

ENERGÍA Y SUSTENTABILIDAD

Marco Chen ¹

¹ Sociedad Panameña de Ingenieros y Arquitectos – SPIA, Ciudad de Panamá, Rep. de Panamá

¹ marcochen88@yahoo.com

¹ 0009-0001-7706-5844

DOI <https://doi.org/10.48204/2710-7426.4780>

RESUMEN: En la industria de la construcción, podríamos contabilizar la energía requerida por cada actividad y por cada material de construcción, para identificar oportunidades de ahorro de energía. Mucha energía es consumida en el procesamiento y el transporte de materiales de construcción desde su centro de producción a su punto de utilización.

PALABRAS CLAVES: Consumo de energía, construcción, contaminación, edificaciones, producción, sustentabilidad.

ABSTRACT: In the construction industry, we could estimate the energy required by each activity and by each construction material, to identify opportunities of energy savings. A lot of energy is spent in production processes and transportation of construction materials from production centers to utilization sites.

KEYWORDS: Buildings, construction, contamination, energy consumption, production, sustainability.

1. INTRODUCCIÓN

Este formato es una plantilla que el autor puede modificar para preparar la versión de su revista electrónica de sus artículos. Todos los componentes especificados por tres razones: 1) fácil uso al preparar el documento, 2) cumplimiento de los requisitos electrónicos que facilitan la producción de artículos electrónicos, 3) márgenes, columnas, espaciado interlineal y estilos de letras son incorporados; ejemplos de estilos de letras son proporcionados a lo largo de este documento; así como algunos componentes, tales como ecuaciones, gráficas y tablas. El autor necesitará crear estos componentes incorporando los siguientes criterios: use estilos, fuentes y tamaños de letras tal como se definen en esta plantilla, no las cambie o redefina de ninguna manera para evitar alteraciones en la plantilla.

2. SUSTENTABILIDAD Y CONTAMINACIÓN

¿Por qué hablar de sustentabilidad -desarrollo sustentable- y cómo este concepto nos afecta como profesionales de la Ingeniería y Arquitectura? Quizás fue en otro tiempo algo deseable y hasta un sueño posible; ahora una real necesidad. Cuando éramos unos cuantos, pocos, lo que hiciéramos afectaba el ambiente de manera ínfima; la contaminación parecía diluirse en lo infinito y desaparecer como por arte de magia. Ya dejó de ser así; la contaminación que producimos se suma a la de nuestros vecinos y se va acumulando y

amontonando hasta el punto, que se vuelca contra nosotros y nos afecta directamente. Ante el crecimiento poblacional, la realidad es que debemos aceptar que no estamos solos en el planeta y lo que hagamos afecta a muchos otros, inclusive a las generaciones que vendrán después.

Los recursos naturales, que parecían inagotables, ahora sabemos que son finitos y eso nos hace responsables de su conservación y mantenimiento. Sería preferible utilizar los recursos naturales renovables, los cuales -hasta donde conocemos- cuentan con abundancia garantizada, aunque los consumamos en demasía. Hoy día, es generalmente aceptado el concepto de ecosistemas, donde los integrantes somos interdependientes unos de otros, lo que nos lleva a valorar y defender la biodiversidad. Lo que antes considerábamos aceptable, ya no lo es, tales como la contaminación ambiental (agua, aire, tierra, fauna y flora), sobre todo por sus efectos directos en la salud humana.

Los avances de la ciencia, a través de la investigación, nos advierten cómo estamos afectando nuestro ecosistema. Entre otros daños catastróficos, estamos reduciendo la capa protectora de ozono en la atmósfera (al emitir gases de efecto invernadero), que ya afecta directamente al hombre, animal y plantas, generando mayores consecuencias debido a un creciente calentamiento global, que podría derivar en aumento del nivel del mar, y desencadenar una serie de cambios climáticos ni mencionar desastres naturales de grandes proporciones que sólo vemos en películas.

3. PRODUCCIÓN Y CONSUMO DE ENERGÍA

Gradualmente sustituimos la leña usada para calefacción o cocinar, por gas o electricidad, reduciendo así la tala indiscriminada de árboles; el carbón -aunque aún se sigue utilizando- ha sido mayormente reemplazado por combustibles derivados del petróleo, reduciendo parcialmente la contaminación atmosférica, con partículas (smog) y gases nocivos a la salud (óxidos de nitrógeno, óxidos de sulfuro, dióxido de carbono, y material particulado con diámetros menores a PM 2,5).

No hace mucho considerábamos la energía eléctrica como la solución a todos los problemas. El costo al ambiente de utilizar insumos como carbón o derivados del petróleo se consideraba el menor de los males. Hasta la energía nuclear fue aceptada como lo máximo, siempre y cuando se controlaran los riesgos. Los países orgullosamente construimos grandes represas, y grandes embalses para generar electricidad. Lo que se estimaba como excelente, unas décadas después nos percatamos de sus costos ecológicos: tala indiscriminada de árboles, reubicación y afectación de los pobladores, impedimento al transporte fluvial, cambios al hábitat de la fauna local, impedimento a la reproducción de la vida acuática, indisponibilidad del agua dulce para regadíos de hortalizas, producción de lluvia ácida por las malas prácticas de tala y de inundación sobre la vegetación existente. A esto siguió una nueva generación de hidroeléctricas de pasada (o flujo), que no requieren embalses de gran extensión.

Ante el incremento de la demanda de energía eléctrica, tomaron auge las termoeléctricas, plantas generadoras que utilizan combustibles fósiles (carbón, derivados del petróleo, gas natural), que son recursos naturales no renovables. Por sus efectos nocivos en la salud, y por la evidente escasez y la inevitable alza de precios de estos recursos por los países productores, la mirada se ha volteado hacia generación con recursos renovables que son gratuitos, de ahí las generadoras eólicas, las plantas solares fotovoltaicas y las generadoras marinas (que aprovechan la energía de las mareas, de las olas, de las corrientes marinas, o las gradientes de salinidad).

Existen muchos otros tipos de generación de energía eléctrica, pero no podemos dejar de mencionar la generación con biogás (proveniente de descomposición de materia orgánica) o biomasa (residuos vegetal o animal, provenientes de la agroindustria), o aceite vegetal. Ni hablar de generadoras geotérmicas que utilizan el calor del subsuelo, o las que aprovechan el calor generado al incinerar los residuos sólidos.

La demanda de energía eléctrica parecía crecer en forma constante, no sólo por el crecimiento habitacional, comercial o industrial sino también por la modernización y cambio de hábitos de los consumidores. Lastimosamente, no siempre se daban las inversiones requeridas en nuevas plantas, ya sea por factores financieros, baja rentabilidad de la inversión, u oposición por parte de los propios pobladores. Cuando la demanda de energía excedía a la oferta, se recurría a los

raconamientos programados, y en algunos países, aún peor, con “alumbrones programados”.

La primera opción que se utilizó fue lo que dicta el sentido común: promover el uso responsable -racional- de la energía (apagar luces que no usas, abrir las puertas del refrigerador sólo por breves períodos y menos frecuentemente, cocer los alimentos con las ollas tapadas, usar los aparatos de aire acondicionado a una temperatura más alta (25° C), lavar la ropa con la lavadora llena, planchar varias ropas de un solo tiro, tender la ropa a secar si hay buen sol, y similares. Luego surgió la auditoría energética, principalmente de locales comerciales, industriales e institucionales, que te indicaban los beneficios de limpiar los filtros de los sistemas de aire acondicionado, reemplazar los bombillos por otros de menor consumo, reemplazar los cauchos de las puertas de neveras, congeladores y cuartos fríos, agregar aislamiento térmico, y cientos de otras ideas.

Con el desarrollo y uso de la tecnología, comenzamos a hablar de eficiencia energética, incorporando principalmente controles automáticos de luces, del aire acondicionado, y otros, con el fin de suplir únicamente la demanda real. Surgieron bombillos fluorescentes compactos y luego los LED y otros de bajo consumo. Muy lentamente se generó una feroz competencia para producir electrodomésticos y otros equipos electromecánicos con mayor eficiencia, introduciendo nuevas tecnologías con menores pérdidas.

4. CONSTRUCCIÓN Y ENERGÍA

Aun así, la demanda de energía eléctrica continúa creciendo, y esto sugiere regresar a lo básico, al uso del sentido común: analizar en qué estamos consumiendo energía. Digamos, en la industria de la construcción, si contabilizáramos la energía que requiere cada actividad, sabríamos dónde existe la oportunidad de ahorrar. Probablemente encontraremos que quemamos mucho combustible en las maquinarias utilizadas para movimiento de tierra (tractores, camiones volquete, retroexcavadoras y otros), excavaciones de zanjas para tuberías de las utilidades como agua potable, aguas servidas, aguas pluviales, electricidad, comunicaciones. Hay ocasiones en que por la topografía del terreno y el diseño que muchos promotores y diseñadores prefieren plano, se va a requerir mover tierra dentro del terreno, traer tierra de otro lugar o -lo contrario- enviar tierra a otro lugar.

Otro rubro donde se consume bastante combustible es en el transporte de materiales de construcción. Esta actividad al quemar combustible genera gran cantidad de emisiones y empeora la contaminación ambiental. Los vehículos utilizados para transporte seguramente generarán cantidades apreciables de aceite usado que, si no es reciclado, constituye otro contaminante. No nos referimos únicamente de los centros de distribución al sitio de la obra. Recuerden que estos materiales pueden haber venido de un centro de producción, trasladados por tren o camiones, a un centro de procesamiento, luego

trasladados a un centro logístico, para luego enviarlos por vía marítima, terrestre o aérea, hasta una bodega principal, y luego despacharlo de esa bodega a los centros de distribución regional y de ahí a los centros de venta al detal.

Examinemos sólo el rubro del concreto. ¿De dónde proviene? Sí, ya sé, lo trae el camión desde la cementera, donde se mezcla la materia prima y aditivos en las proporciones requeridas. La materia prima ¿de dónde proviene? Digamos, el Clinker para fabricar el cemento, puede que venga de otro país, o de otro continente, de puerto en puerto, de puerto a la fábrica. Además del combustible consumido en los traslados, hay que agregar la energía utilizada en los procesos industriales, sobre todo pulverización, mezclado y horneado [1]. Lo lógico sería tratar de utilizar este material sólo donde sea realmente necesario. Algunos de estos procesos pueden generar contaminación atmosférica, de los suelos y de las aguas superficiales y subterráneas.

Consideremos, por ejemplo, el acero. Proviene de una mina de mineral de hierro, donde se requiere excavación, movimientos, desmenuzando [2]. Luego, se envía por barco a otro país, otro continente, para que allá lo refinen y lo conviertan en materia prima utilizable. De ahí se envía por barco a los países compradores, donde es sometido nuevamente a procesos industriales que consumen mucha energía, para producir los elementos que requerimos como son, barras de refuerzo, columnas y vigas metálicas, carriolas, láminas de acero corrugado. Si las pedimos galvanizadas en caliente, ese es otro proceso que requiere mucha energía, pero también aumenta su peso y consume más energía en sus traslados, pasando por los centros de distribución hasta el punto de consumo. Algunos de estos procesos industriales utilizan grandes cantidades de químicos, los cuales probablemente serán desechados, empeorando la contaminación.

Recomendamos reducir la distancia entre centro de producción y punto de consumo. Considerar el uso de materiales o elementos alternativos. Utilizar preferiblemente elementos que sean producidos en el propio país o región, de pronto algunos que sean fabricados con material reciclado.

5. DISCUSIONES

Lo ideal sería que todas las edificaciones fuesen sostenibles, es decir, diseñadas para lograr el confort humano y a la vez ahorrar energía. Para lograr este objetivo, se considerarían conceptos que promueve la arquitectura bioclimática sustentable [3] tales como: altura de los recintos, aleros amplios, ventilación cruzada, materiales aislantes, barreras contra la radiación solar, y otras. También podrían incluir ventilación natural de baños, para eliminar vapor, humedad y malos olores sin necesidad de un extractor de aire; iluminación natural suficiente para prescindir de luces artificiales al menos durante el día; árboles y vegetación para crear microclimas y generar sombras y brisas; grama y muros

con vegetación vertical para reducir la reflexión y la transmisión de luz y calor solar.

Incluir cierres automáticos de las salidas de agua potable reduciría la energía requerida para el bombeo de agua desde la planta potabilizadora a los tanques de reserva, y de los tanques de reserva a las instalaciones de los usuarios. Sensores de presencia podrían apagar las luces en los recintos que no están siendo utilizados. Viviendas y edificios de uso comercial, institucional, o industrial podrían tener espacios en las terrazas o tejados, adecuados para la instalación y mantenimiento de paneles solares. Los calentadores solares de agua reducirían la carga y los requerimientos de capacidad de los paneles solares fotovoltaicos.

Es absurdo querer enfriar con aire acondicionado por más eficiente que sea, un recinto que recibe toda la carga térmica del sol. Sería mucho mejor y de gran valor el uso de materiales aislantes y de barreras que provean sombras en algunas paredes expuestas directamente a la radiación solar; agregando a esto la minimización de las fenestraciones y el uso de ventanas con baja transmisión térmica. En los tejados o terrazas, además de los materiales aislantes, se pueden utilizar pérgolas, y el jardín techo (roof garden), u otras soluciones, que no sólo refresquen al usuario, sino que también contribuyan a disminuir la temperatura superficial del techo y consiguientemente de los pisos inferiores de la vivienda.

REFERENCIAS

- [1] “Guía de Orientación del Uso Eficiente de la Energía y de Diagnóstico Energético – Industrias Cementeras”, Dirección General de Eficiencia Energética, Ministerio de Energía y Minas, Perú, disponible en https://www.minem.gob.pe/minem/archivos/file/DGEE/eficiencia%20energetica/publicaciones/guias/12_%20%20guia%20industrias%20cementeras%20DGEE%2006-09-19.pdf
- [2] A.E. Baltierra, J. García Peláez, L. López Panadero, M. Bauer Ephrussi, J. Quintanilla Martínez, “Consumo de energía en la industria siderúrgica mexicana” Ingeniería, Investigación, Tecnología, Vol 1, Número 1 1998. Programa Universitario de Energía UNAM. DOI: <https://doi.org/10.22201/fi.25940732e.1998.01n1.004>.
- [3] Luis Fernando Ruano Paz, Manual Técnico de Estrategias de Diseño Bioclimático para los estudiantes de Arquitectura, Proyecto de Grado, Universidad Rafael Landívar, Facultad de Arquitectura y Diseño, Maestría en Diseño y Construcción Ecológicos, Guatemala de la Asunción, 2016.

Fecha de recepción: 20 de julio de 2023

Fecha de aceptación: 15 de octubre 2023