

ESTUDIO DEL DISEÑO DEL CONJUNTO P.H. CENTRAL PARK Y SU INFLUENCIA EN EL CONFORT AMBIENTAL DE UNO DE SUS APARTAMENTOS

Juan Salih ^{1a}, Paula Pino ^{1b}, Benjamín Rodríguez ^{1c}, Nairobi Uribe ^{1d}, Jorge Isaac Perén ^{1,2e}

¹ Universidad de Panamá, Facultad de Arquitectura y Diseño - FADUP, Ciudad de Panamá, Rep. de Panamá.

² Sustainable Building and City Research Group - SusBCity, Ciudad de Panamá, Rep. de Panamá.

^{1a} jcsalih@gmail.com, ^{1b} pinopaula.p@gmail.com, ^{1c} elias.22.4.97@gmail.com,

^{1d} nairobiuribe18@gmail.com, ^{1,2e} jorge.peren@up.ac.pa

RESUMEN: El presente estudio analizó el diseño arquitectónico del residencial P.H. Central Park y su potencial influencia en el confort ambiental de uno de los apartamentos del conjunto de torres. Ese conjunto de torres está ubicado en Pueblo Nuevo en la ciudad de Panamá, próximo a la estación del metro 12 de octubre. A partir de las plantas arquitectónicas y de un modelado 3D georreferenciado del conjunto se evaluó la incidencia solar directa en el apartamento 9F (piso 9) de la Torre Lexington. Los resultados apuntan que el confort térmico y lumínico en la recámara principal de dicho apartamento está influenciado por la orientación y localización de la Torre y especialmente por la ausencia de elementos de sombra en su fachada.

PALABRAS CLAVES: Ventanas, orientación, sistema de protección solar, confort ambiental, eficiencia energética.

ABSTRACT: The present study analyzed the architectural design of the residential P.H. Central Park and its potential influence on the environmental comfort of one of the apartments in the tower complex. This set of towers is located in Pueblo Nuevo in Panama City, close to the 12 de Octubre metro station. From the architectural plans and a georeferenced 3D modeling of the complex, the direct solar incidence in apartment 9F (9th floor) of the Lexington Tower was evaluated. The results indicate that the thermal and light comfort in the main bedroom of said apartment is influenced by the orientation and location of the Tower and especially by the absence of shading elements on its frontage.

KEYWORDS: Windows, orientation, solar shading system, environmental comfort, energy efficiency.

1. INTRODUCCIÓN

El consumo energético de los edificios se está acelerando a un ritmo alarmante [1, 2]. Las nuevas tendencias de estilos arquitectónicos, como el estilo internacional con grandes pieles de vidrio, parecen tomar fuerza con la intención de proyectar ciudades como grandes centros urbanos de reconocimiento mundial. Sin embargo, el confort ambiental enfocado en el usuario final, la eficiencia energética y la sostenibilidad han pasado a un segundo plano; detrás de la instalación de grandes paredes de vidrio, escasa o nula ventilación natural (o híbrida) y fachadas sin ningún tipo de protección contra la radiación solar directa. ¿Habrà una forma de crear un balance entre contemporaneidad, confort ambiental y adaptación al cambio climático?

El estudio de Guo y Bart (2020) [1] consideró varios parámetros de diseño que cumplen con el principio de adaptación climática para lograr la eficiencia energética y el

nivel de confort ambiental interior necesario en un edificio. Otros estudios [3, 4] también han considerado otras variables generales para la eficiencia energética. Algunos de dichos parámetros o variables son la relación de ventana-pared, área de apertura, orientación, tipo de ventana, entre otras.

El estudio realizado por Segundo et al. [5] sobre eficiencia energética es uno de los pocos que se pueden encontrar en la literatura panameña. Sin embargo, ese pequeño estudio marcó un precedente e impulsó nuevas investigaciones enfocadas no sólo en la eficiencia energética, sino en el confort ambiental y lumínico [6-8]. La escasez de estudios e investigaciones científicas sobre la relación entre confort ambiental y eficiencia energética en Panamá, son la principal motivación para la elaboración de este estudio.

El objetivo general del presente trabajo es identificar los factores o patologías de diseño que pueden llegar a afectar el

confort humano en un edificio. Para ello se consideraron algunos de los parámetros de Guo y Bart [1]. Los objetivos específicos son: (a) Evaluar el diseño de las ventanas y/o sus elementos arquitectónicos de protección contra la radiación solar directa y su potencial influencia en el confort ambiental y la eficiencia energética dentro de un apartamento; (b) Evaluar la influencia de la orientación del edificio en el nivel de incidencia solar que recibe este y uno de sus apartamentos.

2. METODOLOGÍA

Para ese estudio se seleccionó el conjunto residencial P.H. Central Park, ubicado en la Av. Transístmica, cercano a la Estación del Metro 12 de octubre, en la ciudad de Panamá (ver Figura 1). Se emplearon plantas arquitectónicas y se realizó un modelado 3D georreferenciado del conjunto para evaluar la incidencia solar y las proyecciones de sombra del conjunto de edificios en un apartamento en el piso 9 de la Torre Lexington del P.H. Central Park.

2.1 Localización geográfica

La figura 1 y 2 muestran la implantación y orientación del conjunto P.H. Central Park. El edificio estudiado (Torre Lexington) está ubicado casi perfectamente con sentido Norte, teniendo sus dos fachadas más alargadas (fachadas principales) en dirección norte y sur. Sus dos fachadas más estrechas (la lateral este y oeste) son las que reciban la mayor incidencia solar. Como resultado de la orientación geográfica, las fachadas que poseen la mayor cantidad de ventanas deberían tener una menor incidencia solar, pero con la latitud en la que se encuentra Panamá (~8° latitud Norte) el sol incide en todas las fachadas. Considerar la latitud y orientación es esencial al diseñar.



Figura 1. Localización del proyecto.

2.2 Variables evaluadas

Se empleará algunas de las variables consideradas por Guo y Bart (2020) [1], tales como: relación ventana-pared, área de apertura, orientación, absorción térmica y tipo de ventana. Dichas variables están descritas en la Tabla 1.

Tabla 1. Variables importantes para la evaluación del desempeño ambiental y energético de un edificio.

Variables	Traducción	Autores
WINDOW OPENING AREA	Área de apertura de la ventana	(Jiménez, 2019)
WWR (Window Wall Ratio)	Relación ventana Pared	(Guo and Bart, 2020)
Orientation	Orientación	(Guo and Bart, 2020)
Tipo de vidrio	Crystal Type	
Tiempo de apertura de la ventana	Window opening time	Jiménez-Bescos, C, xxx
Dimensiones de la ventana	Window dimensions	
Tipo de abertura	Opening type	
Absorción térmica de los materiales	Thermal absorption of materials	

3. RESULTADOS

Los siguientes resultados fueron obtenidos luego de un análisis de 3 factores primordiales utilizados a la hora del estudio de la planta del edificio: (a) el soleamiento derivado de la orientación del edificio; (b) el sombreado producido por elementos arquitectónicos en el edificio o alrededor, y (c) la incidencia solar dentro del apartamento derivado de las características y ubicación de las ventanas implementadas.

3.1 Características de las ventanas

Se tomó la planta de la Torre Lexington, un edificio del conjunto, para poder hacer el análisis interno de las ventadas. Se obtuvo información de las dimensiones, tipo y ubicación de cada una de las ventanas del apartamento. A la hora de un diseño de apartamento es de suma importancia saber hacia que fachada del edificio se están ubicando cada ventana, esto ayuda a que las ventanas con mayor incidencia solar sean las áreas

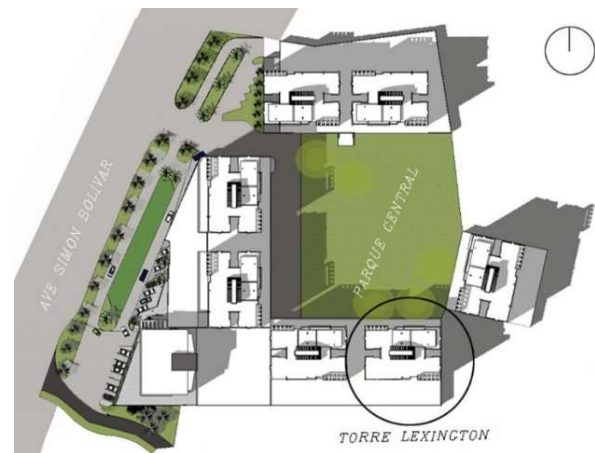


Figura 2. Conjunto P.H. Central Park con indicación de la Torre Lexington estudiada.

del apartamento que no son tan concurridas durante el día, dejando las zonas más importantes con la menor incidencia solar, proporcionando así un confort humano natural al apartamento.

En este caso las ventanas más importantes del apartamento que son las de la sala y la habitación principal están ubicadas justamente en la fachada principal del edificio, la que proporciona la mayor incidencia solar durante el día, como se puede observar en la Figura 3. Al igual, las ventadas de esta zona son las ventadas de mayores dimensiones de todo el apartamento, como se puede observar en la Tabla 2 la cual contiene la especificación de cada tipo de ventana.

Además de esto, en el aspecto de diseño arquitectónico no se le implementó ningún tipo de alero, quiebra sol, pared sobresaliente o dupla, persianas o cualquier otro tipo de elemento que pudiera proteger las fachadas frontal y posterior que son las más expuestas al sol y las que poseen la mayor cantidad de ventadas y con el mayor tamaño. La figura 4 muestra la Fachada Frontal y Lateral. Esto nos dice que, a la hora del diseño del edificio no se pensó en ningún tipo de protección, y se orientó la ventana de gran tamaño hacia las fachadas con mayor tamaño y, por lo tanto, mayor incidencia.

3.2 Incidencia solar y sombras en el edificio

Cuando se diseña, además de tomar en cuenta la orientación, también hay una serie de elementos arquitectónicos que se pueden utilizar para poder otorgarle una buena protección solar a los edificios. En este caso, y luego del análisis de las fachadas, se obtuvo que este edificio no posee ningún tipo de elemento que lo logre proteger del sol.

En el periodo de la mañana, el edificio estudiado no recibe sombra por ninguna de las torres vecinas (Figura 5), por lo que la incidencia solar es mayor en la fachada lateral Este. Las sombras dentro del apartamento, en ese periodo del día, se generan hacia las áreas sociales y de servicio, mientras que las habitaciones reciben mayor incidencia solar (Figura 6).

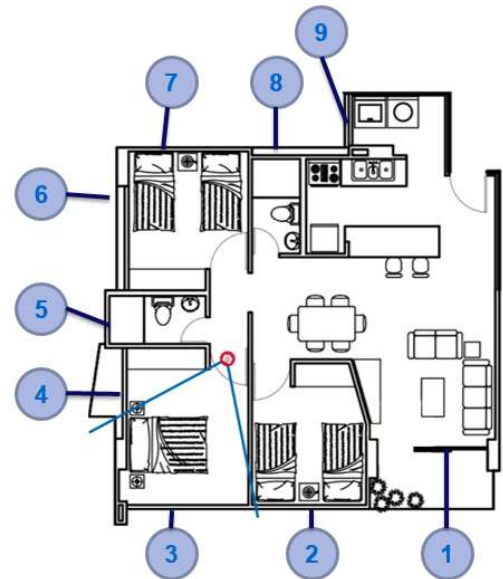


Figura 3. Localización de las ventanas en la planta arquitectónica

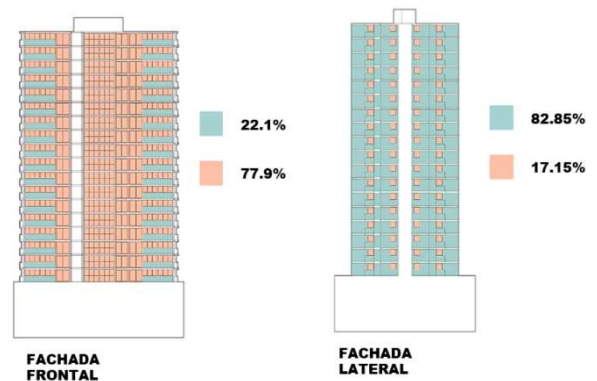


Figura 4. Relación ventana-pared

Tabla 2. Análisis de las ventanas

APARTAMENTO 9F TORRELEXINGTON ORIENTACION DE LA TORRE: NORTE									
VENTANA					ELEMENTOS A SOMBRLEAR				
No.	TIPO	DIMENSION	ORIENTACION	AMBIENTE	VENTILACION CRUZADA	QUIEBRASOLES	ALEROS	BALCON	DIMENSION DE ALEROS/BALCON (ANCHO X PROFUNDIDAD)
1	CORREDIZA	3.2 X 2.65	SUR	SALA	NO	NO	NO	SI	1.5 X 3.00
2	CORREDIZA	3.2 X 1.35	SUR	RECÁMARA	NO	NO	NO	NO	
3	CORREDIZA	3.2 X 1.35	SUR	RECÁMARA	SI	NO	NO	NO	
4	CORREDIZA	1.05 x 1.35	OESTE	RECÁMARA	SI	NO	SI	NO	1.05 x 1.00
5	CORREDIZA	.80 x .20	OESTE	BAÑO	NO	NO	NO	NO	
6	CORREDIZA	1.05 x 1.35	OESTE	RECÁMARA	SI	NO	SI	NO	1.05 x .20
7	CORREDIZA	3.2 X 1.35	NORTE	RECÁMARA	SI	NO	NO	NO	
8	CORREDIZA	.80 X .80	NORTE	BAÑO	NO	NO	NO	NO	
9	CORREDIZA	.80 X .80	OESTE	LAVANDERÍA	NO	NO	NO	NO	

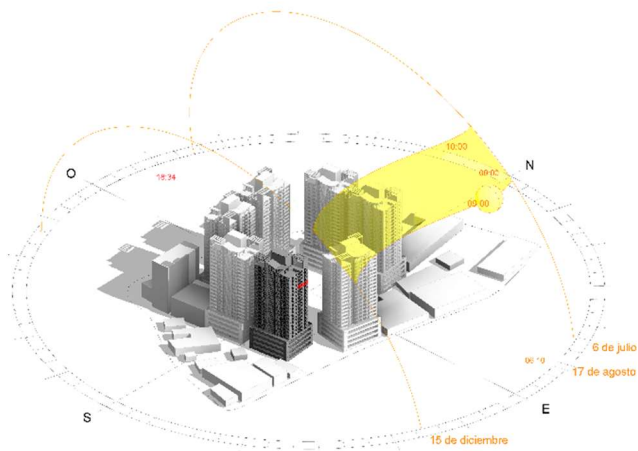


Figura 5. Soleamiento del edificio a las 9:00 A.M.



Figura 6. Sombras dentro del apartamento en el piso 9 a las 9:00 A.M.

Al mediodía, ninguna de las torres recibe sombra entre ellas (Figura 7). La sombra dentro del apartamento es prácticamente nula, esto debido a que el sol se posiciona justo sobre la torre en esa hora del día (Figuras 7 y 8).

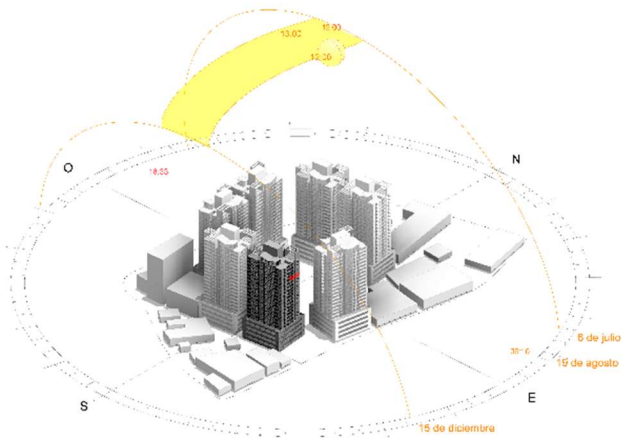


Figura 7. Soleamiento del edificio a las 12:00 P.M.



Figura 8. Sombras dentro del apartamento en el piso 9 a las 12:00 P.M.

En el periodo de la tarde, la torre vecina oeste, brinda protección solar a las fachadas lateral oeste y frontal Sur (ver Figura 9). Las sombras dentro del apartamento durante este periodo del día se generan hacia las áreas de descanso (Figura 10).

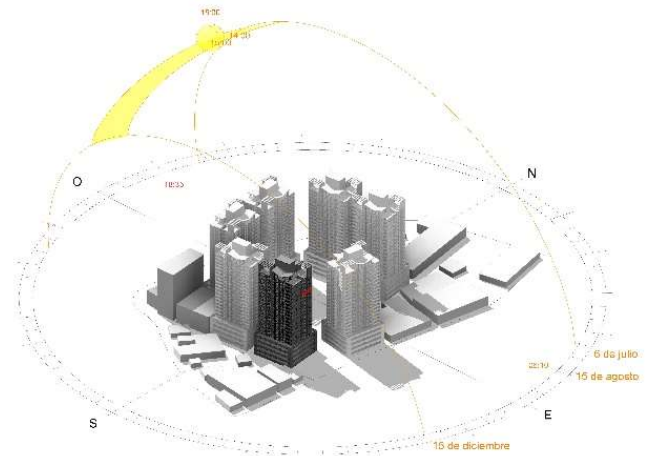


Figura 9. Soleamiento del edificio a las 3:00 P.M.



Figura 10. Sombras dentro del apartamento en el piso 9 a las 3:00 P.M.

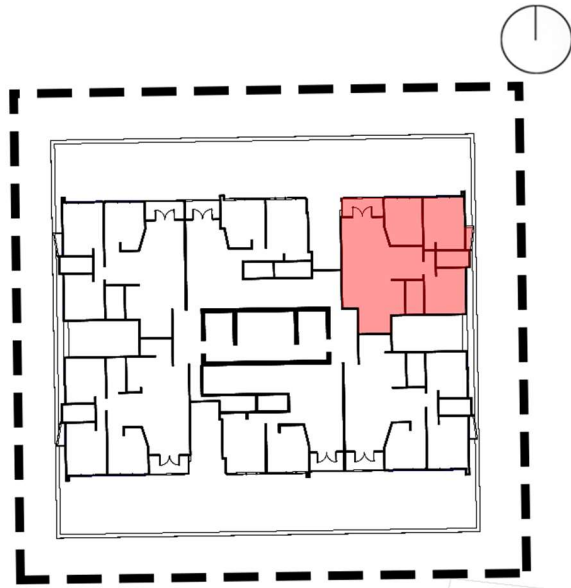


Figura 11. Localización del apartamento en el piso 9 de la torre Lexington.

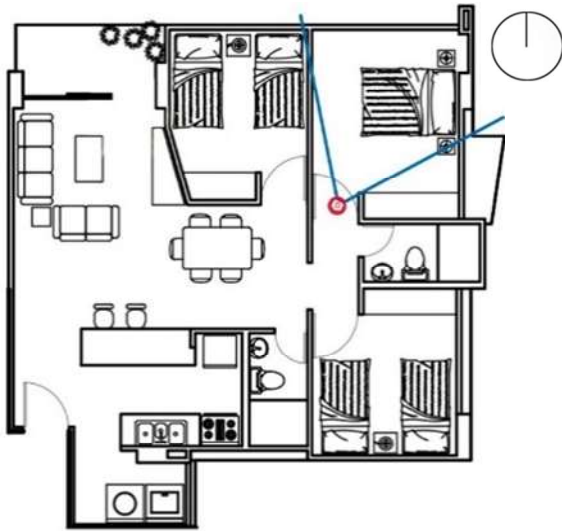


Figura 12. Localización de la cámara en la habitación principal en un apartamento del piso 9.

3.3 Incidencia solar y sombras dentro del apartamento

La ventana N°4 (Figura 3), a pesar de contar con un alero, recibe radiación en el periodo de la mañana, tal como se observa en la (Figura 13). Esto se debe a que el alero no cumple con la función de sombra ya que es muy angosto. En el caso de la ventana N°3 (Figura 3), la misma no cuenta con un alero, lo que permite la incidencia solar dentro de la habitación desde las 12:00pm (mediodía) hasta las 3:00pm de la tarde, como se aprecia en las Figuras 14 y 15.



Figura 13. Incidencia solar dentro de la habitación principal en un apartamento del piso 9 a las 9:00 A.M.



Figura 14. Incidencia solar dentro de la habitación principal en un apartamento del piso 9 a las 12:00 P.M.



Figura 15. Incidencia solar dentro de la habitación principal en un apartamento del piso 9 a las 3:00 P.M.

4. DISCUSIÓN

Por la manera en la que están posicionadas las torres del conjunto, se puede observar que se tuvo un pensamiento inicial de poder orientar sus fachadas dependiendo de la orientación de la salida y entrada del sol, ya que se observa que las fachadas más pequeñas son las que se encuentran orientadas hacia el este y oeste, sin embargo se dejaron demasiado descubiertas las otras dos fachadas, y en un clima como el de Panamá, debido a su latitud, es necesario la protección del sol en todas sus fachadas, no solamente orientarlas geográficamente.

De esta manera, se pudo haber jugado, en un terreno tan grande como el de este conjunto, con el posicionamiento de cada torre para que, entre sí, se pudieran sombrear y cubrir de la incidencia solar, sin embargo, este no fue el caso. Al igual, hay muchos elementos arquitectónicos típicos de la arquitectura moderna panameña que pudieron haber ayudado para la protección del sol individual de cada torre, siendo estos aleros perimetrales o quiebra-soles, de los cuales solo se pueden observar aleros de tamaño reducido y ubicados en las fachadas incorrectas.

De igual manera otro factor que se pudo observar fue como se implementaron y posicionaron las ventanas en cada piso y fachada, dejando las ventanas con mayores dimensiones de los lados con menor protección solar y en las fachadas de mayor tamaño. Se considera que se pudo haber incorporado quiebrasoles en las fachadas de mayor incidencia solar. Cabe destacar, el buen desempeño de los quiebrasoles en un edificio localizado en Panamá, destacado en el estudio de Beitia et al., 2020 [8].

Se obtuvieron las plantas del edificio para la realización de esta investigación pero la principal limitación fue no poder hacer visita de campo debido a la cuarentena a raíz de la pandemia por el virus COVID-19. Por esto se recomienda la continuación de este estudio con mediciones de luminosidad entre otras que puedan validar y reforzar las conclusiones de esta etapa.

5. CONCLUSIONES

- La torre Lexington, como ninguna de las demás torres del Conjunto P.H Central Park no posee ningún tipo de elemento que genere sombra que brinde protección contra la radiación directa del sol. La fachada principal de la Torre Lexington, donde se encuentran las ventanas de mayor tamaño, reciba la mayor incidencia solar durante el día.
- La habitación principal del apartamento estudiado (9F) de la Torre Lexington recibe incidencia solar durante todo el día. Principalmente en el periodo de la mañana, ya que además de no tener elementos arquitectónicos de protección, no tiene ninguna torre aladaña que le brinde sombra.

AGRADECIMIENTO

Este proyecto se desarrolló como parte del Proyecto de investigación y Desarrollo (i+D): #MUVEE PANAMA, financiado por SENACYT y liderado por el Investigador Principal (IP) Profesor Dr. Jorge Isaac Perén.

REFERENCIAS

- [1] Y. Guo y D. Bart, "Optimización de los parámetros de diseño para edificios de oficinas con adaptabilidad climática basada en la demanda de energía y el confort térmico" Sustainability, vol. 12, n° 9, 2020.
- [2] C. Jiménez-Bescos, "Evaluar el impacto de la estrategia de ventilación y el área de apertura de ventanas en problemas de sobrecalentamiento," IOP Science, vol. 294, 2019.
- [3] E. Lorenzo, J. Oliver, E. Colí, L. Lemus, V. Lerma y A. Reig, "Eficiencia energética y mapeo de emisiones de GEI de edificios para procesos de toma de decisiones contra el cambio climático a nivel local," Sustainability, vol. 12, n° 7, 2020.
- [4] M. Assimakopoulos, R. De Masi, F. De Rossi, D. Papadaki y S. Ruggiero, "Enfoque de diseño de muro verde hacia el rendimiento energético y la mejora de la comodidad interior: un estudio de caso en Atenas," Sustainability, vol. 12, n° 9, 2020.
- [5] D. Segundo, A. Araúz, A. Mora y J. I. Perén, "Primer paso en la eficiencia energética, confort ambiental y sostenibilidad de edificios en Panamá: percepción ambiental de usuarios de la Casa Matriz del Banco Nacional de Panamá," Revista de iniciación científica, vol. III, 2017.
- [6] Araúz, A., Lee, C., Segundo, D., & Perén, J. (2019). "Caracterización lumínica del centro de operaciones del Banco General." *SusBCity*, 1(1), 40-45.
- [7] Marquines, A., Tejeira, E., Aulestia, E., Lezcano, M., Franco, S., & Perén, J. (2020). "Evaluación del nivel de iluminación natural en una oficina del edificio 3835 del International Business Park." *SusBCity*, 2(1), 1-8.
- [8] Beitia, J., Gonzalez, A., Guardia, B., Guerra, A., & Perén, J. (2020). "Evaluación de la iluminación natural y del rendimiento de quiebrasoles en el edificio de oficinas 205 – SENACYT" *SusBCity*, 2(1), 9-17.

Fecha de recepción: 26 de julio de 2020.

Fecha de aceptación: 18 de enero de 2021.