

Solución a "Asteroide contra la luna en el año 2032"

Enunciado:



en 2028. [ScienceBlog.com](https://scienceblog.com)

¿Hay algún riesgo real de impacto de un asteroide contra la Luna en 2032?

Sí, hay una posibilidad pequeña pero real de que un asteroide choque contra la **Luna en 2032**, pero **no es algo seguro ni inminente**, y los riesgos asociados son principalmente científicos y técnicos, no de impacto catastrófico directo en la Tierra.

¿De qué objeto estamos hablando?

El asteroide en cuestión es **2024 YR4**, un cuerpo de unos **53-67 m de diámetro** (tamaño aproximado de un edificio alto). Fue descubierto en diciembre de 2024 y ha estado bajo seguimiento desde entonces. [ScienceBlog.com](https://scienceblog.com)

Probabilidad de impacto en la Luna

- Según datos de seguimiento de la NASA y la ESA basados en observaciones, **la probabilidad actual de que 2024 YR4 choque con la Luna el 22 de diciembre de 2032 es de alrededor de un ~4 %**. Esto significa que hay ~96 % de probabilidad de que no ocurra. [ScienceBlog.com+1](https://scienceblog.com+1)
- Este porcentaje podría cambiar ligeramente a medida que se obtengan nuevas observaciones antes del acercamiento, especialmente cuando el asteroide vuelva a ser visible

Podemos **estimar** la energía cinética del asteroide del que se habla (el **2024 YR4**) usando valores razonables de tamaño, densidad y velocidad. No es un número exacto, pero sí una **buena aproximación científica**. Datos usados por NASA/ESA para este objeto: **Diámetro: 53 a 67 m (consideraremos un diámetro efectivo de 60 m)**; **Densidad: 2500 a 3000 kg/m³ (adoptamos un valor representativo de 2750 kg/m³)**; **Velocidad de impacto: 20 km/s**. Supondremos un impacto totalmente inelástico y que toda la energía cinética se libera instantáneamente.

- Calcula la energía cinética del impacto de dicho asteroide en julios (J) suponiéndolo una esfera de diámetro 60 m.
- Halla cuántos megatones (Mt) de TNT (millones de toneladas de TNT) equivalen a dicho impacto. *Dato: 1 Mt = $4 \cdot 184 \cdot 10^{15}$ J.*
- Averigua cuántos kWh (kilovatios-hora) se corresponden con la energía del asteroide. *Dato: 1 kWh = $3 \cdot 6 \cdot 10^6$ J.*
- El consumo anual de energía eléctrica en la ciudad de Málaga en 2024 fue de 2 022 381 000 kWh. Con la energía cinética del asteroide, ¿para cuántos años aproximadamente tendría de consumo eléctrico dicha ciudad si este fuese siempre igual al de 2024?
- Las bombas atómicas de Hiroshima (Little Boy) y Nagasaki (Fat Man) liberaron en 1945 una energía 15 y 20 kilotonnes (kt) respectivamente. Calcula cuántas veces es más potente la energía del asteroide 2024 YR4 que ambas bombas atómicas.
- Si la velocidad de impacto fuera el doble ¿sería el doble la energía de impacto? Razona la respuesta.
- Compara la energía liberada por el impacto con la energía liberada en el terremoto de Valdivia (Chile) en 1960 que fue de $3 \cdot 6 \cdot 10^8$ MWh (megavatios-hora). *Dato: 1 MWh = 1000 kWh.*

Solución:

- a) Calculemos el volumen del asteroide (suponiendo que sea una esfera de 30 m de radio)

$$V = \frac{4}{3} \cdot \pi \cdot 30^3 = 36000 \cdot \pi \text{ m}^3$$

Como su densidad es de 2750 kg/m³, resulta que el asteroide tiene una masa de

$$m = 2750 \cdot 36000 \cdot \pi \text{ kg} = 99000000 \cdot \pi \text{ kg}$$

La energía cinética es: $E_c = \frac{1}{2} \cdot m \cdot v^2$ (estando m en kg y v en m/s). Pero

$v = 20 \text{ km/s} = 20000 \text{ m/s}$, luego:

$$E_c = \frac{1}{2} \cdot 99000000 \cdot \pi \cdot 20000^2 = 1,98 \cdot 10^{16} \cdot \pi \text{ J} \approx 6,220353 \cdot 10^{16} \text{ J}$$

- b) El número de megatones sería:

$$\frac{1,98 \cdot 10^{16} \cdot \pi}{4,184 \cdot 10^{15}} = \frac{2475 \cdot \pi}{523} \text{ Mt} \approx 14,8670 \text{ Mt}$$

- c) El número de kilovatios-hora sería de :

$$\frac{1,98 \cdot 10^{16} \cdot \pi}{3,6 \cdot 10^6} = 5,5 \cdot 10^9 \cdot \pi \text{ kWh} \approx 1,727876 \cdot 10^{10} \text{ kWh}$$

- d) Años de consumo eléctrico para Málaga:

$$\frac{5,5 \cdot 10^9 \cdot \pi}{2022381000} \approx 8,54 \text{ años}$$

- e) Comparemos con ambas bombas atómicas (14,8670 Mt = 14867 kt):

Hiroshima

$$\frac{14867}{15} \approx 991 \text{ bombas Little Boy}$$

Nagasaki

$$\frac{14867}{20} \approx 743 \text{ bombas Fat Man}$$

La energía del asteroide 2024 YR4 es más potente 991 veces que la bomba de Hiroshima y 743 veces la de Nagasaki.

f) Hemos visto que la energía de impacto era de $1,98 \cdot 10^{16} \cdot \pi \text{ J} \approx 6,220353 \cdot 10^{16} \text{ J}$

Suponiendo el doble de velocidad de impacto tendríamos:

$$E_{c_{new}} = \frac{1}{2} \cdot 99000000 \cdot \pi \cdot 40000^2 = 7,92 \cdot 10^{16} \cdot \pi \text{ J} \approx 2,488141 \cdot 10^{17} \text{ J}$$

Claramente no es el doble:

$$\frac{7,92 \cdot 10^{16} \cdot \pi}{1,98 \cdot 10^{16} \cdot \pi} = 4 \text{ veces}$$

g) Energía liberada por el terremoto de Chile: $3,6 \cdot 10^8 \text{ MWh} = 3,6 \cdot 10^{11} \text{ kWh}$

Luego:

$$\frac{5,5 \cdot 10^9 \cdot \pi}{3,6 \cdot 10^{11}} = \frac{11 \cdot \pi}{720} \approx 0,048 \approx 4,8 \%$$

La energía liberada por el asteroide representa sólo un 4,8% de la energía liberada por el terremoto de Chile en 1960.