

¡CHECA ESTO!

Número 099, 11/diciembre/2015

Jerry N. Reider Burstin (jnreider@anahuac.mx)
Coordinador Académico, Área Electricidad y Telecomunicaciones
Facultad de Ingeniería – Universidad Anáhuac.

Viajes tripulados interplanetarios e interestelares.

Parte 18



¿Qué tan «civilizados» somos?



Aspecto nocturno de la Tierra, como luce vista desde el espacio. En la imagen se observan casi todo el continente europeo y la parte norte de África. La presencia de fuentes de iluminación, delineando claramente a la tierra firme contra el fondo oscuro de los océanos, constituye un indicio inconfundible del grado de desarrollo alcanzado por el Género Humano en cuanto a la producción y administración de la energía.

De la lectura y el análisis de la información contenida en la edición previa de esta serie se puede concluir que cae perfectamente dentro del terreno del futurismo y la elucubración. Solamente personas con una gran imaginación y dotados de una extraordinaria visión pueden atinar a proponer alguna suerte de solución que pudiera ser considerada como viable.

Pues bien, con el objeto de poder estimar la capacidad de una civilización tecnificada para generar, controlar y administrar las enormemente bestiales cantidades de energía involucradas en una misión interestelar, en 1964 el astrónomo ruso Nikolai Kardashev desarrolló un sistema de escalas y que recibió, justamente, la designación como *Escala de Kardashev*. [KRD-85]

[KRD-85]: Kardashev, N.S. (1985). *On the inevitability and the possible structures of supercivilizations*. Proceedings of the Symposium on the search for extraterrestrial life, recent developments. 18-21 junio 1984. A86-38126 17-88. Páginas 497-504. Boston, MA, USA: Dordrecht D. Reider Publishing company.

En su definición original, esta escala contempla tres niveles, como se detalla a continuación:

Civilización Tipo I: Tal como lo define Guillermo A. Lemarchand ^[LMRCH], se trata de aquella capaz de desarrollar una magnitud de generación energética equivalente a la potencia asociada al total de la energía solar que incide sobre la superficie terrestre en determinado instante. Los cálculos en este sentido ^[CHK-042] se desprende que ésta equivale aproximadamente a 174 petawatt (1.74×10^{17} W).

Civilización Tipo II: Si dicha civilización logra generar una potencia equivalente al total de energía producida por el Sol – o para el caso, por su estrella pariente. Se sabe con un grado razonable de precisión ^[CHK-040] que esta magnitud – también denominada Luminosidad Solar – equivale a 384.2 yottawatt (3.842×10^{26} W). Para ello, Freeman Dyson propone construir una enorme esfera en torno a una estrella – véase la ilustración en la primera página del número inmediato anterior de esta misma serie, así como el esquema que aparece más abajo – de manera que se pueda captar toda la energía emitida por ésta.

Civilización Tipo III: Si la civilización en cuestión logra hacer acopio de toda la energía disponible en la galaxia donde reside. Tomando en cuenta las estimaciones que apuntan hacia la existencia de una población estelar equivalente a un rango entre cien mil millones y 400 mil millones de masas solares (1.0×10^{11} a 4.0×10^{11}) se deduce que la energía a la cual se hace referencia en este caso posee una magnitud del orden de 4×10^{37} watts).

¿Y cómo estamos ahora en comparación con estos niveles?

El Dr. Carl Sagan, autor de muchas obras de divulgación científica – entre ellas la excepcionalmente bella serie *Cosmos* – propuso una ecuación con el fin de poder estimar nuestro estado actual. Tomando como referencia los valores 10^{16} watt para tipo I, 10^{26} watt para tipo II y 10^{36} watt para tipo III, se logra inferir la siguiente relación matemática:

$$K = \frac{\log_{10}(P) - 6}{10}$$

Dónde:

K: representa el tipo de civilización conforme al marco de referencia definido por Kardashev

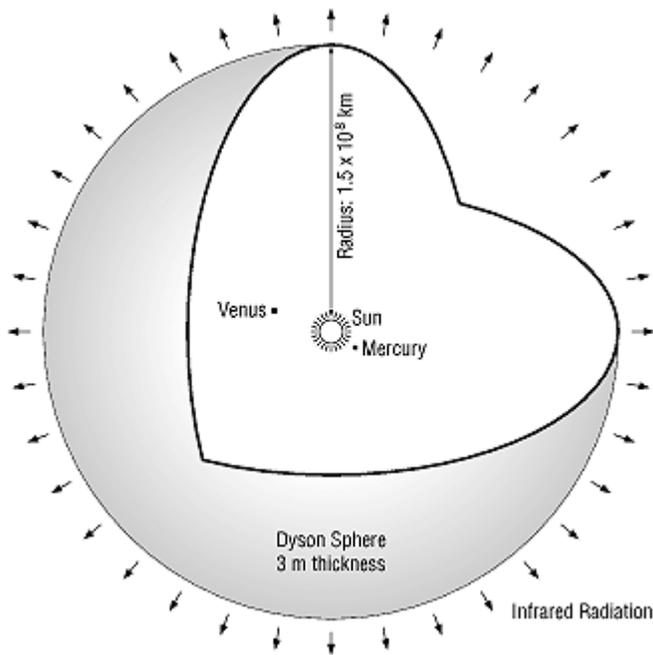
P: es la potencia, en watts, generada por la totalidad de los procesos energéticos manejados por la Humanidad al nivel global.

De esta expresión se desprende que una capacidad generadora total de un megawatt (1.0×10^6 watt) corresponde a un nivel estrictamente cero; es decir $K = 0.0000$. Así pues, partiendo de un consumo energético mundial que ascendió a 553 exajoule (5.53×10^{20} J) en 2012 y dividiendo entre los 31 536 000 segundos en un año, se llega a una capacidad generadora total global de 17.536 terawatt (1.7536×10^{13} watt). Aplicando esta cantidad a la ecuación previa entrega como resultado $K = 0.7244$. Es decir, “ahí la llevamos” pero, como se verá a continuación, nos falta “un buen” para – apenas – llegar al tipo I.

[LMRCH]: Lemarchand, G.A. (02-13/nov/1992). *Detectability of Extraterrestrial Technological Activities*. Second United Nations/European Space Agency Workshop on Basic Space Science. Co-organized by The Planetary Society in cooperation with the Governments of Costa Rica and Colombia. San José, Costa Rica & Bogotá. Colombia: ICSC World Laboratory. <http://www.coseti.org/lemarch1.htm>

[CHK-042]: Reider, J.N. (04/septiembre/2009). *Nuestro Sol: Quinta parte de una serie relacionada con la energía solar. ¿Energía por siempre y para siempre?* Serie ¡Checa Esto!, número 042. Huixquilucan, MÉX.: Universidad Anáhuac – México Norte.

[CHK-040]: Reider, J.N. (21/abril/2009). *Nuestro Sol: Tercera parte de una serie relacionada con la energía solar. Estrellita brillarás, en la azul inmensidad...* Serie ¡Checa Esto!, número 040. Huixquilucan, MÉX.: Universidad Anáhuac – México Norte.



En 1959 Freeman Dyson sugirió que civilizaciones muy avanzadas, limitadas únicamente por las leyes actualmente conocidas de la física, podrían rodear a su estrella pariente envolviéndola con unos cascarones esféricos concéntricos fabricados con base en planetas desmantelados para capturar toda su producción energética. En la representación adjunta, tal como podría aplicarse a nuestro Sistema Solar, se propone emplear la masa de Júpiter (317.8 veces mayor a la terrestre) para construir una esfera con una pared de 3 metros de espesor y con un radio de una unidad astronómica (1.5×10^8 kilómetros) en torno al Sol.

El doctor Michio Kaku, afamado futurólogo y divulgador científico, proyectó que le tomará entre 100 y 200 años a la Humanidad alcanzar el nivel I. De la misma forma, este personaje considera que demoraremos algunos miles de años en lograr el nivel II pero que será necesario esperar entre cien mil y un millón de años de avance tecnológico constante para que podamos aspirar al nivel III.

De aquí que, para viajar a las estrellas, necesitaremos esperarnos tantito...