

Bústia Verda, Cal Sastre, bústia 22, 17403 Sant Hilari Sacalm – Catalunya

CIF. G-58496068

Correu-e: [gctpfnn@energiasostenible.org](mailto:gctpfnn@energiasostenible.org) – web: [www.energiasostenible.org](http://www.energiasostenible.org)

**Per què els nous reactors nuclears grans i petits no són verds**

20 d'agost de 2025

Per: Mark Z. Jacobson

*Malgrat el seu atractiu considerable als ulls de molts, i tot i que es presenten com la cura per a la crisi energètica, els reactors nuclears no són verds.*

La contaminació de l'aire, l'escalfament global i la seguretat energètica són tres dels [problemes més grans](https://web.stanford.edu/group/efmh/jacobson/Articles/I/149Country/149-Countries.pdf) que afronta el món. Molts han suggerit que els nous reactors nuclears poden ajudar a resoldre aquests problemes. Tanmateix, a causa del llarg període de temps que passa des de la planificació fins al funcionament, els nous reactors són inútils per resoldre cap d'aquests problemes. Aquest és només un dels set problemes de l'electricitat nuclear que il·lustren per què no es pot classificar com a "verda". Desenvolupar una energia més neta i renovable és una solució viable.

**Temps llarg de planificació fins a l'operació**

El temps de planificació fins a l'operació (PTO) d'un reactor nuclear inclou el temps per identificar un emplaçament, obtenir un permís d'emplaçament, comprar o arrendar el terreny, obtenir un permís de construcció, finançar i assegurar la construcció, instal·lar la transmissió, negociar un acord de compra d'energia, obtenir permisos, construir la planta, connectar-la a la transmissió i obtenir una llicència d'operació.

Els nous reactors ara requereixen temps de PTO de [disset a vint-i-tres anys](https://web.stanford.edu/group/efmh/jacobson/WWSStillNMN/SNMN-WhyNotNuclear.pdf) a Amèrica del Nord i Europa i de [dotze a vint-i-tres anys](https://web.stanford.edu/group/efmh/jacobson/WWSStillNMN/SNMN-WhyNotNuclear.pdf) a tot el món. Els dos únics reactors construïts des de zero als Estats Units des del 1996 van ser dos a Geòrgia. Tenien temps de PTO de disset i divuit anys (temps de construcció de deu i onze anys). El reactor Olkiluoto 3 a Finlàndia va començar a funcionar el 2023 després d'un temps de PTO de vint-i-tres anys. Un reactor francès va començar a funcionar el 2024 després d'un temps de PTO de vint anys. S'estima que Hinkley Point C al Regne Unit té un temps de PTO de fins a vint-i-tres anys. Quatre reactors dels Emirats Àrabs Units van tenir temps de PTO de dotze a quinze anys (temps de construcció de nou anys). Un reactor xinès a la badia de Shidao va tenir un temps de PTO de disset anys. Els reactors Haiyang 1 i 2 de la Xina van tenir temps de PTO de tretze i catorze anys. Cap reactor de la història ha tingut un temps de PTO inferior a deu anys. Avui, aquest nombre és de dotze anys.

L'energia [eòlica](https://nationalinterest.org/topics/wind-energy) i [solar](https://nationalinterest.org/blog/energy-world/solar-energys-unstoppable-ascendancy-the-role-of-battery-storage-in-growth) només triguen de dos a cinc anys. La fotovoltaica a les teulades triga sis mesos. Per tant, les noves energies nuclears són inútils, però les renovables no, per resoldre els tres problemes mundials, que necessiten una [solució del vuitanta per cent el 2030 i del 100 per cent renovable el 2035 al 2050](https://web.stanford.edu/group/efmh/jacobson/Articles/I/149Country/149-Countries.pdf).

**Cost**

El cost de l'electricitat per als nous reactors nuclears Vogtle el 2025 és de [199 dòlars (de 169 a 228)](https://www.lazard.com/media/uounhon4/lazards-lcoeplus-june-2025.pdf) per megawatt-hora. Això es compara amb [els 61,5 dòlars (de trenta-set a vuitanta-sis)](https://www.lazard.com/media/uounhon4/lazards-lcoeplus-june-2025.pdf) per a l'energia eòlica terrestre i els [58 dòlars (de trenta-vuit a setanta-vuit)](https://www.lazard.com/media/uounhon4/lazards-lcoeplus-june-2025.pdf) per a la fotovoltaica solar a gran escala. Per tant, les noves centrals nuclears costen tres vegades (de dues a 6,2) vegades més que les noves centrals solars i eòliques. Però el cost de les centrals nuclears no inclou el cost de netejar les tres fusions dels reactors de Fukushima Dai-ichi, estimades entre [460.000 i 640.000 milions de dòlars](https://www.washingtonpost.com/world/asia_pacific/eight-years-after-fukushimas-meltdown-the-land-is-recovering-but-public-trust-has-not/2019/02/19/0bb29756-255d-11e9-b5b4-1d18dfb7b084_story.html), o entre el deu i el 18,5 per cent del cost de capital de cada reactor a tot el món. A més, s'ignora el cost d'emmagatzemar [residus nuclears](https://nationalinterest.org/blog/energy-world/can-we-make-nuclear-waste-clean-again) durant 200.000 anys. Als Estats Units es gasten uns [500 milions](https://sustainability.stanford.edu/news/qa-what-should-we-do-nuclear-waste#gs.1sfx0x) de dòlars anualment per protegir els residus.

**Contaminació de l'aire i escalfament global causat per l'energia nuclear**

No existeix una central nuclear d'emissions properes a zero. Les emissions equivalents en carboni per unitat d'electricitat de les noves centrals nuclears són de [nou a trenta-set vegades](https://web.stanford.edu/group/efmh/jacobson/Articles/I/NuclearVsWWS.pdf) superiors a les de l'energia eòlica terrestre. Les emissions nuclears més elevades es deuen a les emissions de la xarxa elèctrica de fons durant el llarg temps PTO de l'energia nuclear en comparació amb el del vent, les emissions de la mineria i el refinament d'urani, les emissions de la construcció i el desmantellament d'un reactor i les emissions de calor i vapor d'aigua durant les operacions del reactor.

**Risc de proliferació d'armes**

El creixement de l'electricitat nuclear ha augmentat històricament la capacitat de diverses nacions, més recentment l'Iran, per enriquir urani o recol·lectar plutoni per construir o intentar construir armes nuclears. El Grup Intergovernamental d'Experts sobre el Canvi Climàtic (IPCC) afirma, amb "evidència sòlida i un alt acord", que "les barreres i els riscos associats a un ús creixent de l'energia nuclear inclouen... preocupacions sobre la proliferació d'armes nuclears...". La construcció d'un reactor permet a un país importar i enriquir secretament urani i recol·lectar plutoni de barres de combustible d'urani per ajudar a desenvolupar armes nuclears. Això no vol dir que tots els països ho facin, però alguns sí. Els reactors modulars petits (SMR) augmenten aquest risc, perquè els SMR es poden vendre i transportar més fàcilment a països sense energia nuclear.

**Risc de fusió nuclear**

Fins ara, l'1,5% de totes les centrals nuclears construïdes s'han fos en algun grau. Les fusiones han estat catastròfiques (Txernòbil, Ucraïna, el 1986; tres reactors a Fukushima Dai-ichi, Japó, el 2011) o perjudicials ([Three Mile Island](https://nationalinterest.org/blog/energy-world/waking-up-three-mile-island-to-give-nuclear-power-a-new-twist), Pennsilvània, el 1979; Saint-Laurent, França, el 1980). La indústria nuclear afirma que els nous dissenys de reactors són segurs. Però els nous dissenys generalment no es proven i no hi ha cap garantia que un nou reactor sobrevisqui a un desastre.

**Risc de residus**

Les barres de combustible consumides dels reactors nuclears són residus radioactius. La majoría de les barres s'emmagatzemen a prop del reactor que les va utilitzar. Això ha donat lloc a centenars d'abocadors de residus radioactius que s'han de [mantenir](https://sustainability.stanford.edu/news/qa-what-should-we-do-nuclear-waste#gs.1sfx0x) durant almenys 200.000 anys. Com més residus nuclears s'acumulin, més gran serà el risc d'una fuita que danyi el subministrament d'aigua, els cultius, els animals i/o els humans.

**Risc de càncer de pulmó a la mineria**

La mineria subterrània d'urani, que representa aproximadament la meitat de tota la mineria d'urani, [causa càncer de pulmó](https://www.scopus.com/pages/publications/84867756884?inward) als miners perquè les mines d'urani contenen gas radó, alguns dels productes de desintegració del qual són cancerígens. L'energia eòlica i solar no tenen aquest risc perquè no requereixen mineria contínua de combustible, només una mineria única per produir la infraestructura, i aquesta mineria no implica radó.

En resum, la nova energia nuclear triga de set a vint-i-un anys més, costa de dues a 6,2 vegades més i emet de nou a trenta-set vegades més contaminació per unitat d'electricitat que la nova energia eòlica o solar. A més de no ser "verda", l'energia nuclear també té riscos de proliferació d'armes, riscos de fusió, riscos de residus i riscos de càncer de pulmó a la mineria, que les energies renovables netes eviten. Els SMR continuaran amb la majoria d'aquests problemes i augmentaran el risc de proliferació. El 2024, la Xina [va afegir 378 gigawatts](https://climateenergyfinance.org/wp-content/uploads/2025/02/MONTHLY-CHINA-ENERGY-UPDATE-Feb-2025.pdf) d'energia eòlica, solar i hidroelèctrica, noranta-cinc vegades l'energia nuclear que va acabar. Així, fins i tot on la nuclear creix més ràpid, les energies renovables la superen per dos ordres de magnitud.

Finalment, molts dels reactors existents són tan cars que els seus propietaris exigeixen subvencions per mantenir-los oberts. Però subvencionar les centrals nuclears existents pot [augmentar les emissions de carboni](https://web.stanford.edu/group/efmh/jacobson/Articles/I/NYNuclearVsRenewables.pdf) i els costos en comparació amb la substitució de les centrals per eòliques o solars.

[**Per al costat pro d'aquest debat, aneu aquí!**](https://nationalinterest.org/blog/energy-world/nuclear-energy-the-only-green-technology-that-can-meet-the-worlds-growing-energy-needs)

**Sobre l'autor: Dr. Mark Z. Jacobson**

El [***Dr. Mark Z. Jacobson***](https://web.stanford.edu/group/efmh/jacobson/) *és professor d'enginyeria civil i ambiental a la Universitat de Stanford i autor de "*[*No Miracles Needed: How Today’s Technology can Save our Climate and Clean our Air*](https://web.stanford.edu/group/efmh/jacobson/WWSNoMN/NoMiracles.html)*". També ha desenvolupat i aplicat models informàtics i solucionadors tridimensionals d'atmosfera-biosfera-oceà per simular i comprendre la contaminació de l'aire, el clima, el temps i els sistemes d'energia renovable. A més, ha desenvolupat fulls de ruta per a la transició de països, estats, ciutats i pobles a una energia 100% neta i renovable per a tots els propòsits i models informàtics per examinar l'estabilitat de la xarxa en presència d'energia 100% renovable. Té una llicenciatura en Enginyeria Civil, una llicenciatura en Economia i un màster en Enginyeria Ambiental (1988) per la Universitat de Stanford, i un màster (1991) i un doctorat (1994) en Ciències Atmosfèriques per la Universitat de Califòrnia a Los Angeles.*

Traducció al català de [***Why New Large and Small Nuclear Reactors are Not Green***](https://web.stanford.edu/group/efmh/jacobson/Articles/Others/25-08-NucOpEd.pdf), de Mark Z. Jacobson, publicat el 25 d’agost de 2025, realitzada per Josep (Pep) Puig i Boix per al Grup de Científics i Tècnics per Un Futur No Nuclear - GCTPFNN