

Estado del arte sobre los principales indicadores de consumo en el Sector Hotelero.

Miguel Alejandro Acosta Jaraba¹, Karina Margarita Correar Perez¹, Gara Mishell Figueroa Cantillo¹, Maria Jose Morales Sanchez¹, Xilena Isabel Soto Mares¹. Hernán Hernández Herrera¹.

1.Universidad Simon Bolivar, Facultad de Ingenieria, Barranquilla, Colombia.

I. RESUMEN

Los hoteles son considerados como uno de los más importantes consumidores de energía, esto se debe a que están diseñados para ofrecerles un alto confort a los huéspedes y atraer la atención de los turistas. Con base en estas numerosas investigaciones en el sector hotelero han arrojado diversos resultados sobre el consumo de portadores energéticos, encontrando que el consumo de electricidad, agua y gas, varía según el clima en el que se encuentre ubicado, el número de estrellas, el tipo de estructura, la cantidad de habitaciones, empleados y huéspedes que se hospeden en el mismo. En el presente artículo se realiza una revisión del estado del arte sobre cada uno de estos consumos para hoteles ubicados en diferentes climas y con diferentes configuraciones. el porcentaje de distribución destinadas a las diversas áreas, su estratificación, así como los principales indicadores que les permitan a los administradores realizar una adecuada gestión en el consumo de estos portadores energéticos.

Palabra claves: Hoteles, Consumo, Agua, Gas, Electricidad, indicadores de consumo

II. INTRODUCCIÓN

El sector hotelero es un gran consumidor de energía representando el 8 % de las emisiones de gases de efecto invernadero [1]. Estos consumos en gran medida se atribuyen a la necesidad de brindarles a los clientes las condiciones de confort que necesitan. Un estudio realizado en Hoteles de Andalucía nos muestra la estratificación de los consumos para tres Hoteles típicos, el primero de ellos ubicado en la costa, un segundo hotel

ubicado en el interior y dedicado en gran medida a la celebración de eventos y por último un hotel rústico de montaña. En todos se evidencia que los mayores consumos de energía se encuentran en brindar el confort requerido en climatización y generación de agua caliente. En el caso del hotel especializado en congresos se destaca el consumo de electricidad en iluminación respecto a los otros 2. [2].

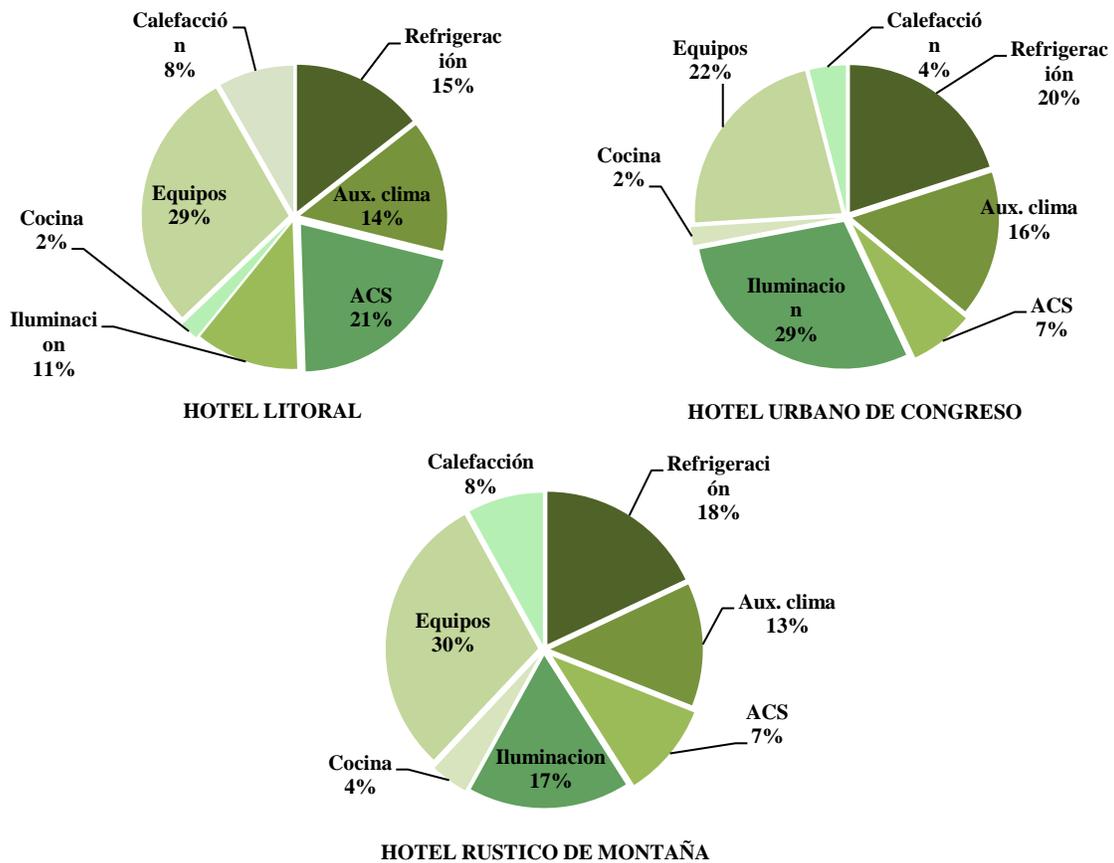


Fig. 1. Consumo energético en unos hoteles de Andalucía.

Otra investigación similar desarrollada en los hoteles en Hellas, (Grecia) brinda resultados similares. [3], plantea que el consumo de energía en el sector hotelero se estratifica en aproximadamente 48% de calefacción y aire acondicionado, 13%

de suministro de agua caliente sanitaria (ACS), 7% de iluminación, 25% de catering (instalaciones de cocina) y 7% de otros electrodomésticos.

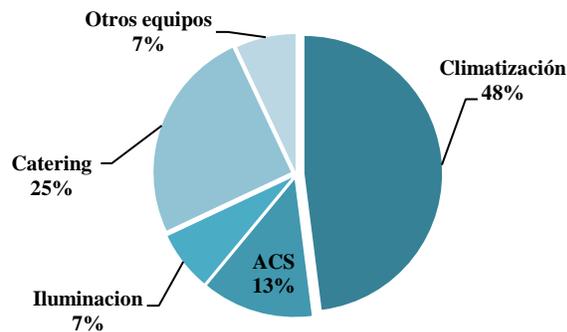


Fig. 2. Consumo energético en los hoteles Hellas.

Los hoteles contienen diversas áreas, dentro de estas se encuentran: la habitación o área de huéspedes; el área pública que cuenta con salas de recepción, restaurantes, lobby, piscina, sauna, etc., y el área de servicio como las cocinas, oficinas, almacenes,

lavandería, instalaciones para el personal. Cada una de estas áreas presenta diferentes requerimientos de confort con el objetivo de proporcionar comodidad en los servicios que les son brindados a los huéspedes. [4]. En la tabla #1 se muestran estas características.

Tabla 1. Requerimientos de confort en diferentes áreas de un Hotel.

Categorías	Condiciones de diseño para interiores		Suministro de aire sugerido/L*s ⁻¹	Condiciones de ruido NR
	Temperatura de verano (°C)	Temperatura de Invierno (°C)		
Habitaciones	21-23	20-22	12	20-30
Baños	23-25	19-21	10	40
Corredores y Lobby	21-23	19-21	10	40
Cocinas	18-21	15-18	17	40-45
Restaurantes	24-25	21-23	10	35-40
Tiendas pequeñas	21-23	19-21	10	35-40
Pools halls	23-26	23-26	0-15L*s ⁻¹ of wet area	40-50

Cabe mencionar que la utilización energética varía sustancialmente entre los diferentes tipos de hoteles, y se ven afectados por el tamaño del hotel, categoría, la zona climática, así como por los tipos de servicios y actividades prestados a los huéspedes. Por lo tanto, los hoteles de cinco y cuatro estrellas generan mayor consumo energético que los hoteles de 1, 2 y 3 estrellas, es por ello que el ahorro de energía se convierte en un compromiso que debe asumir el sector hotelero, donde existe todavía un gran potencial para el ahorro energético. [5, 6]

III. DESARROLLO.

Consumo eléctrico

La energía eléctrica es la mayor fuente de consumo que tiene el sector hotelero, según el número de hoteles investigados estos

coinciden que el porcentaje que ocupan es más del 55% del gasto energético en todo el hotel. Este consumo va dirigido a ascensores, bombeo de agua, aire acondicionado, maquinaria eléctrica de cocinas, restaurante, lavandería, producción de agua caliente sanitaria, para la calefacción de la piscina cubierta (si se dispone de ella).etc. También se están implantando, cada vez con mayor frecuencia, las bombas de calor eléctricas, que permiten el suministro de calefacción durante los meses fríos.

Un estudio desarrollado por [7] en la comunidad Valenciana arrojó que el consumo de electricidad es del 55% del total del consumo, en el cual la calefacción y aire acondicionado ocupan un 45%, iluminación 15%, electrodomésticos (lavadoras, estufas, etc.) 12%, agua caliente sanitaria 21% y otros 5%.

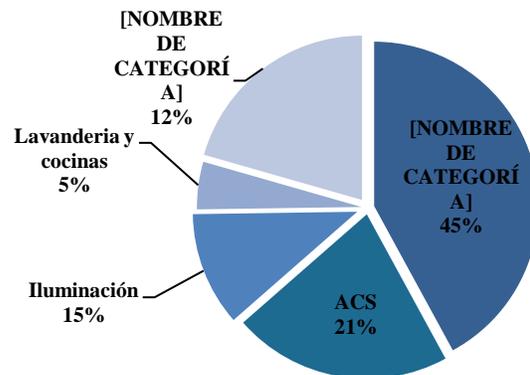


Fig. 3. Consumo eléctrico en los hoteles de Valencia.

En Madrid [8] realizó una investigación donde arrojó como resultado que la climatización consume el 60 %, cocina un 14 %, lavandería 2 %, ascensores 3 %, otros 21 %. Para uno de los hoteles más importantes de la capital cubana, el Hotel Meliá Habana, [9] realizaron un grupo de mediciones en los consumos de energía evidenciando que los sistemas de climatización ocupan

el 61% del consumo total de la instalación, la iluminación un 4%, bombas de agua 4%, refrigeración 8%, ventiladores y extractores un 3%, otros motores eléctricos 3% y otros consumidores un 17%. En [10] se midió el consumo eléctrico en dos hoteles ubicados también en Cuba, como se muestra en la Fig. 4a y 4b. En ambos casos, los sistemas de climatización representaron el 61% y el

48% del consumo total de energía, respectivamente. Por lo tanto, el ahorro de energía en los sistemas de calefacción, ventilación y

aire acondicionado de los hoteles es una cuestión importante.

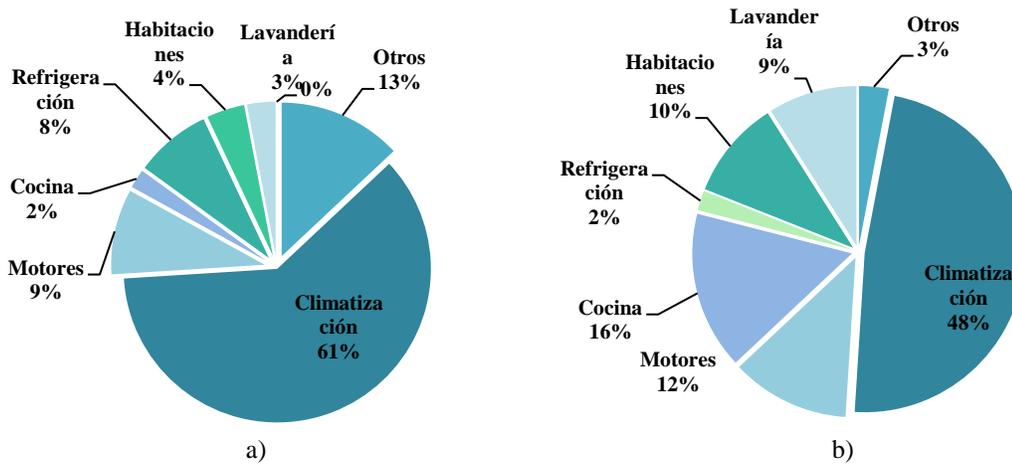


Fig. 4. Distribución del consumo de energía Eléctrica a) "Meliá Habana" hotel, b) "La Torre hotel" Acosta et al. (2016).

En México el programa NAMA, realizó una evaluación sobre los consumos de electricidad en la industria hotelera del país, destacándose la climatización como el área con el mayor consumo [11]. Las figuras muestran la estratificación para hoteles pequeños y medianos y para hoteles de mayor tamaño. Puede observarse que para ambos casos el consumo de climatización sobrepasa el 50 %

siendo un poco menor en los hoteles de mayor magnitud ya que utilizan sistemas de climatización más eficientes como chillers de enfriamiento por agua respecto a los hoteles pequeños que generalmente cuentan con equipos de aire acondicionado unitarios por habitación o por grupo de habitaciones.

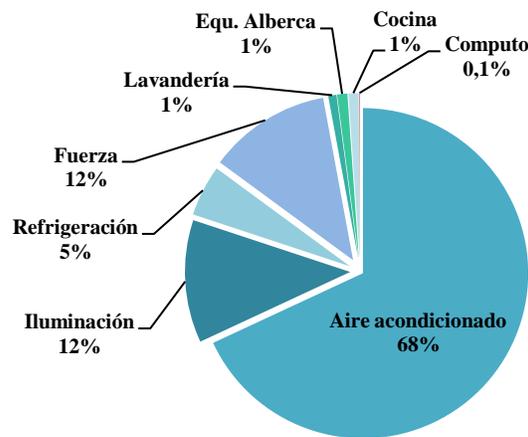


Fig. 5. Consumo eléctrico en equipos o sistemas en hoteles de hoteles pequeños y medianos.

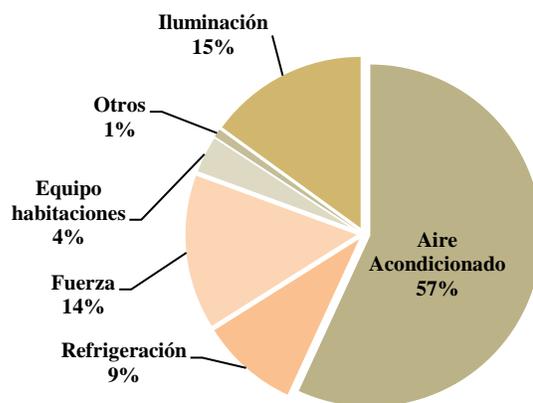


Fig. 6. Distribución del consumo eléctrico en hoteles de 4 y 5 estrellas.

De manera general en todos estos estudios puede observarse que lograr el confort de los huéspedes es lo que provoca un elevado consumo de energía en el sector hotelero, y mayor efecto en lo referido al consumo de energía eléctrica. Un estudio realizado por [12] cuantifica que, en los hoteles subtropicales, los sistemas de calefacción, ventilación y aire acondicionado consumen entre el 35% y el 50% de la electricidad. Según [13], para hoteles del Caribe en particular, el consumo de climatización puede representar alrededor de 65% del total del consumo de electricidad, debido fundamentalmente a las altas temperaturas,

mientras que el consumo en equipos de refrigeración representa alrededor de 14%, el alumbrado 11%, ventiladores y bombas 12% y la producción de agua caliente 7% aproximadamente. [14], demostraron que los aspectos climatológicos juegan un papel importante en el pronóstico del consumo energético de los edificios de oficinas. Estos autores mostraron que utilizar un día típico de un mes en lugar de los datos del clima anual provoca la subestimación o sobrestimación del consumo energético del edificio.

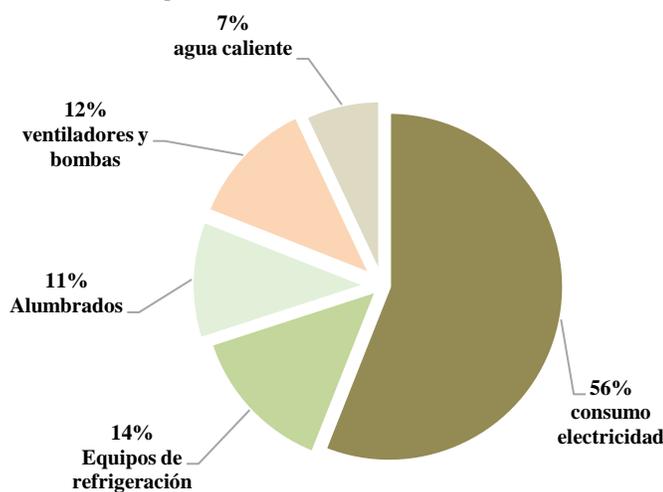


Fig. 7. Distribución del consumo eléctrico en Hoteles del caribe

Estudios similares de consumo se han realizado en hoteles ubicados en zonas de clima frío. En la ciudad de Bogotá, Colombia se realizaron estudios de eficiencia energética en varios hoteles, [15] el hotel Capital que es un hotel 5 estrellas se establece que el aire acondicionado y la iluminación en el consumo de energía final es de 5,3% y 67% respectivamente, la refrigeración de 11%, fuerza motriz 11% y el uso por otros

equipos el 5,7%. Mientras el hotel de los Héroes de 3 estrellas consume 63% en iluminación, refrigeración 10%, fuerza motriz 13% y otros equipos 14%. El hotel Belvedere también 3 estrellas presentan un 32% de iluminación, refrigeración 11%, fuerza 20%, otros equipos 37%. El hotel Hamilton Court con 4 estrellas presenta un consumo del 57% iluminación, 6% refrigeración, 29% fuerza motriz, 1% aire acondicionado, otros equipos 7%.

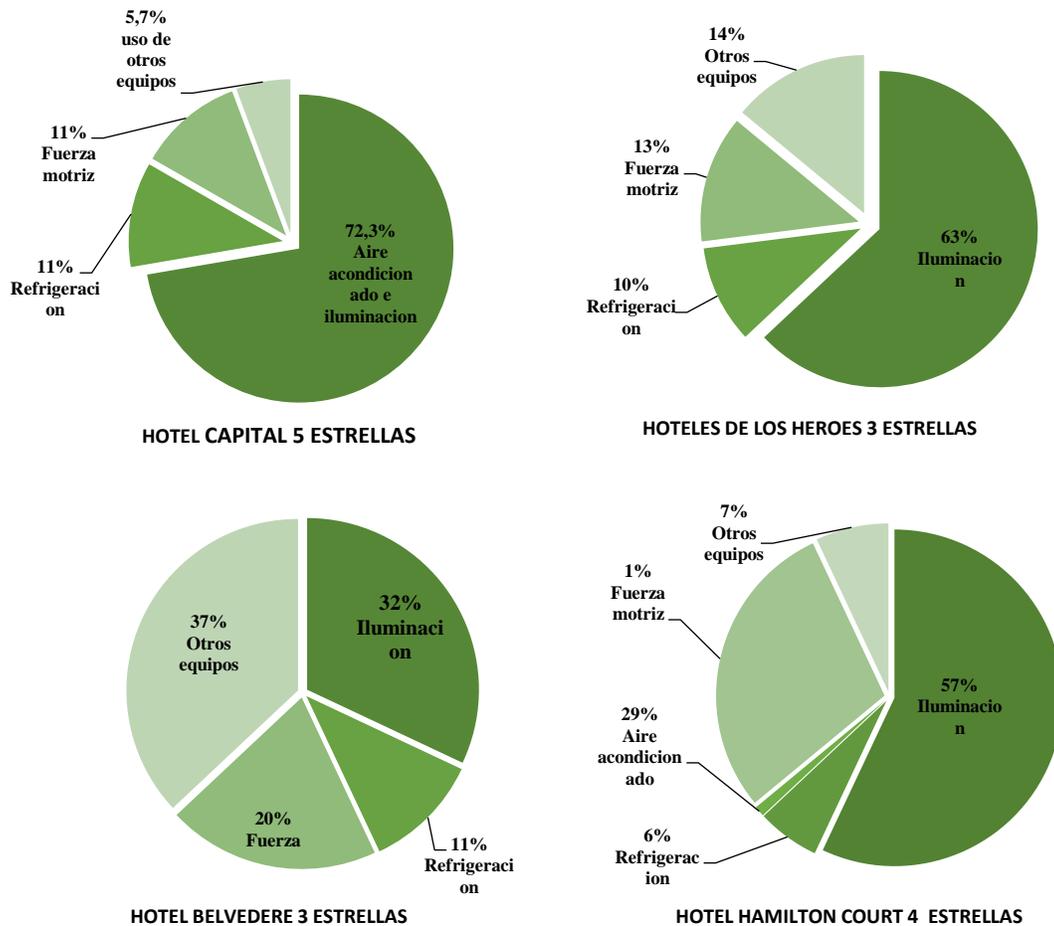


Fig. 8. Distribución del consumo eléctrico en Hoteles de Bogotá.

Como se puede observar existe una gran diferencia respecto a los estudios anteriores de hoteles en clima cálido. El consumo eléctrico en iluminación es el de mayor por ciento en el consumo eléctrico esto obedece a que con las condiciones de clima agradable no se necesita consumir energía en climatización, los principales esfuerzos hoteleros a la hora de realizar inversiones en ahorro energético, han de ir dirigidos al tema de iluminación.

Consumo de Agua

El turismo es cada vez más reconocido como un sector importante que consume grandes cantidades de agua dulce a nivel local, regional y mundial. Los turistas la utilizan en sus necesidades diarias, pero también se requiere para regar jardines, campos de golf, mantener en funcionamiento las piscinas o en la lavandería. Un déficit en su suministro puede perjudicar el desarrollo de ese sector.

Estudios evidencian que una persona cuando está en la condición de turista consume mucha más agua que en su hogar. [14], en un estudio realizado plantea, que el consumo de agua por un turista al día puede variar entre 80 a 2.000 litros y como promedio ronda los 300 litros, en cambio, esa misma persona en su hogar usa un promedio de 160 litros por día. Un estudio similar fue realizado en la isla de San Andrés evidenciando resultados similares; el consumo promedio de agua diario de un turista en esa isla es de

293 litros mientras que un residente ronda sobre los 150 litros [14]. Debemos tomar en consideración que el consumo diario de un turista en un hotel varía dependiendo de las diferentes características de mismo.

La cantidad de agua consumida por un turista en un Hotel varía y está muy relacionada con el número, tipo de instalaciones, características físicas y estructuras de ocio que requieren agua, por ejemplo, piscinas, jardines, campos de golf, spas, lavanderías y cocinas / restaurantes). Las piscinas tienen algunos de los niveles de consumo de agua más altos, según [15] las piscinas representan aproximadamente el 15% del total del consumo de hotel mientras que otro estudio desarrollado en la costa sureste de Turquía determinó que este valor podría alcanzar entre el 20 y el 25%, [16]. El riego de las áreas verdes es otro de los factores que generan un gran consumo de agua y está muy relacionado con el clima, la capacidad de almacenamiento de agua del suelo, el tipo de vegetación, y / o eficiencia de los sistemas de riego [15]. un estudio realizado en Tanzania muestra que el riego puede representar el 50% del uso total de agua [15], mientras que en Sydney, Australia, representa solo el 3% (Smith et al., 2009). Los campos de Golf, que son una gran atracción en muchos centros turísticos y grandes complejos hoteleros, también requieren grandes cantidades de agua para su mantenimiento [17, 18]. En climas cálidos y secos, como la costa mediterránea, un campo de golf en óptimas condiciones requiere entre 10.000 y 13.500 m³ de

agua por hectárea, diez veces más que el requerido por un campo ubicado en un clima atlántico [19]. Las lavanderías en el hotel también son un factor determinante del uso del agua; se estima que un kilogramo de ropa sucia requiere entre 20 y 30 litros de agua [20], en algunos hoteles que cuentan con este servicio puede

representar alrededor del 30% del uso total de agua de un hotel [16, 21]. Instalaciones de spa, como jacuzzis, hidromasaje duchas y baños turcos, también requieren cantidades considerables de agua [22,19]. En la tabla número 1 se muestra la estratificación de estos consumos para 2 países [23, 18].

Tabla 2. Estratificación del consumo de agua por servicio.

País	Estratificación del consumo de agua por servicio.	
Tanzania	Jardines	50%
	Turistas*	20%
	Piscinas	15%
	Lavandería	5%
	Limpieza	5%
	Restaurante	5%
	*uso de lavamanos, inodoros y ducha	
Australia	Habitaciones	42%
	Cocina	16%
	Lavandería	15%
	Baño en áreas comunes	12%
	Piscinas	2%
	Jardines	3%

Se han desarrollado variados estudios para determinar el consumo de agua en los Hoteles, pero en los mismos se pueden apreciar notables diferencias que están relacionadas con la ubicación geográfica, categoría entre otros. Una investigación realizada sobre el consumo de agua en hoteles de la ciudad de Guanajuato-México; brindó como resultado que como promedio un turista consume 233 litros diarios [24]; mientras que la zona costera de Cancún estos valores están alrededor de los 550 litros. En los

Hoteles de playa de Palma de Mallorca se realizó un estudio similar dando como resultados que un turista necesita 440 litros por día y en hoteles de lujo puede alcanzar los 880 litros por día [25, 26]. En China [27] señala que estos valores pueden alcanzar hasta 950 litros por día. Estudios realizados en Alicante España, evalúan el consumo de agua tomando en cuenta la categoría del hotel y el número de habitaciones de la instalación; los resultados se muestran en la tabla 3 y 4.

Tabla 3. Consumo promedio de agua por turista día tomando en cuenta la categoría del Hotel

Categoría del Hotel	Consumo promedio de agua por turista (litros/día)
5	225,9
4	221,46
3	174,86
2	127,87

Tabla 4. Consumo promedio de agua por turista día tomando en cuenta el número de habitaciones

Número de habitaciones	Consumo de agua por turista (litros/día)
Menos de 300	179
300- 500	187,16
500-1000	172,19
Más de 1000	151,65

La tabla número 5 muestra la diferencia entre el consumo de agua de un hotel ubicado en la Ciudad de Alicante donde mayormente los turistas se hospedan para desarrollar actividades comerciales y uno en el litoral costero en Benidorm donde se realiza turismo de

sol y playa. Puede apreciarse que los consumos de agua en los Hoteles de litoral son muy superiores a los Hoteles de ciudad como mismo sucedió para el caso de Cancún y Guanajuato

Tabla 5. Diferencias entre el consumo de agua de hoteles de ciudad y hoteles de litoral. (Morote, Hernández y Rico Amorós, 2018).

Categoría	Consumo	Alicante	Benidorm
Hotel 5 estrellas	Litros/persona/día	338	520
Hotel 4 estrellas	Litros/persona/día	197	426
Hotel 3 estrellas	Litros/persona/día	229	407
Hotel 2 estrellas	Litros/persona/día	163	441
Hotel 1 estrella	Litros/persona/día	143	287

Consumo de Gas

En la actualidad los grupos hoteleros han ido descubriendo las bondades del uso de gas para satisfacer algunas demandas de

energía en el sector y así garantizar las condiciones de confort a sus huéspedes. La demanda dependerá de factores como el tipo de Hotel, localización, categoría o los servicios que ofrece. Estudios realizados en 2 Hoteles, Sofitel Santa Clara y Hilton, de la ciudad de Cartagena Colombia, la cual presenta un clima muy cálido y húmedo, evidencia que el consumo de gas representa el 16,70% y 14% del consumo total de energía respectivamente [29]. Otros estudios en Hoteles de ciudades con condiciones climáticas similares como son Taiwán y Singapur arrojan valores similares en Taiwán el consumo de gas representa el 16% [30] mientras que en Singapur se estudiaron 29 hoteles, y el consumo de gas representó el 9% para 17 hoteles y el 8% para los 12 hoteles restantes [31]. En Hoteles con estas características el gas es utilizado para producir agua caliente y las lavanderías en caso el hotel cuente con ellas.

Estudios realizados en hoteles con otras condiciones climáticas más frías como en Sorna México concluyen que el consumo de gas representa el 34% [Paredes, 2013], mientras que investigaciones en climas similares de 50 hoteles de España en Andalucía brindan que el consumo de gas final es del 47%, del consumo total de energía [Agencia Andaluza de la energía,2020]. En Portugal, la comisión europea realizó un estudio en donde el porcentaje de consumo de gas en los hoteles equivale al 26%, El gas en estos hoteles además de los usos analizados para los hoteles de Cartagena es utilizado en la calefacción.

Estratificación del consumo de gas

Estudios realizados en Colombia en la ciudad de Bogotá la cual tiene un clima moderadamente frío brinda como resultados que, en los Hoteles Capital, que es un hotel 5 estrellas, el hotel los Héroes de 3 tres estrellas y el hotel Hamilton Court con 4 estrellas el gas natural se consume un 25% en cocina y un 75% en calderas utilizado para agua caliente para duchas, lavado y secado de ropa mientras que el hotel Belvedere de 3 estrellas presenta un consumo del 15% en cocina y 85% en calderas para estos mismos servicios ya que estos hoteles no cuentan con calefacción.

Por otra parte, estudios realizados en hoteles de clima cálido en Sorna-México, la distribución del consumo de gas está dirigida

en un 71% a las calderas, un 20% a los calentadores y un 9% a las cocinas (Fig.3). Para hoteles en Chihuahua-México, el consumo del gas está distribuido en un 92% a las calderas, un 2% a los calentadores y un 6% a las cocinas.

En la provincia de Santiago, Chile, cuyo clima es ligeramente cálido-moderado, el porcentaje de distribución del hotel Vitacura, está dirigida para el agua caliente sanitaria (50%), la calefacción (40%) y la cocina (10%) .

IV. CONCLUSIONES

Partiendo de los estudios e investigaciones mencionadas en este artículo investigativo, podemos concluir que el consumo energético en el sector hotelero dependerá de múltiples variables como; las estrellas que posea el hotel, su infraestructura, servicios suministrados para la satisfacción del cliente y el clima del sector. Teniendo en cuenta estos factores, se concluyó que la electricidad es la mayor fuente de consumo según el número de hoteles investigados, estos coinciden que el porcentaje que ocupa es más del 50% del gasto energético en todo el hotel donde destaca la climatización e iluminación como principales fuentes de consumo.

El agua es otro portador energético de gran consumo, se evidencia en el trabajo que una persona consume más agua cuando está en un hotel que cuando está en su casa y que este consumo puede ser variable e igual está relacionada con el tipo de instalaciones, características físicas y estructuras de ocio que requieren agua, por ejemplo, piscinas, jardines, campos de golf, spas, lavanderías y cocinas / restaurantes) lugares donde los valores de consumo son elevados.

El gas es la fuente energética que representa menor consumo en el sector hotelero a comparación de la electricidad y del agua, esta puede llegar a representar cerca del 8 al 17% en sectores con clima cálido, destacando a las calderas como principal fuente de consumo, sin embargo, en sectores con clima frío llega a representar alrededor del 26% al 47% del consumo total en el hotel, igualmente con las calderas como principal fuente de consumo del gas.

V. BIBLIOGRAFIA

1. Lenzen, Manfred., Sun, Ya. Y., Faturay, Futu., Ting, Yuan. P., Geschke, Arne., and Malik, Arunima. (2018). The carbon footprint of global tourism. *Nature Climate Change*, 8(6), (2018): 522-528.
2. Agencia Andaluza de energía "Guía de eficiencia energética en el sector hotelero andaluz"; (2008). www.agenciaandaluzadelaenergia.es. último acceso abril de 2020.
3. CHOSE, Energy savings by combined heat cooling and power plants (CHCP) in the hotel sector, in: Report of the Commission of the European Communities, Directorate General for Energy, Stockholm, 2001
4. CIBSE, Guide A. (2006) Environmental design. The Chartered Institution of Building Services Engineers London. ISBN 1903287669 9781903287668.
5. Lai, Joseph.H., (2016). Energy use and maintenance costs of upmarket hotels. *International Journal of Hospitality Management*, 56, (2016): 33-43.
6. Oluseyi, Peter.O., Babatunde, Olubayu.M., Babatunde, O.A. (2016). Assesment of energy consumption and carbon footprint from the hotel sector withing Lagos, Nigeria. *Energy and Buildings*, 118, (2016): 106-113.
7. Cejalvo, A. Guía de Ahorro y Eficiencia Energética en Establecimientos Hoteleros de la Comunidad Valenciana. Available: https://www.miteco.gob.es/es/cambio-climatico/planes-y-estrategias/GuiaEficienciaHoteles_CV_tcm30-70383.pdf [Último acceso: abril 2020].
8. Nuñez. J. "Gestión energética en hoteles", 2006. Madrid. Tomado de <https://www.fenercom.com/wp-content/uploads/2006/10/Gestion-Energetica-en-Hoteles-fenercom-2006.pdf>.

9. Acosta, A. V., González, A. I., Zamarreño, J. M., & Álvarez, V. (2011). Modelo para la predicción energética de una instalación hotelera. *Revista Iberoamericana de Automática e Informática industrial*, 8(4), 309-322.
10. Acosta, Adriana, et al. "Energy savings and guaranteed thermal comfort in hotel rooms through nonlinear model predictive controllers." *Energy and Buildings* 129 (2016): 59-68.
11. Jorge Vélez; I. René Álvarez M. Juan Carlos Mendoza M. en I. Enrique Pérez M. en C. Carmen Valdez "Hacia una estrategia nacional de eficiencia energética para las edificaciones de hoteles y restaurantes". <http://www.sectur.gob.mx/wp-content/uploads/2018/01/II.2.4-Hacia-una-Estrategia-Nacional-de-Eficiencia-Energetica-2015.pdf>. [Último acceso abril 2020]
12. Mak, Barry L., et al. "Power consumption modeling and energy saving practices of hotel chillers." *International Journal of Hospitality Management* 33 (2013): 1-5
13. Zayas González, A. (2014). Gestión total eficiente de la energía eléctrica (Doctoral dissertation, Universidad Central "Marta Abreu" de Las Villas).
14. Universidad Nacional de Colombia. 2009. Informe Final "Modelación del acuífero San Andrés Islas bajo escenarios de Cambio Climático y Usos del recurso, Proyecto INAP -Colombia". Facultad de Minas. Medellín, Colombia.
15. Gössling, Stefan y col. "Turismo y uso del agua: oferta, demanda y seguridad. Una revisión internacional". *Gestión turística* 33.1 (2012): 1-15. <http://dx.doi.org/10.1016/j.tourman.2011.03.015>.
16. Antakyali, D., J. Krampe, and H. Steinmetz. "Practical application of wastewater reuse in tourist resorts." *Water Science and Technology* 57.12 (2008): 2051-2057.
17. Gopalakrishnan, Chennai y Linda J. Cox. "Consumo de agua por parte de la industria del visitante: el caso de Hawái". *Revista Internacional de Desarrollo de Recursos Hídricos* 19.1 (2003): 29-35.
18. Tortella, Bartolomé Deyà, and Dolores Tirado. "Hotel water consumption at a seasonal mass tourist destination. The case of the island of Mallorca." *Journal of environmental management* 92.10 (2011): 2568-2579. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jenvman.2011.05.024>.
19. Espejo Marín, Cayetano, and Gemma Cànoves. "Política de usos del agua en los campos de golf en España." *Documents d'anàlisi geogràfica* 57.2 (2011): 0255-277.
20. IHEI (International Hotel Environmental Initiative), 1993. *Environmental Management for Hotels*. Oxford, Butterworth-Heinemann.
21. Deng, Shi-Ming y John Burnett. "Uso de agua en hoteles de Hong Kong". *Revista Internacional de Gestión Hotelera* 21.1 (2002): 57-66. [http://dx.doi.org/10.1016/S0278-4319\(01\)00015-9](http://dx.doi.org/10.1016/S0278-4319(01)00015-9).
22. Bohdanowicz, Paulina e Ivo Martinac. "Determinantes y evaluación comparativa del consumo de recursos en hoteles: estudio de caso de Hilton International y Scandic en Europa". *Energía y edificios* 39.1 (2007): 82-95. <http://dx.doi.org/10.1016/j.enbuild.2006.05.005>.
23. Smith, Michael y col. "Agua transformada: soluciones hídricas sostenibles para la adaptación al cambio climático". (2009). <http://www.naturaledgeproject.net/SustainableWaterSolutionsPortfolio.aspx>.
24. Ruiz Lanuza, Agustín, and Julia E. Amador Barrón. "El consumo de agua de turistas en hoteles comparado con el consumo de agua de residentes en hogares caso: Guanajuato, México." *TURYDES Revista Turismo y Desarrollo local sostenible* junio (2018).
25. Deyà-Tortella, Bartolomé, et al. "The effect of the water tariff structures on the water consumption in Mallorcan hotels." *Water Resources Research* 52.8 (2016): 6386-6403.
26. Santamarta, J. (2000). Turismo y medio ambiente. *World Watch*, 52, 307.
27. Becken, Susanne. "Equidad del agua: contrastar el uso del agua en el turismo con el de la comunidad local". *Recursos hídricos e industria* 7 (2014): 9-22.
28. Morote Seguido, Álvaro Francisco, María Hernández-Hernández, and Antonio Rico. "Patrones de consumo de agua en usos turístico-residenciales en la costa de Alicante (España)(2005-2015). Una tendencia desigual influida por la tipología urbana y grado de ocupación." (2018).
29. Gamba Mejía, Jennifer Edith, and Mónica Alejandro Osorio Hoyos. "Análisis y evaluación de los hoteles Sofitel Santa Clara y Hilton Cartagena bajo la metodología de producción más limpia con miras hacia el mejoramiento del desempeño ambiental." (2006). Available: <https://biblioteca.utb.edu.co/notas/tesis/0034277.pdf>.
30. Yao, Zhuxian, Zhi Zhuang, and Wen Gu. "Study on energy use characteristics of hotel buildings in Shanghai." *Procedia Engineering* 121 (2015): 1977-1982.
31. Priyadarsini, Rajagopalan, Wu Xuchao, and Lee Siew Eang. "A study on energy performance of hotel buildings in Singapore." *Energy and buildings* 41.12 (2009): 1319-1324.