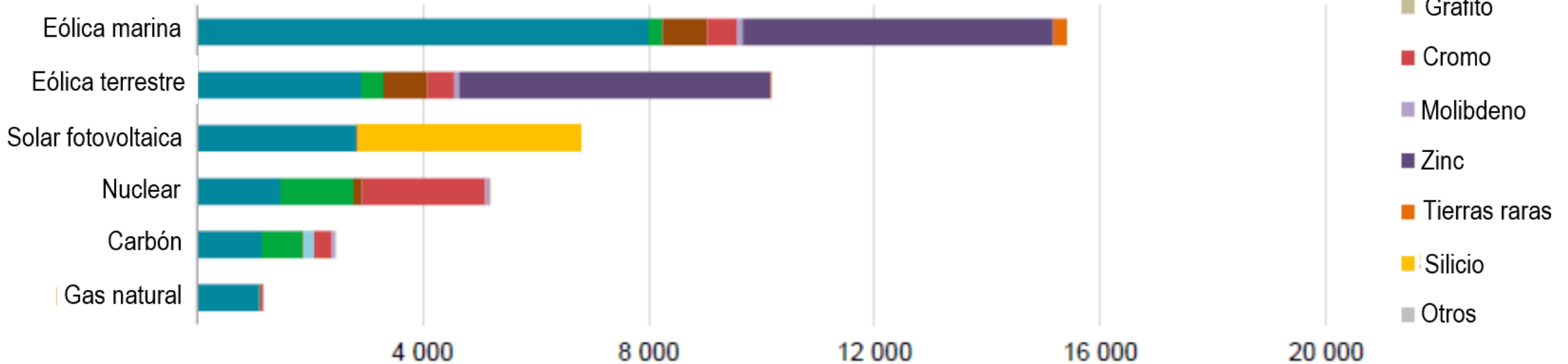
Rápido despliegue de tecnologías de energía limpia, como parte de las transiciones energéticas, implica un aumento significativo de la demanda de minerales, en comparación a las tecnologías de combustibles fósiles.

Gráfico 31. Minerales utilizados en tecnologías de energía limpia seleccionadas

Transporte (kg/vehículo)



Generación de energía (kg/MW)

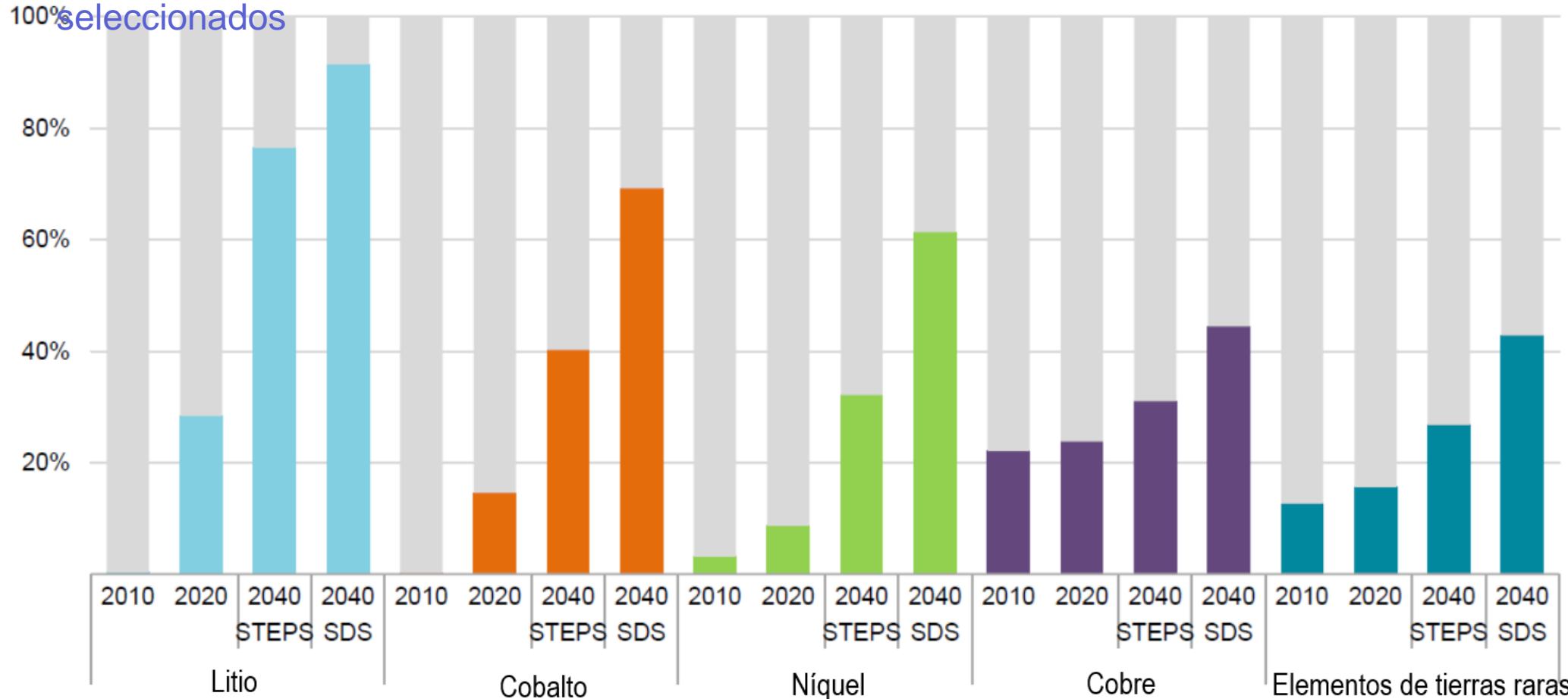


Fuente: IEA, 2021.

Proyecciones de la demanda

El sector energético se convierte en un importante consumidor de minerales a medida que se aceleran las transiciones energéticas para 2040

Gráfico 32. Proporción de las tecnologías de energía limpia en la demanda total de minerales seleccionados

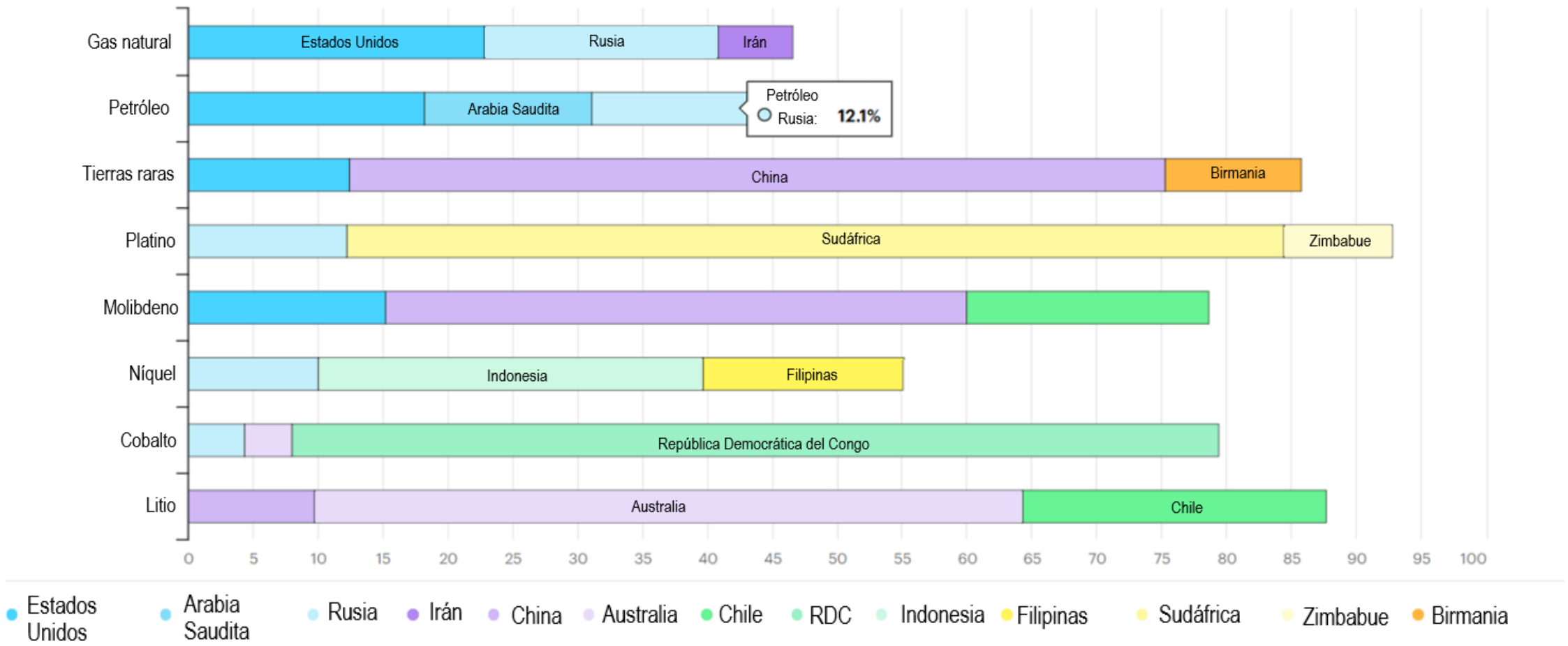


Fuente: IEA, 2021

STEPS: Escenario de Políticas Establecidas, un indicador de hacia dónde se dirige el sistema energético basado en un análisis sector por sector de las políticas actuales y los anuncios de políticas; SDS = Escenario de Desarrollo Sostenible, que indica lo que se requeriría en una trayectoria consistente con el cumplimiento de los objetivos del Acuerdo de París.

Gráfico 33. Concentración de países con recursos estratégicos o críticos para la transición energética.

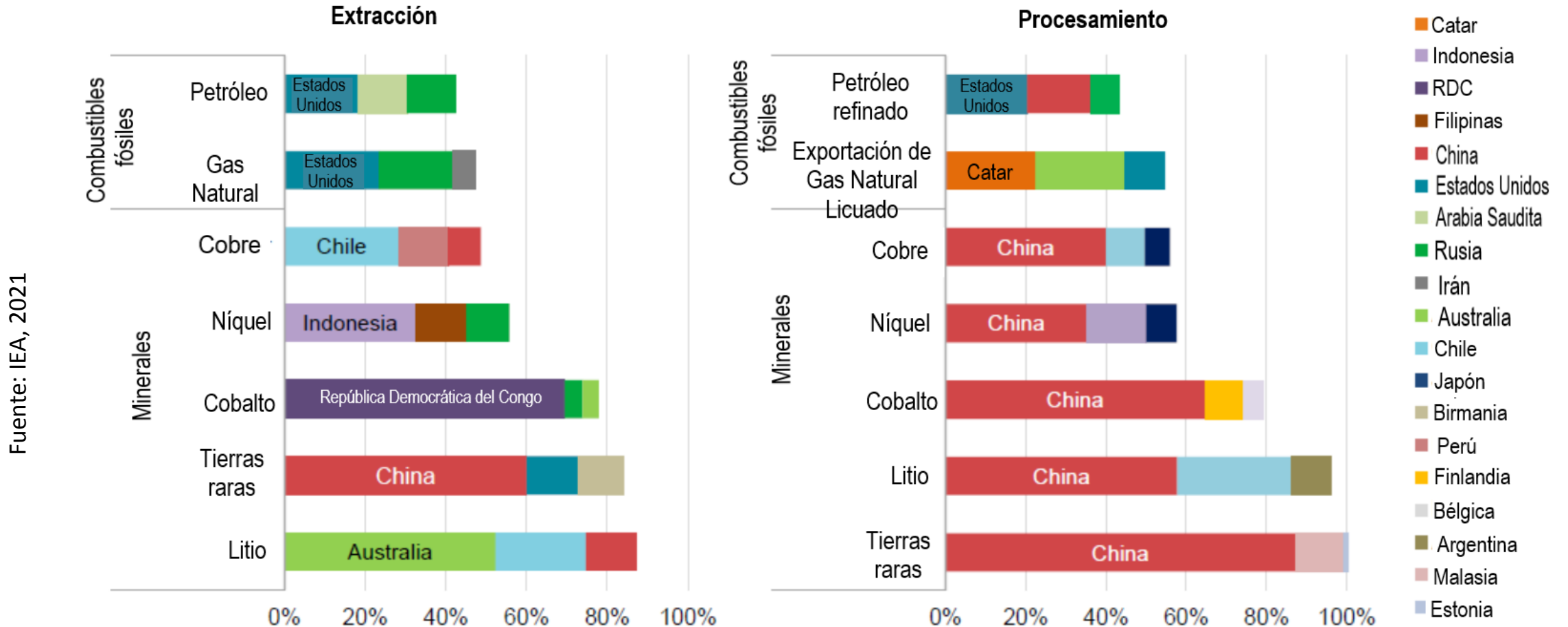
La producción actual de muchos minerales de transición energética está [%] más concentrada geográficamente que la del petróleo o el gas natural

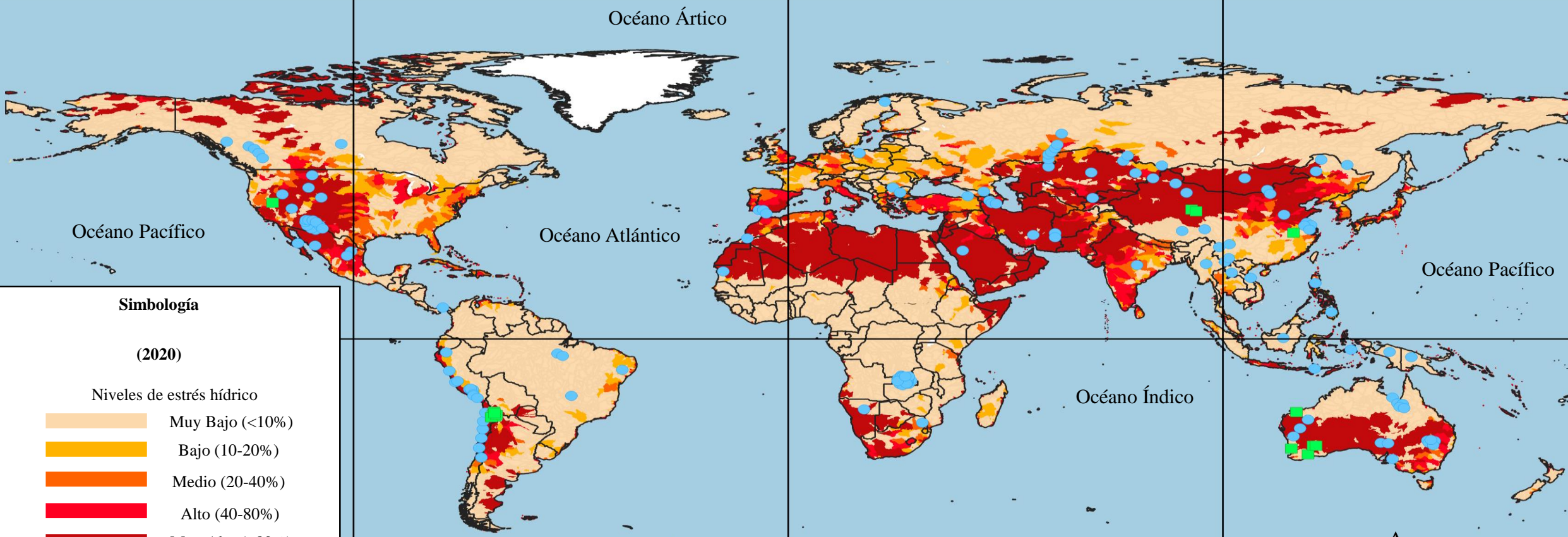


Fuente: IEA, 2020, disponible en: <https://www.iea.org/data-and-statistics/charts/share-of-top-3-producing-countries-in-total-production-for-selected-resources-and-minerals-2019>

transición energética hoy en día está más concentrada geográficamente que la del petróleo o el gas natural

Gráfico 34. Participación de los tres principales países productores de minerales y combustibles fósiles seleccionados, 2019











Simbología

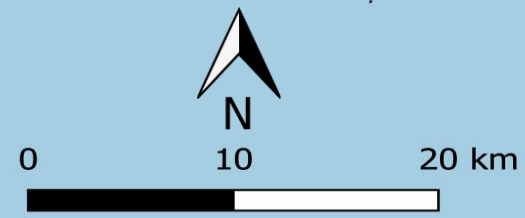
(2020)

Niveles de estrés hídrico

-  Muy Bajo (<10%)
-  Bajo (10-20%)
-  Medio (20-40%)
-  Alto (40-80%)
-  Muy Alto (>80%)
-  Sin Información

Minas

-  Cobre
-  Litio

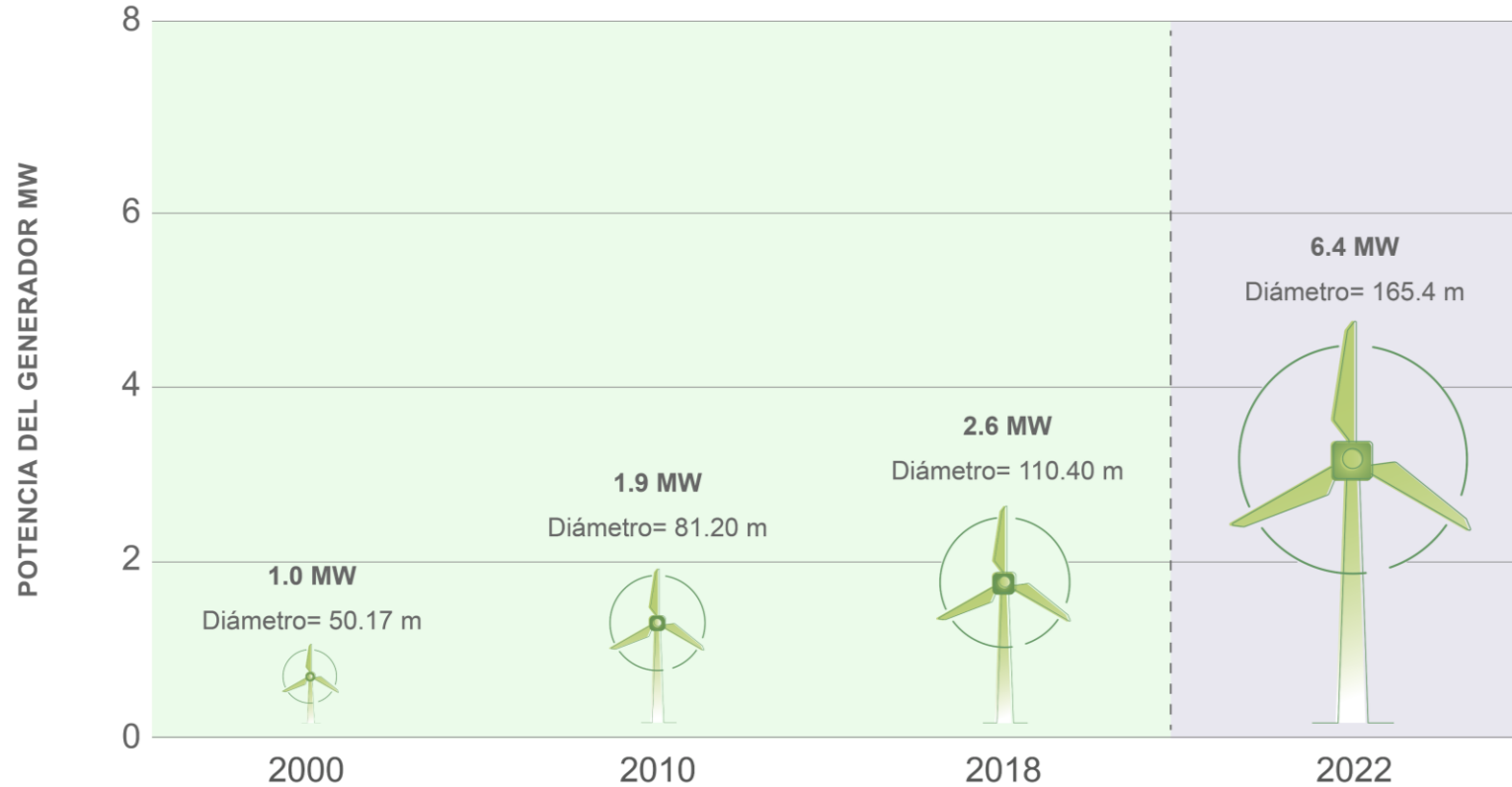




Gráfica 35. Evolución del tamaño de los aerogeneradores terrestres

Objetivo: incrementar el volumen de la generación eléctrica, el factor capacidad y velocidad de viento al que se tiene acceso y “resolver la intermitencia”.

- Aumento de la altura de las torres
- Aumento del diámetro del rotor y potencia nominal (MW).



Significa una mayor demanda de minerales y metales que muestran la contradicción entre el carácter renovable de las energías solar y eólica y lo no renovable o finito de los recursos naturales requeridos para su aprovechamiento en la generación eléctrica.

Fuente: Elaboración propia con datos de (Siemens Gamesa, Ge Renewable Energy, Chn Energy United Power Technology Company Ltd, Vestas & Goldwind, 2022).

Tabla. Estimación de los minerales y metales que necesita una turbina eólica

| Metal /Mineral | Rango de estimaciones (Kg/MW) |
|------------------|-------------------------------|
| Aluminio (Al) | Desconocido |
| Boro (B) | 0.8-7.0 |
| Cromo (Cr) | 789-902 |
| Cobre (Cu) | 1,140-3,000 |
| Disprosio (Dy) | 2.8-25.0 |
| Hierro (en imán) | 52-455 |
| Hierro (fundido) | 20,000-23,900 |
| Plomo (Pb) | Desconocido |
| Manganeso (Mn) | 32.5-80.5 |
| Molibdeno (Mo) | 116-136 |
| Neodimio (Nd) | 0-186 |
| Níquel (Ni) | 557-663 |
| Praseodimio (Pr) | 4-35 |
| Acero | 103,000-115,000 |
| Terbio (Tb) | 0.8-7.0 |

Fuente: World Bank Group & Extractives Global Programmatic Support (2017)
<https://documents.worldbank.org/~/publications/documents-reports/documentdetail/207371500386458722/the-growing-role-of-minerals-and-metals-for-a-low-carbon-future>

Tecnología eólica, mayor intensificación e incremento de costos de las turbinas e incremento de LCOE por un aumento de los costos tecnológicos (CI).

- Incrementar la potencia del generador implicaría un aerogenerador más caro y elevar el costo de instalación de la central eólica.
- Expansión territorial por el aprovechamiento de recursos eólicos “más productivos” en términos del factor capacidad y la velocidad del recurso eólico (IRENA, 2015).

CONCLUSIONES

- Las empresas por ser privadas no son sinónimo de eficiencia ni tampoco de ser limpias.
- La transición energética realmente existente es **parcial** y **focalizada** en el sector eléctrico, no es un proceso universal en toda la actividad económica.
- La justificación para la expansión de las energías renovables está centrada en la descarbonización omitiendo otra serie de impactos medioambientales que se han minimizado.
- La incorporación a escala industrial de las energías renovables se encuentran intrínsecamente vinculadas al patrón petrolero, desde su origen hasta su funcionamiento actual, así como el ritmo de avance en la matriz energética.

CONCLUSIONES

- Origen, fabricación tecnológica, instalación y funcionamiento de las energía renovables no es inocuo, plantea problemas capitales en términos ambientales y sociales en comparación al aprovechamiento de las energías fósiles.
- Transición energética, en actual marco legal, es un negocio controlado solo un grupo de transnacionales, que definen y administran los recursos fósiles y renovables, así como las emisiones de CO₂ y CH₄.
- Detrás del “interés” por el cuidado y preservación del planeta se encuentra la búsqueda por nuevas fuentes de ganancias como es el subsector eléctrico renovable.

CONCLUSIONES

- Campaña de desprestigio a CFE y PEMEX, mientras las empresas privadas afectan el medioambiente y la salud de la población, y permanecen en el patrón energético fósil, a las empresas públicas se les exige que no incurran en esas prácticas.
- Ofensiva contra las empresas públicas del sector energético y de la soberanía energética y de la propia reproducción social en México.
- Política de colonialismo y entreguismo para que la transición energética continúe en manos de las grandes empresas privadas y fondos de inversión.
- CFE no está en contra de las energías renovables
- Reconfiguración tecnológica en la que estas empresas necesitan posicionarse y dominar a las energías verdes, por ello las empresas públicas que plantean el control de su infraestructura energética entorpecen su estrategia de dominar el mercado y sojuzgar a la población.