**Idea:**

Sustitución de los cables de cobre, conectores y penetraciones en las naves espaciales para la liberación de peso.

El uso de grafeno es el material elegido por las siguientes razones:

• Alta conductividad términa.

• Alta conductividad eléctrica.

• Alta elasticidad (deformable).

• Alta dureza (resistencia a ser rayado).

• Alta resistencia. El grafeno es aproximadamente 200 veces más resistente que el acero, similar a la resistencia del diamante, pero es muchísimo más ligero.

• Es más flexible que la fibra de carbono pero igual de ligero.

• La radiación ionizante no le afecta.

• Presenta un bajo efecto Joule (calentamiento al conducir electrones).

• Para una misma tarea el grafeno consume menos electricidad que el silicio.

• Se ha llegado a medir una resistencia 200 veces superior al acero.

• Su densidad es de apenas 2,26g/cm3 (incluso más liviano que el aluminio).

-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

**Características:**

Para este caso decidimos tomar como referencia el Transbordador Espacial que dejó de funcionar en 2011. Tenía 370km de cables interno, lo cual representaban 4.500kg aproximadamente. Con el grafeno esto sería reducido a apenas 1.140kg.

Representa 3,36tn de liberación de peso, disponible para usarse en carga útil.

Esto se lograría al realizar "canaletas" en las paredes de las naves espaciales, con un aislante en su interior, ahí meter los cables, para luego sellarlos con otro aislante arriba. Quedando como resultado un cable anclado dentro de las paredes, pero perfectamente funcional hacia todos los aparatos de la nave.

---------------------------------------------------------------------------------------------------------

**Problemas:**

El principal problema encontrado hasta ahora es el costo. En nuestra investigación encontramos que han logrado producir grafeno en un orden cercano a los usd$30/kg. Si bien se encuentra lejos de los usd$5,7/kg del cobre. Tomamos como referencia que el precio podría rondar los usd$24/kg dentro de los próximos 5 años.

Tomando como referencia los datos anteriores, y un costo de lanzamiento al espacio de aproximadamente usd$1.500 por kg. Los 3.360kg significarían un ahorro de usd$4.950.000. O en una perspectiva complementaria, habría 3,36tn de carga útil extra para ser lanzada.

A su vez, el costo de grafeno, para los mismos 370km de cableado, sería de usd$27.336.000, contra unos usd$6.730.500 con el cobre.

Por lo tanto, si dividimos el costo de grafeno, sobre el ahorro producido en carga útil gracias a la liberación de peso, y gracias a la reutilización de cohetes que se hace en la actualidad, en apenas 6 vuelos se habría amortizado el gasto.

Todo esto sin considerar el espacio y peso que se liberaría al no usar soportes o conectores para la estructura.

-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

**Validación:**

Buscamos encontrar la diferencia de espesor y peso en un cable de grafeno, respecto a uno de cobre, para que ambos transmitan la misma cantidad de corriente eléctrica.

Primero como dato importante tenemos el diametro del cobre de 25mm = 0,025m y la longitud del cable que es para los dos igual es de 370Km = 370000m

Entonces busque la relación entre la longitud y el diámetro.

Con el diámetro sacamos el radio, con el radio tenemos el área transversal del cable (diferente para cada alambre)

A = 𝞹. r2 siendo r = ⌀2

reemplazando r en la ecuacion del Area obtenemos:

A = 𝞹4.⌀2

La resistencia de un alambre conductor es proporcional a su longitud e inversamente proporcional a su área transversal.

R = ρ LA

donde ρ es una constante de proporcionalidad llamada resistividad del material conductor.

ρgrafeno = 1,00 ｘ10-8(ᘯ.m)

ρcobre = 1,71 ｘ10-8(ᘯ.m)

se supone que la resistencia para el cobre y grafeno son iguales, es decir, su funcionalidad debe seguir siendo la misma aunque cambie el espesor de los cables.

 Rg =Rc

ρg⌀g2= ρc⌀c2

⌀𝘨 = ρgρc.⌀c

⌀c = 0.025m

⌀𝘨 = 0.01911m

**V**c = **A**c . **L** = 181,62 m3

**V**g = **A**g . **L** = 106,12m3

llegamos a la conclusión de que con cables de grafeno habría aproximadamente una reducción de volumen de 75,497m3.

y ya que estoy te dejo el peso

densidad del grafeno=2260 Kg / m3

densidad del cobre=8960 Kg / m3

peso= densidad.  Volumen . 9,8 N /Kg

peso del grafeno = 2,3504 .106N

peso del cobre = 15,947 .106N

Masa=densidad. Volumen y da en Kg

chequea la diferencia del peso, una diferencia de 13,596.106Kg