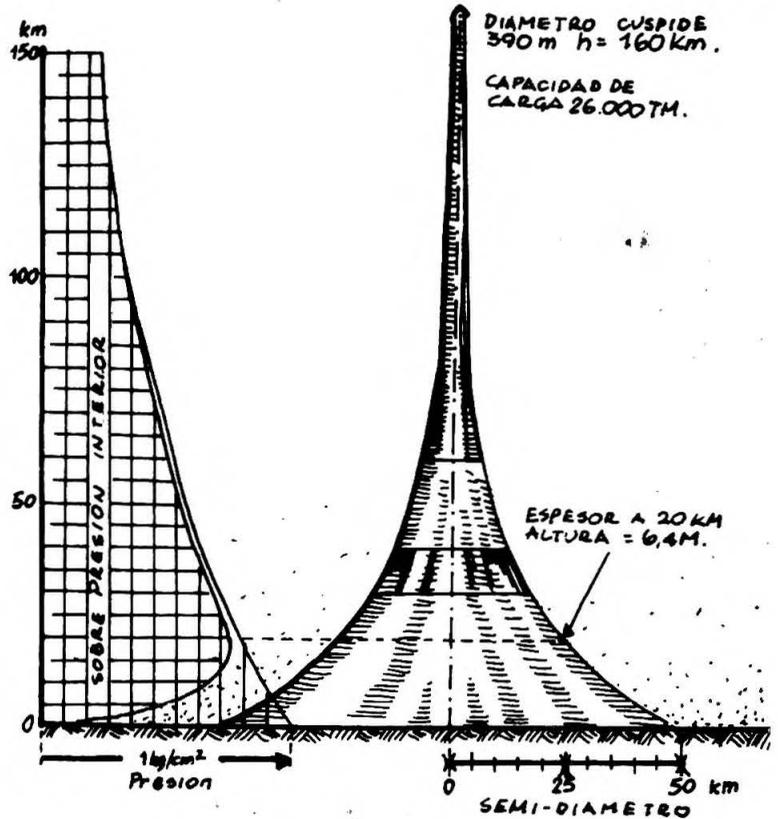


CON EL ASCENSOR AL COSMOS

G. POKROWSKI
DOCTOR EN CIENCIAS TECNICAS.

PUBLICADO EN LA REVISTA "TECNICA"
U.R.S.S. N.º 4, 1959.



En los últimos años, cada vez más a menudo, se establece la exigencia de altas torres y otras construcciones de gran elevación y en general se construyen torres para fines de televisión, radio, etc.

No hay duda que con el desarrollo de la técnica las necesidades de los edificios elevados crecerá.

Si fuera posible con el andar del tiempo construir torres de una altura de 100 Km., el hombre tendría de este modo el camino más sencillo, una especie de túnel para llegar al espacio cósmico.

En tal altura la presión atmosférica no es más que un millonésimo de la presión de la superficie de la tierra. Esta presión tan pequeña puede equipararse a un vacío absoluto. Es muy interesante para el desarrollo de importantes experimentos físicos, pero en las condiciones normales esta baja presión es muy difícil de obtener, y por lo tanto, el ritmo y posibilidades de experimentación en general sufren fuertes limitaciones.

En las grandes alturas no existen estas dificultades. La falta de capas de mayor densidad en esas alturas facilitará en el futuro el trabajo de los instrumentos astronómicos más

poderosos. Si pudiéramos elevarnos por medio de una torre a una altura de 100 Km. con instrumentos astronómicos adecuados a ese fin, sería posible obtener con increíble precisión los detalles más pequeños de la superficie de la luna e inclusive tal vez del planeta Marte. Si se envía a esta altura navíos cósmicos, se puede observar su partida y también se puede constatar una serie de otros detalles importantes. Desde una torre tan elevada es fácil investigar los rayos Roentgen emitidos por el sol y por las estrellas; también es posible estudiar la radiación cósmica en su forma original no deformada. Además, se puede investigar las manifestaciones eléctricas y magnéticas del espacio cósmico; la acción del impacto de los micrometeoritos y otros fenómenos parecidos.

Este planteamiento tendría, eventualmente, algunas objeciones elementales, especialmente aquellas derivadas de las leyes conocidas de la estabilidad. Se trata en el fondo de que la resistencia de cualquier material es limitada. Por lo tanto, cualquiera sea el material con el cual pueda construirse una torre tan elevada, ocurrirá que, en función de la altura, la sollicitación en la parte inferior llegaría a tal grado, que la altura tendría un límite que incide en el riesgo del colapso.

Naturalmente, puede darse a la torre una forma tal que a medida que la altura se eleve en progresión aritmética el diámetro se reduzca en progresión geométrica y que, además, se pueda contar con un material muy liviano y muy resistente.

Asumamos la hipótesis de que tal material soporta una resistencia de 1.000 Kgs. por cm^2 , o sea, 10.000 toneladas por m^2 ¿qué aspecto tendría la torre de una altura de unos 105 Km. si estableciéramos en su cúspide una plataforma de 10 mt. de diámetro? Alcanzada la altura de 90 Km., es decir, 15 Km. más abajo, la torre tendría un diámetro de 20 mts.; a la altura de 15 Km. tendría un diámetro de 640 mt. y al nivel de la tierra tendría el diámetro de 1.280 mts. De esta manera obtenemos una torre de tal esbeltez que, como se demuestra por el cálculo no podría soportar algunas solicitaciones de tipo frecuente; pero, además, no encontraríamos para esta torre terrenos de fundación suficientemente buenos ya que aún las rocas no serían capaces de soportar el peso que se acumularía por unidad de superficie en los cimientos.

Es decir, una torre de 100 Km. de altura no es posible construirla siguiendo los cánones tradicionales; es indispensable idear nuevos medios que cualitativamente se diferencien de los que durante milenios han constituido bases axiomáticas de la construcción.

Además, hay en realidad, un camino que ya no es tan nuevo y sobre él escribió el autor de este artículo en la edición de esta misma revista dirigiéndose al X CONGRESO DEL CONSOMOL del año 1936. Se trata de la "Arquitectura de Epidermis Delgadas", una arquitectura que podría también llamarse arquitectura aerostática.

Imaginemos, por ejemplo, una columna tendida, constituida de una epidermis extraordinariamente delgada cuyos extremos se encuentran cerrados. Esta columna la llenamos con algún gas que sea en todo caso más liviano que el aire. En estas condiciones, la columna se transforma en un globo, en una nave aerostática y por sí sola se eleva. Si en seguida agregamos peso en uno de los extremos de esta columna, quedará detenida, apo-

yándose en la litósfera. El extremo contrario se elevará y obtendremos, por lo tanto, una torre de altura equivalente a la longitud de la columna. Para el montaje de esta torre no se necesitan grúas; no se necesitan obreros calificados para construcciones elevadas; basta sencillamente extender la epidermis sobre la tierra y llenarla con hidrógeno o helio.

Para que esta torre tenga la necesaria resistencia en caso de temporales, se le puede adicionar un sistema de vientos.

Naturalmente una torre de este tipo no es una solución perfecta, porque el empuje del gas actúa solamente en el extremo superior de la columna y el material que forma la columna sufre fuerzas de tracción en sentido vertical debido al peso propio y en sentido horizontal, debido a la sobrepresión del gas. De esta tensión ocasionada por el peso propio podemos liberar dándole a la torre la forma de un megáfono, transformando la parte acampanada en su fundamento. Los cálculos dan por resultado que el diámetro de una torre de esta construcción se puede reducir a la mitad cuando su altura cumple la siguiente ecuación: la altura crece en función de la magnitud de resistencia a la ruptura multiplicada por 2, dividida por el peso específico multiplicado por 3. La punta de la torre se configura en forma de una cúpula con una concavidad sobre la cual pueden establecerse los aparatos e instrumentos.

Una torre de esta clase no puede perder su estabilidad. Si se la llena con hidrógeno puede llegar a tener gran altura. El ensanche de la torre hacia abajo, le da la estabilidad necesaria frente a los más fuertes vientos.

Miremos más de cerca la construcción de una de estas torres elevadas. Se sabe que bajo la acción de la fuerza de gravedad, la presión atmosférica disminuye a medida que aumenta la altura. Cálculos muy sencillos demuestran que elevándonos de 5 en 5 Km. la presión atmosférica disminuye también de mitad en mitad. Diferente es el caso con el hidrógeno, que se podría considerar como el relleno de estas torres. El peso molecular del hidrógeno es más o menos 15 veces menor que el del aire. De ahí resulta que la acción de la gravedad sobre el hidrógeno es 15 veces menor que con respecto al aire, de manera

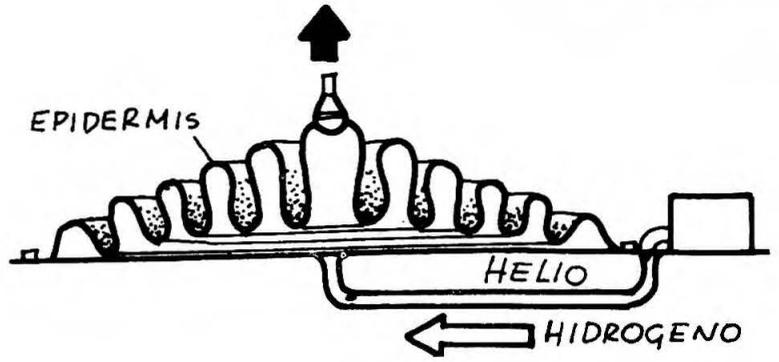


FIG. 2

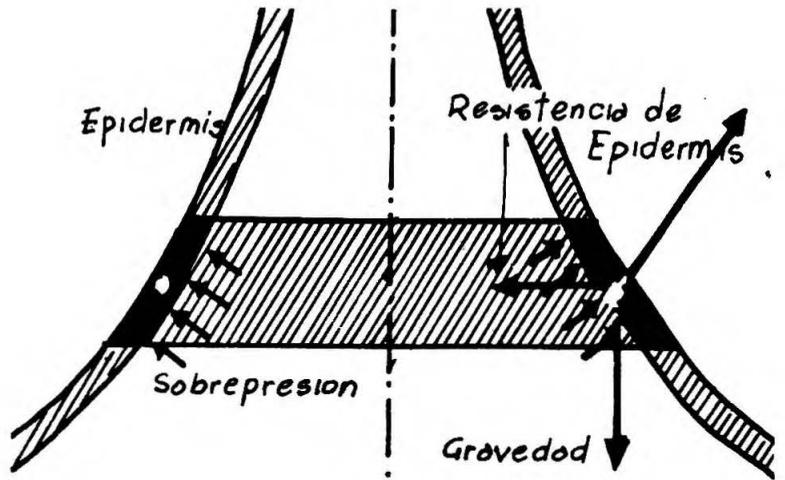


FIG. 3

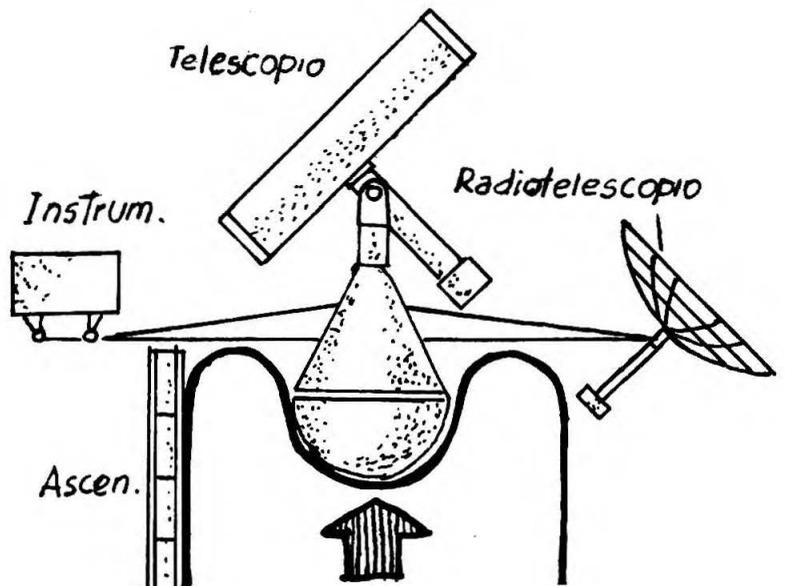


FIG. 4

que al no elevarse 5 Km. sino que al elevarse 75 Km. se obtendrá un peso del hidrógeno reducido a la mitad. Por lo tanto, se produciría en la cúspide de una torre de 150 Km. una presión equivalente a un cuarto de atmósfera. Si la parte elevada de la torre tuviera 10 mts. de diámetro, se podría establecer allí una carga de 190 toneladas que sería resistida por la contra presión del hidrógeno en el interior de la torre. Tal solución sería aceptable, teóricamente, como primera aproximación.

Una torre de 160 Km. tendría las medidas que se deducen de la figura 1.

Las cifras indicadas resultan del cálculo de un material que tenga una tasa de ruptura de 3.000 Kgs. por cm^2 y un peso específico de 1.

La sobrepresión producida en el interior de la torre es compensada al nivel de los fundamentos casi totalmente por la presión externa atmosférica. Al elevarse la altura, la presión atmosférica disminuye con rapidez mayor que la presión interior del hidrógeno en la torre.

¿Cómo puede construirse tal torre-nave aerostática? Para esto hay varios métodos. El más sencillo podría ser el siguiente: La epidermis de la torre conformada de material plástico elástico, se extendería sobre el suelo

formando grandes pliegues, (fig. 2); en seguida bombearíamos en esta epidermis el hidrógeno. En cuanto la presión del hidrógeno fuera más grande que la presión atmosférica, se empezaría a elevar la parte central de esta torre y sus pliegues empezarían a estirarse uno tras otro.

Por último la punta del edificio se elevaría y llegaría a su culminación y la obra titánica estaría concluida.

Las fuerzas que actúan en los diversos elementos del edificio se equilibran y aseguran su estabilidad (véase la fig. 3).

Los instrumentos especiales astronómicos y astrofísicos podrían trabajar sin ninguna perturbación. (Véase fig. 4).

Se puede también establecer esta torre por medio de cilindros concéntricos que se enlazarían telescópicamente.

Si se llena la torre con helio, podría hacerse subir por este gas, globos rellenos con hidrógeno que actuarían como ascensores.

De esto se deduce que los cohetes no son el único medio que ha de servir siempre para llegar al cosmos. Algún día serán complementados por una torre como la descrita en estas líneas.