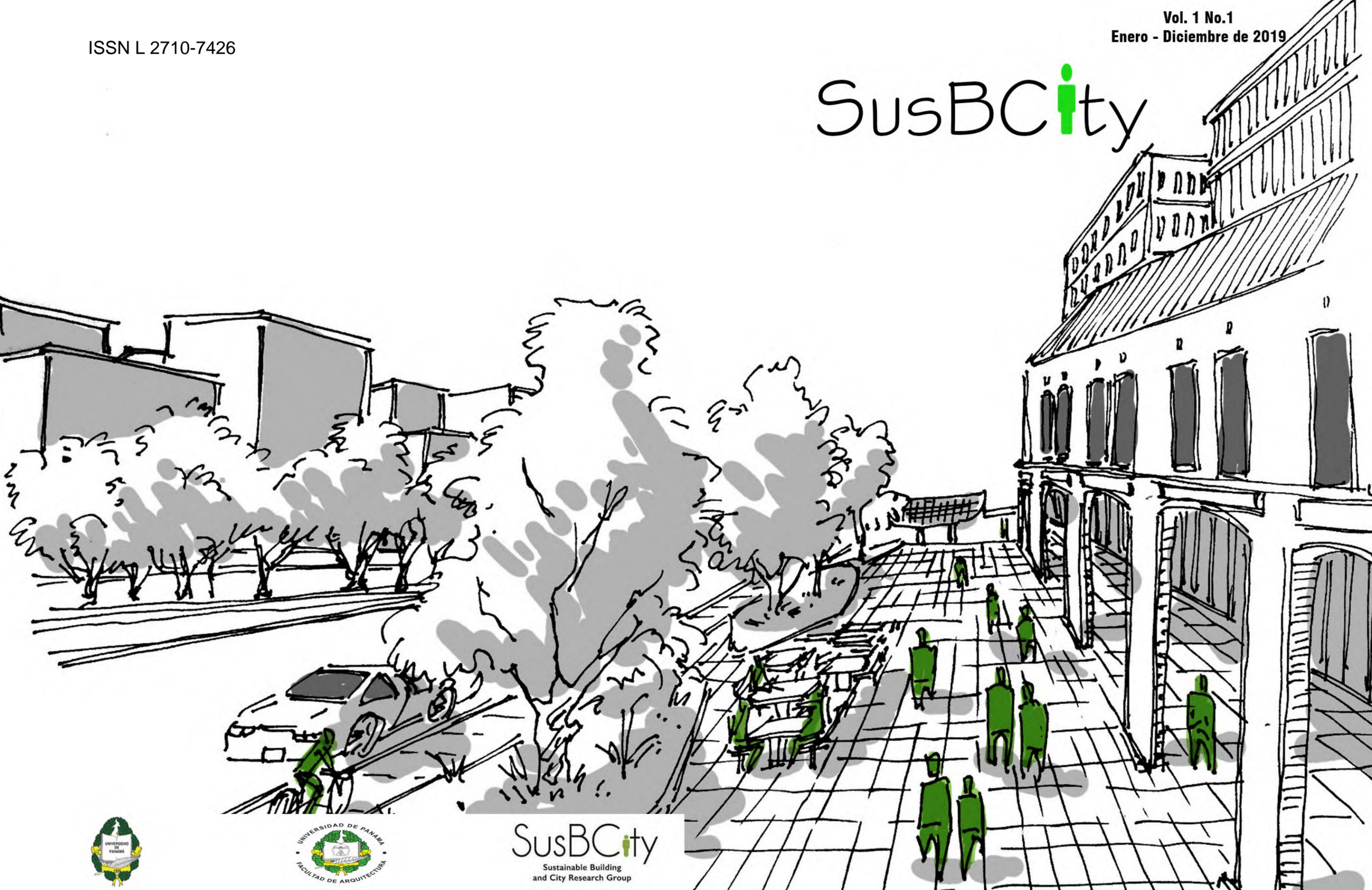


# SusBCity



# DIAGNÓSTICO DE MOVILIDAD PEATONAL EN EDIFICIO PLAZA REGENCY

José Alveo<sup>1a</sup>, Flor Becerra<sup>1b</sup>, Jorge Isaac Perén<sup>1, 2c</sup>

<sup>1</sup>Facultad de Arquitectura y Diseño, Universidad de Panamá, Ciudad de Panamá, Rep. de Panamá.

<sup>2</sup>Sustainable Building and City Research Group - SusBCity, Ciudad de Panamá, Rep. de Panamá.

[alveojose20@hotmail.com](mailto:alveojose20@hotmail.com)<sup>1a</sup>; [flor.marie.05@gmail.com](mailto:flor.marie.05@gmail.com)<sup>1b</sup>; [jorge.peren@up.ac.pa](mailto:jorge.peren@up.ac.pa)<sup>1,2c</sup>

**Resumen:** Este artículo tiene por objetivo documentar la movilidad peatonal en el entorno próximo al edificio Plaza Regency. Este edificio tiene un espacio de transición perimetral (acera techada) en forma de "U" que configura una pequeña plaza y, en la servidumbre frontal, tiene una acera externa paralela a la Avenida Vía España. Se utilizaron 3 cámaras filmadoras estratégicamente localizadas para documentar el flujo de peatones del espacio de transición del edificio y de la acera externa.

**Palabras clave:** Espacios transitables/Circulación peatonal/Espacio de transición/Flujo peatonal.

**Abstract:** This article aims to document pedestrian mobility in the vicinity of the Plaza Regency building. This building has a transitional space (a covered sidewalk) in the shape of a "U" that forms a small square and also has an external sidewalk parallel to the Vía España Avenue. Three strategically located filming cameras were used to document the flow of pedestrians from the building's transitional space and the external sidewalk.

**Keywords:** Walkable spaces/Pedestrian circulation/Transitional spaces/Pedestrian flow.

## 1. Introducción

En la ciudad de Panamá, el crecimiento de la población ha venido en aumento [1]. Como consecuencia, la ciudad de Panamá experimenta problemas como el elevado número de vehículos particulares, el deficiente transporte público, un diseño urbano desfragmentado que no favorece la peatonalidad, entre otros. Dichos problemas requieren de investigaciones científicas enfocadas en la movilidad urbana sustentable especialmente en la peatonalidad.

Estudios han evidenciado que el ambiente construido, determinado por la forma de los edificios y del entorno urbano influyen significativamente la transitabilidad urbana [2]. Muchos estudios se han desarrollado, algunos de los cuales han observado la influencia de parques y áreas verdes en la peatonalidad [3].

Al observar puntualmente el diseño de los edificios, se puede destacar que existen edificios con espacios de transición [4, 5] que favorecen la peatonalidad en la ciudad y que pueden ser evaluados para entender mejor su aporte en el tema de la movilidad urbana sustentable y su relación con la forma del entorno urbano. Los espacios de transición son áreas semiabiertas con ventilación natural y protección solar [4 y 5] que sirven de encuentro, estar, paso y/o conexión urbana, especialmente cuando están localizadas en áreas urbanas de uso mixto [7]. En Panamá, el edificio Plaza Regency [6] es un ejemplo de edificio con espacio de transición perimetral (Ver fig. 1). Por lo cual, para este

estudio se ha seleccionado el edificio Plaza Regency dando continuación estudios previos sobre el tema.

El presente estudio pretende mapear la movilidad de peatones en la planta baja de dicho edificio empleando la metodología desarrollada por [7 y 8]. El objetivo es documentar el flujo de peatones en los espacios de transición de la planta baja de dicho edificio y de su entorno inmediato en dos periodos diferentes (uno en la mañana y otro en la tarde).

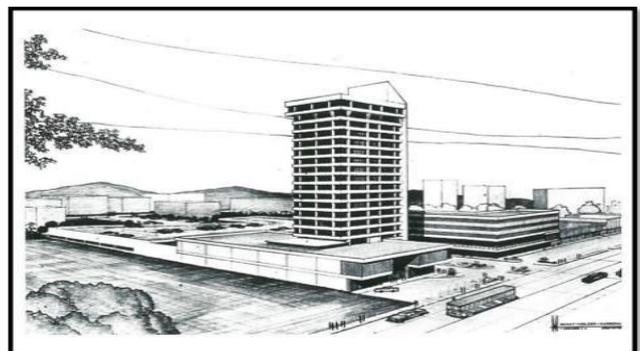


Figura 1. Perspectiva Plaza Regency [6].

## 2.Objetivos específicos

El objetivo del presente estudio es mapear el flujo de peatones (cantidad y trayecto) en el espacio de transición y el entorno de la planta baja del Edificio Plaza Regency en el periodo de la mañana y de la tarde. Los objetivos específicos son:

- Seleccionar los horarios donde existe un mayor flujo de personas en la mañana y en la tarde.
- Documentar la circulación peatonal en el entorno próximo del edificio.
- Identificar las principales características físicas y funcionales del entorno que influyen en la peatonalidad.

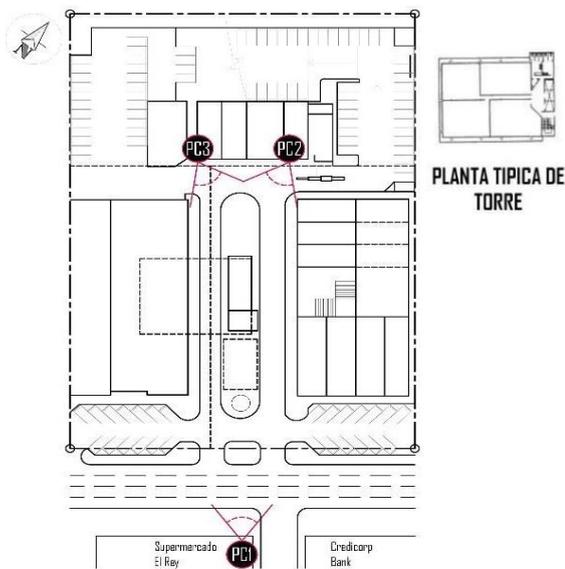
## 3. Metodología

Para realizar este estudio se tomó en consideración varias etapas, tales como:

- Estudio de la Plaza Regency
- Determinar, la posición y la cantidad de cámaras
- Determinar el horario para el estudio

### 3.1 Estudio de la Plaza Regency

El edificio Plaza Regency tiene 17 plantas de oficinas, locales comerciales, estacionamientos y está ubicado en un área comercial y de servicios importante de la ciudad de Panamá (Fig. 3). Además, el edificio Plaza Regency se encuentra próximo a las estaciones Iglesia del Carmen y Vía Argentina de la línea 1 del Metro de Panamá. El Arquitecto Richard Holzer fue el diseñador del edificio en 1973. Con tipología en forma de U, el edificio fue construido por etapas que se extendieron por varios años hasta su inauguración en el año de 1982 [6].



**Figura2.** Planta Plaza Regency con indicación de los Puntos de Cámara (PC).

La zonificación del lugar es RM3C2 (Fig.3). La torre es de hormigón armado y concreto, cuenta con largas ventanas rectangulares y en la planta baja tiene locales comerciales con ventanas de vidrio y tiene un jardín central (Ver Fig.1 y 2).

**Figura3.** Zonificación del sector Plaza Regency.



### 3.2 Posición y cantidad de cámaras

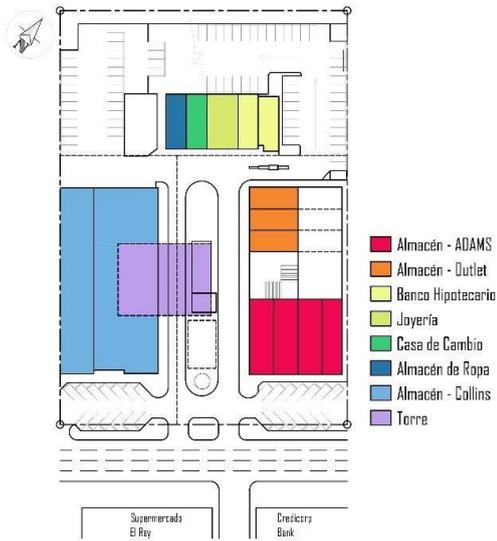
La Figura 2 muestra la localización de los tres Puntos de Cámaras (PC). En la PC1 se utilizó una cámara semi-profesional canon que se ubicó en la fachada frontal del estacionamiento del supermercado Rey ( Fig.3a); La PC2 se ubicó en una esquina del primer piso de los estacionamientos privados de la Plaza (Fig.3b); y la PC3 se ubicó en la otra esquina del primer piso de estacionamientos privados de la plaza (Fig.3c). Las filmaciones se realizaron los días 30 y 31 de Octubre del 2017, en el período de la mañana como de la tarde.



**Figura 3.** Encuadre de los Puntos de Cámara: a) PC1; b) PC2 y c) PC3.

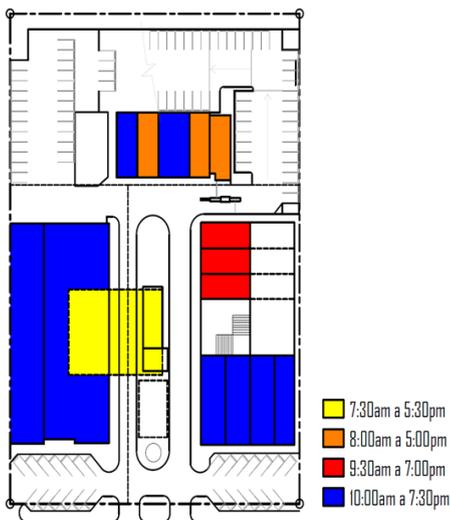
### 3.3 Horarios del estudio

La figura 4 muestra los diversos locales comerciales existentes en la planta baja de la Plaza Regency, ilustrando sus diferentes dimensiones y usos.



**Figura 4** Planta de Locales Plaza Regency.

La figura 5 muestra los horarios en que inician labores los diversos locales comerciales de la Plaza. Esta información se empleo para determinar en que horarios se realizaría el estudio. Cada local abre y cierra en diferentes horarios. El color representa el rango de horario en que inicia y cierra labores. El más temprano inicia a las 7:30a.m. y el horario de cierre más tarde es 7:30p.m.



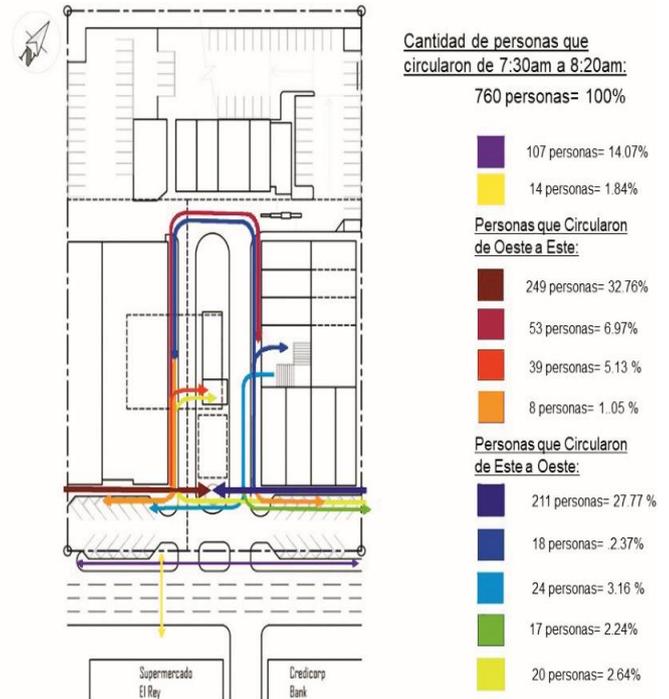
**Figura5.** Planta de horario Plaza Regency.

Se realizaron filmaciones en las horas de mayor flujo peatonal. En la mañana de día 30 de Octubre se filmó de 7:30a.m. a 8:10a.m. y en la tarde del día 31 de Octubre se filmó de 5:00p.m. a 5:40p.m. Todas las cámaras filmaron simultáneamente por 40 minutos seguidos en ambos

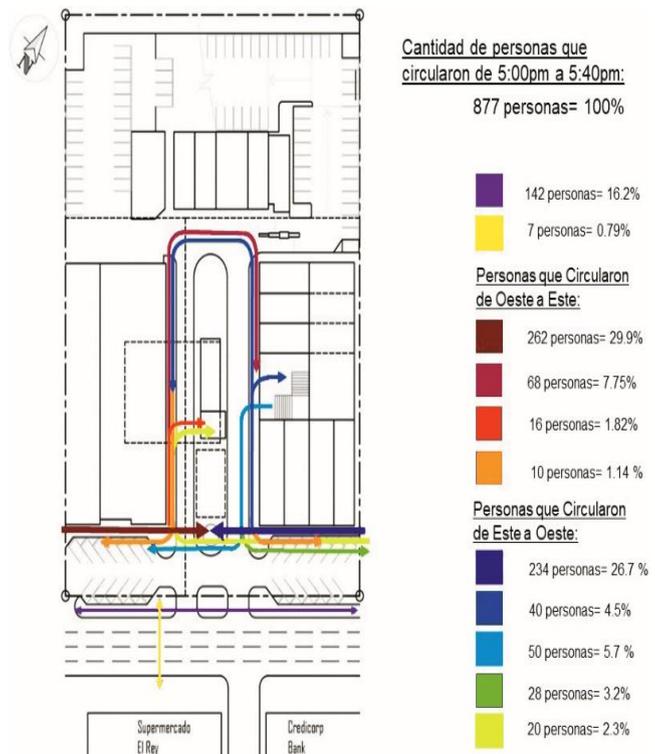
periodos. Dichas filmaciones fueron el soporte para el mapeamiento del flujo peatonal en el sector.

### 4. Trayectos de los peatones

La figura 6 muestra el trayecto de circulación y la cantidad de peatones que transitaron por dicho trayecto (en porcentaje) el día 30 de Octubre de 7:30 a.m. a 8:20 a.m.



**Figura 6.** Circulación matutina de la Plaza Regency



**Figura 7.** Circulación vespertina de la Plaza Regency

La figura 7 muestra el trayecto de circulación y la cantidad de peatones que transitaron respectivamente por dicho trayecto el día 31 de octubre en el horario matutino de 5:00 p.m a 5:40 p.m.

## 5. Discusiones

Durante la investigación y filmación de los videos, se debió analizar el flujo peatonal que transitaba en el horario de la mañana y la tarde por los alrededores y dentro de la Plaza Regency, fue notorio un incremento de personas en el turno vespertino. Se estima que esto se deba que en las horas de la tarde el uso de la Plaza Regency sea mayor ya que los locales comerciales están en pleno funcionamiento y atraen a los usuarios que salen de sus respectivos trabajos. Durante la mañana, muchos de estos locales comerciales permanecen cerrados y únicamente se ve movimiento en el acceso de su personal y la descarga de sus productos.

El edificio de oficinas por su parte concentra la mayor actividad de tránsito peatonal en el horario matutino al ser el horario de comienzo de jornada laboral de dichas oficinas (Ver Fig. 7). La gran mayoría de peatones llegan desde la Estación Iglesia del Carmen de la línea 1 del metro de Panamá, la cual incrementa la cantidad de personas que transitan por la acera frente al Edificio Plaza Regency a cada 5 minutos aproximadamente, este hecho viene a ser consecuente de la llegada de los trenes del metro en ese lapso.

Al observar los resultados de las figura 7 y 8 podemos decir que las personas que transitan en las diferentes horas en comparación con estudios anteriores, se hacen notorios variantes en las cifras, debido a que a medio día son pocas personas las que se retiran del edificio y a su vez se aprecia algo de actividad comercial en los locales de la planta baja, lo cual atrae al peatón por un breve periodo hasta que se retira de la plaza.

## 6. Conclusiones.

Las principales observaciones sobre el patrón de circulación de los peatones en el sector de la Plaza Regency son:

- En las mediciones realizadas en ambos días se observó que el espacio de transición de la Plaza Regency tiene una mayor circulación de peatones; En ambos horarios, más del 55% de los peatones circulan por el espacio de transición o acera perimetral próxima a los locales comerciales. En contraposición, por la acera externa próxima y paralela a la Vía España circulan menos del 16%.

Al observar específicamente las mediciones del día 30 de Octubre de 7:30 a.m. a 8:20 a.m. podemos concluir que:

- El 60.53% de las personas transita por el espacio de transición o acera frontal perimetral del edificio Plaza Regency, es decir próximo a los locales

comerciales.

- El 23.56% de las personas transita por la acera interna de la plaza.
- El 14.07% de personas transita por la acera próxima la Vía España.
- El 1.84% cruzan del rey a la plaza y viceversa.

Al observar específicamente las mediciones del día 31 de Octubre de 5:00p.m. a 5:40p.m. podemos concluir que:

- El 56.6% de las personas transita por el espacio de transición o acera frontal perimetral del edificio Plaza Regency, es decir próximo a los locales comerciales.
- El 26.41% de las personas transita por la acera interna de la plaza.
- El 16.2% de las personas transita por la acera próxima la Vía España.
- El 0.79% de las personas cruzan del Rey a la Plaza Regency y viceversa.
- En este período se observó un 13.4% más peatones que en el período de la mañana.

## Agradecimiento.

Principalmente agradecemos a Dios, por permitirnos terminar exitosamente nuestro proceso investigativo. A los funcionarios de plaza Regency y supermercados rey por su amable atención y permitirnos utilizar sus instalaciones en nuestro proceso investigativo, a nuestro asesor Prof.: Jorge Isaac Perén por habernos guiado con sus conocimientos y experiencias en la elaboración de nuestro trabajo investigativo y no más ni menos a nuestro compañeros colegas de la carrera de arquitectura, por brindarnos su apoyo para llevar a cabo con los procesos investigativos.

## Referencias

- [1] (Ministerio de Vivienda y Ordenamiento Territorial, Recuperado de: <http://www.miviot.gob.pa/index.php/ordenamiento>)
- [2] Rafiemanzelat, R., Emadi, M. I., & Kamali, A. J. (2017). City sustainability: the influence of walkability on built environments. *Transportation Research Procedia*, 24, 97-104. <https://doi.org/10.1016/j.trpro.2017.05.074>.
- [3] Rioux, L., Werner, C. M., Mokoukolo, R., & Brown, B. B. (2016). Walking in two French neighborhoods: A study of how park numbers and locations relate to everyday walking. *Journal of Environmental Psychology*, 48, 169-184. <https://doi.org/10.1016/j.jenvp.2016.10.003>
- [4] Chun, C., Kwok, A., Tamura, A. (2004) Thermal comfort in transitional spaces—basic concepts: literature review and trial

measurement, *Build. Environ.* 39, 1187–1192.  
<https://doi.org/10.1016/j.buildenv.2004.02.003>.

[5] Perén, J.I. (2006). Ventilação e iluminação naturais na obra de João Filgueiras Lima “Lelé”: estudo dos hospitais da rede Sarah Kubitschek Fortaleza e Rio de Janeiro, Universidade de São Paulo, USP-São Carlos, 2006. Recuperado de: <http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/18/18141/tde>

[6] Holzer, Richard ( 2010). Images Publishing Group Pty Ltd; Edición: Bilingual (1 de febrero de 2010).

[7] Segundo, D., Araúz, A., Mora, A., Perén, J. (2017). 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 RIC*, vol. 3 – edición especial. Recuperado el 2017, del Portal de revistas academicas UTP: <http://revistas.utp.ac.pa/index.php/ric/article/view/1458/html>

[8] Estrada, K., Pérez, A., Vergara, A., Perén, J. (2017). Desarrollo de una metodología para evaluar la movilidad urbana y el potencial de edificios con espacios de transición. *Revista RIC*, vol. 3 – edición especial. Recuperado el 2017, del Portal de revistas academicas UTP: <http://revistas.utp.ac.pa/index.php/ric/article/view/1452/html>

# ESTUDIO DEL FLUJO DE PEATONES EN LA PLANTA BAJA Y EL PERÍMETRO DEL EDIFICIO HATILLO

Jean Pierre Martinez<sup>1</sup>, Angel Barba<sup>1</sup>, Saraí Pimentel<sup>1</sup>, Jorge Isaac Perén<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>Facultad de Arquitectura y Diseño, Universidad de Panamá, Ciudad de Panamá, Panamá.

<sup>2</sup>Sustainable Building and City Research Group - SusBCity, Ciudad de Panamá, Panamá.

[jpmartinez.cardoze@gmail.com](mailto:jpmartinez.cardoze@gmail.com)<sup>1,a</sup>, [angel.barba@up.ac.pa](mailto:angel.barba@up.ac.pa)<sup>1,b</sup>, [sarai.pimentel@up.ac.pa](mailto:sarai.pimentel@up.ac.pa)<sup>1,c</sup>, [jorge.peren@up.ac.pa](mailto:jorge.peren@up.ac.pa)<sup>1,2,d</sup>

## Resumen

Debido al gran aumento de la población en la ciudad de Panamá, surge la idea de investigar el comportamiento del flujo peatonal en el perímetro de los edificios. Para este estudio se ha escogido el edificio Hatillo (El Municipio de Panamá); tomando en cuenta los aspectos climáticos y las actividades que ocurren en el sitio. El edificio en su planta baja tiene como función principal los procesos de trámites municipales (Pago de Multa, Permiso de Construcción, Aprobación de Planos, etc.) de manera que al edificio acude un gran volumen de personas las cuales también lo utilizan como punto de conexión entre la avenida Cuba y la avenida Justo Arosemena. Edificios como este, con planta abierta, pueden ser de suma importancia para promover la integración de los pasos peatonales con grandes aceras, áreas verdes, ventilación cruzada, espacios sociales y áreas de pequeños comercios. En este estudio se empleó la metodología de la observación con cámaras de filmar localizadas en puntos que pudieran captar todo el flujo de peatones en un día típico de verano. Los resultados indican que la mayoría (41.4%) de los peatones circulan por la acera perimetral próxima al edificio (lado norte).

**Palabras clave:** espacio de transición / espacios verdes/ integración / ventilación cruzada.

**Abstract** Due to the great increase of the population in the city of Panama, the idea arises to investigate the behavior of the pedestrian flow in the perimeter of the buildings. For this study, the Hatillo building (El Municipio de Panamá) was chosen; Taking into account the climatic aspects, the time, the activities that occur in the site and their importance. Taking into account that the main function of the building is the processes of municipal procedures (Fine Payment, Construction Permit, Approval of Plans, etc.). The building is attended by a large volume of people day by day using it and as a transition point between Cuba Avenue and Justo Arosemena Avenue. Buildings such as this are of paramount importance in architecture and urban planning in society, such as the integration of pedestrian crossings with large sidewalks, green areas, cross ventilation, social spaces and small business areas. The majority (41.4%) of pedestrians circulate in the perimeter area near the building.

**Keywords:** Transition space / green spaces / integration / cross ventilation.

## 1. Introducción

El edificio el Hatillo, construido en los años 70 por la compañía internacional de seguros y el banco de Colombia, representaba en su época una novedad en la ciudad; se trataba de una gran edificio de oficina con una plaza cubierta, áreas comerciales y estacionamientos, todo en uno, y que por un corto tiempo fue el edificio mas alto de todo el Caribe y America central (Tejeira, 2009). Tejeira destaca que en una epoca el edificio Hatillo causo un gran auge en la arquitectura con un diseño novedoso para su tiempo y aun en dia sigue siendo eficiente y funcional. La planta, que ocupa una manzana, Fig 2. se genera mediante la intersección de dos líneas que se cruzan, los cuales forman una cruz; en el centro hay una alberca. Tejeira, tambien destaca que su circulación central se pensó para restaurantes y un cine creando una gran variedad de matices con la luz. Sobre el área comercial se construyó un gran estacionamiento de dos niveles y mas arriba se alzan dos torres de oficinas; Fig 1. El hatillo fue un punto muy

importante en la exposición, pero fue perdiendo importancia a medida que la ciudad crecía. Tejeira, (2009. )



**Figura 1.** Vista del Edificio Hatillo. Vladimir Berrío-Lemmm;

(2013).

## 2. Objetivos

- Examinar la circulación peatonal en el perímetro del edificio.
- Conocer el tiempo de ocupación y el momento en el que se encuentra más concurrido.
- Conocer el aporte del edificio a la sociedad.

## 3. Metodología

Este estudio se basó en la metodología de Estrada et al., 2017. Se realizó un estudio de (a) la localización y zonificación del edificio, (b) su uso ocupación y sus restricciones y (c) se seleccionaron los mejores puntos de observación del flujo de peatones.

### 3.1 Caso de Estudio: localización y zonificación

El lugar elegido para este trabajo es el edificio Hatillo, construido en los años noventa por internacional de seguros y el banco de Colombia, En su época fue uno de los edificios más altos de la república y ocupaba una cuadra completa (Tejeira, 2009). Fig. 1

El edificio se encuentra en la ciudad de Panamá, entre la avenida Cuba y la avenida Justo Arosemena a la altura del hospital Santo Tomas.

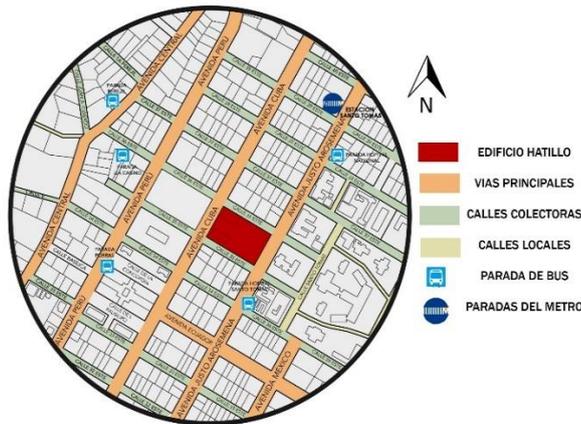


Figura 2. Localización regional del edificio Hatillo.

### Residencial de alta densidad RM-3

Las principales restricciones del lote son: Área mínima de lote: 800m<sup>2</sup>; Frente mínimo: 20m<sup>2</sup>; Retiro lateral: 2.50m<sup>2</sup>; Retiro posterior: 5.00m<sup>2</sup>; Área ocupacional máxima: según la densidad; Altura máxima: 100% del área de construcción; Estacionamiento: 1 hasta 125m<sup>2</sup>, 1.25 hasta 160m<sup>2</sup>, 1.50 hasta 200m<sup>2</sup>, 2 hasta 300m<sup>2</sup>, 2.5 hasta 400m<sup>2</sup>, 3 hasta 500 m<sup>2</sup>, 3.5 más de 500m<sup>2</sup> del área de construcción.

### Comercial de intensidad alta o central C-2

Restricción del lote: Área mínima de lote: 800m<sup>2</sup>, Frente mínimo: 20m<sup>2</sup>, Retiro lateral: se permitirá adosamiento, Retiro posterior: se permitirá adosamiento, Área ocupacional máxima: según el área de construcción, Altura máxima: 100% del área de construcción

Estacionamiento: 1 por cada 60m<sup>2</sup> de oficina y de comercio, 1 por 150m<sup>2</sup> de depósito.



Figura 3. Zonificación Regional.

### 3.2 Uso y ocupación del edificio

En la planta baja el edificio tiene como función principal los procesos de trámites municipales, tales como pago de multa, permiso de construcción, aprobación de planos, entre otros, de manera que muchas personas, debido a los paseos públicos internos del edificio, lo utilizan como punto de conexión entre la avenida Cuba y la avenida Justo Arosemena (Fig. 4).

El tiempo de ocupación del edificio al tratarse de un edificio público cumple con un horario de lunes a viernes de 8:00 a.m. hasta las 4:00p.m. Pero las oficinas de cobro abren de 7:00 a.m. hasta las 4:00 p.m. Sólo se trabajan los sábados si este cae en uno de los 3 últimos días del mes.

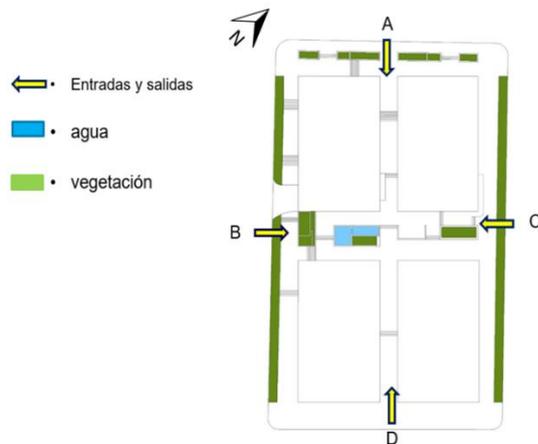


Figura 4. Entradas y salidas del Hatillo.

### 3.3 Puntos de Cámaras

Los puntos de cámara se escogieron, buscando abarcar la mayor circulación perimetral posible del edificio sin dejar puntos ciegos. La Fig. 5 muestra la localización de las cámaras. Las cámaras PC 1 y PC 3 son cámaras gran angular para así poder captar una mayor área. La cámara PC 2 fue ubicada en un área elevada, generada por las escaleras del edificio, para captar la circulación interna. La cámara PC 4 muestra tanto el flujo

peatonal y vehicular.

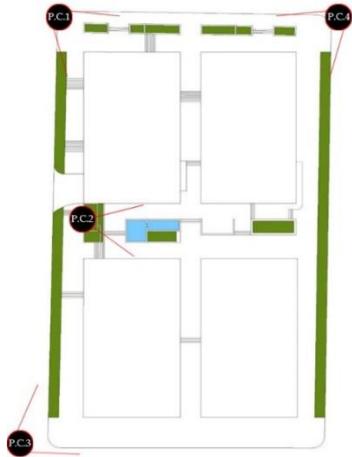


Figura 5. Puntos de Cámaras.



Figura 6. Punto de Cámara PC1.

El punto de cámara PC1 capta los largos pasillos laterales del edificio y el punto más alto del terreno que, gracias a la cámara gran angular, puede cubrir un área amplia.



Figura 7. Puntos de Cámara PC2

El punto de cámara PC2 capta la circulación de las personas dentro del edificio.



Figura 8. Puntos de Cámara PC3.

El punto de cámara PC3 capta el movimiento de las personas en la parte noreste y sureste del edificio.



Figura 9. Puntos de Cámara PC4.

El punto de cámara PC4 permite observar el movimiento peatonal en la lateral Noreste y Noroeste (Av. Cuba) del edificio.

## 4. Resultados

### 4.1 Movilidad Peatonal

La figura 10 muestra la intensidad y el trayecto de los peatones con una nomenclatura de colores relativa al porcentaje de personas que transitaron por el sitio en un periodo de 45 min el día 14/06/17 de las 13:10 hasta las 13:55.

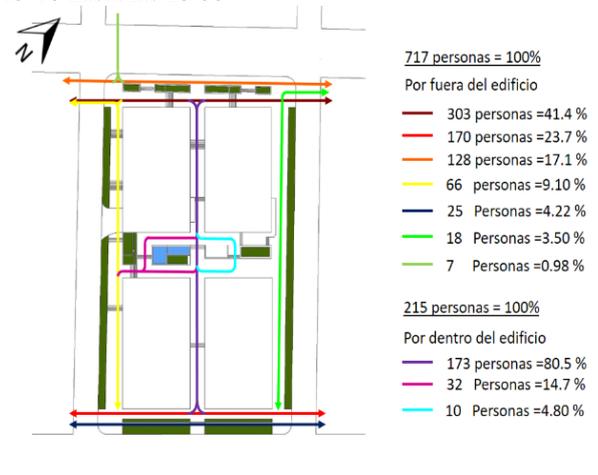


Figura 10. Mapa de flujos de peatones

## 5. Discusiones

El clima lluvioso hizo difícil las mediciones. En los meses de mayo y junio el clima en Panamá es muy variante, cambiando de un día soleado a un día con lluvia en cortos lapsos de tiempo. Esto hizo que se pospusiera las filmaciones en varias ocasiones pues el objetivo era evaluar el patrón del flujo de peatones alrededor y dentro del edificio en un día típico de verano o con sol.

La falta de equipo de filmación hizo difícil el proceso. Las cámaras y memorias fueron prestadas y estuvieron a nuestra disposición en un lapso muy corto. Y tanto la lluvia como la demora en la obtención del permiso para filmar nos atrasaron el proceso. Luego de conseguir otros equipos, los mismos no contenían una memoria suficiente para grabar el tiempo establecido. Adicional a esto, existieron problemas técnicos debido a la iluminación interna del edificio.

Por ser un edificio público inicialmente se pensó que no era necesario enviar una carta informativa y de solicitud de permiso. Sin embargo, antes de proceder con las grabaciones se decidió entregar una carta dirigida al secretario general del municipio de Panamá solicitando y explicando el objetivo del estudio. Lamentablemente, este proceso necesitó de un tiempo mayor para su aprobación debido a burocracias internas del municipio y a la falta de comunicación dentro de la misma entidad.

El tráfico vehicular también fue un problema. Cuando se establecieron los puntos de cámaras nos pudimos percatar que al mismo nivel del suelo en que transitan los peatones los vehículos se impedían captar la circulación peatonal. De manera que se optó por buscar un punto más elevado en el perímetro del edificio, pero nuestros intentos fracasaron pues los edificios eran privados y no permitían el ingreso.

El edificio Hatillo del municipio de Panamá genera espacios para la integración y para actividades sociales. En el mismo se percibe un nivel adecuado de confort y una buena ventilación cruzada, especialmente en el área central de dicho edificio, por lo cual se sugiere que este estudio sea ampliado futuramente (Fig.1).

## 6. Conclusiones

Los principales resultados de este estudio son:

- La mayoría (41.4%) de los peatones circulan por la acera perimetral próxima al edificio (lado noroeste).
- El segundo mayor trayecto (23,4%) ocurre en la acera perimetral próxima al edificio en la fachada sureste (paralela a la Justo Arosemena).

- El menor trayecto de peatones se da en la lateral norte del edificio con 3.5% de circulación peatonal.
- Las personas que se dirigen al edificio Hatillo utilizan en su gran mayoría las aceras perimetrales y próximas al edificio. Y las personas que no se dirigen al edificio emplean en su mayoría la acera externa, que está próxima a la calle.

## Agradecimiento

Se estima la labor del profesor Eduardo Tejeira, que en paz descansa, por sus investigaciones y gran aporte intelectual a la historia arquitectónica de Panamá. Se agradece el apoyo de Oscar Cárdenas por colaborar en la grabación en el sitio, así como a las demás personas que colaboraron en la realización de este proyecto. De igual manera, se agradece el permiso ofrecido por el municipio para la filmación de sus instalaciones.

## Referencias

- [1] Tejeira E., (2019). Guía de la arquitectura en Panamá.
- [2] Estrada K., Pérez A., Vergara A., Perén J., (2017) Desarrollo de una metodología para evaluar la movilidad urbana y el potencial de edificios con espacios de transición. Revista de Iniciación Científica (RIC), vol. 3. Ed. Especial.

# PEATONALIDAD EN LAS GALERIAS OBARRIOS

Pilar Lalyre<sup>1,a</sup>, Nereyda Pimentel<sup>1,b</sup>, Doria Marchena<sup>1,c</sup>, Jorge Perén<sup>1,2,d</sup>

<sup>1</sup>Facultad de Arquitectura y Diseño, Universidad de Panamá, Ciudad de Panamá, Panamá.

<sup>2</sup>Sustainable Building and City Research Group - SusBCity, Ciudad de Panamá, Panamá.

[pilar.lalyre@up.ac.pa](mailto:pilar.lalyre@up.ac.pa)<sup>1,a</sup>, [nereyda.pimentel@up.ac.pa](mailto:nereyda.pimentel@up.ac.pa)<sup>1,b</sup>, [doria.marchena@up.ac.pa](mailto:doria.marchena@up.ac.pa)<sup>1,c</sup>, [jorge.peren@up.ac.pa](mailto:jorge.peren@up.ac.pa)<sup>1,2,d</sup>

**Resumen** Este estudio mapea el flujo de peatones alrededor y a través del edificio de locales comerciales, Galerías Obarrio. Debido a su configuración en la planta baja, este es un edificio que sirve como espacio de interconexión y transición entre las calles perimetrales. Para realizar este mapeo se instalaron 3 cámaras para filmar simultáneamente durante un periodo de 55 minutos. Además se realizaron distintas visitas y observaciones para determinar el mejor horario y posición de las cámaras para la filmación, de manera a capturar el patrón del flujo de peatones en un horario específico. Al observar los videos realizados se hizo un aproximado de las personas que pasan por este sector en una hora, dando un resultado de 496 personas. Los cálculos obtenidos de ese censo son que un 56.45% de personas transitan por el pasillo interno de la plaza, un 30.24% de personas recorren las aceras próximas al edificio, ya que las adyacentes a la calle son muy estrechas y por estas mismas aceras transitan un 13.31% de personas.

**Palabras clave:** espacio de transición / transporte / clima / comportamiento

**Abstract** Panama City is in constant growth. For this reason, the government has invested millions of dollars to improve one of its main problems, transportation. Enabling new transport means and building new sidewalks for its population, however, this doesn't seem to improve the quality of pedestrian traffic due to different factors, including the weather. Due to this, we have decided to study the building of commercial premises, Galleries Obarrio. This is a building that serves as a transition space in the city. In order to carry out this research, we carried out different visits, observations and videos, in order to better analyze the disordered behavior of pedestrians. Observing the videos made an approximate of the people who pass through this sector in an hour, giving a result of 496 people. The calculations obtained from this census are that 56.45% of people transit through the internal corridor of the square, 30.24% of people walk the sidewalks near the building, since those adjacent to the street are very narrow and by these same sidewalks transit 13.31% of people.

**Keywords:** transition space / transport / weather / behavior

## 1. Introducción

Antes de ser Obarrio, la urbanización se llamaba Juan Franco. [1] Luego el hipódromo fue denominado con ese nombre. El hipódromo Juan Franco quedaba donde hoy se encuentran las Galerías Obarrio. [2]

En la calle donde está la farmacia Arrocha estaban ubicados los establos y cerca había unas cantinas. [3] Con la expansión de la ciudad, en 1974 se construye las Galerías Obarrio. Fig. 1.

Con la expansión de la Ciudad de Panamá, el terreno del hipódromo quedo en medio de las nuevas áreas de

desarrollo urbano. Ante esta perspectiva dichos terrenos fueron transformados en una urbanización para familias de mediano y alto nivel adquisitivo. [4] Los lotes ubicados a lo largo de la Vía España y la Vía Brasil fueron destinados a edificios comerciales y residenciales de alta densidad, mientras que las manzanas centrales a viviendas unifamiliares de alto costo, según un informe preparado por los Arquitectos Álvaro Uribe y Manuel Trute en 2008. [5]

Molina, Urania (02 de junio de 2013). LA PRENSA. [http://impresa.prensa.com/panorama/Obarrio\\_0\\_3675382516.html](http://impresa.prensa.com/panorama/Obarrio_0_3675382516.html)[1].



**Figura 1.** Vista del edificio Galerías Obarrio

## 2. Objetivos

- Examinar la preferencia de uso de espacios de transición en relación a distancias, clima, transporte y horarios de funcionamiento.
- Exponer la circulación observada como evaluación del comportamiento de tránsito peatonal.

## 3. Metodología

### 3.1 Caso de Estudio

Se eligió el edificio Galerías Obarrio, que se encuentra ubicado en la esquina entre avenida Vía España y la Vía Brasil Fig. 2. Cuenta con dos niveles principales que son de oficinas y locales comerciales y un nivel de sótano para estacionamientos. En el nivel 000 o de planta baja, cuenta con tres accesos peatonales y una escalera que conecta a los estacionamientos en el área interna del edificio. [6]



### Figura 2. Localización General

La figura 3 muestra la zonificación y normativa del área.



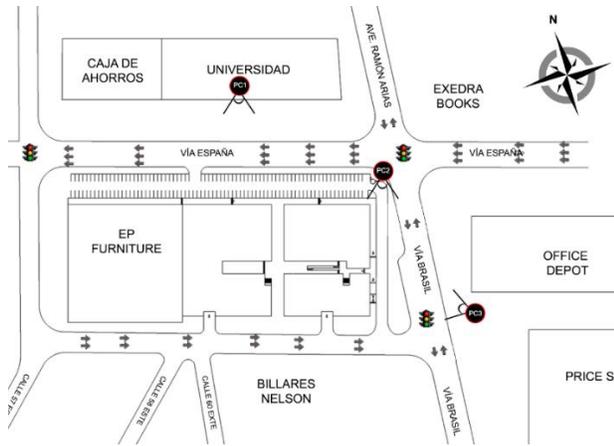
**Figura 3.** Zonificación del área.

Según la Gaceta Oficial Digital N° 26019, martes 20 de noviembre de 2007. La normativa para edificio RM3CU3, entendido como Uso Mixto Comercial Urbano de alta densidad.

Las principales Restricciones del Lote son: superficie total mínima de 1200m<sup>2</sup>, frente del Lote de 20m, retiro Lateral de 3.00m, retiro posterior de 6.00m, área de ocupación máxima del 50% del área del lote, altura máxima de 11 a 30m, estacionamientos, 1 por cada 25m<sup>2</sup> de área comercial más 1 para espacio de carga y descarga cada 300m<sup>2</sup> de área comercial. Fig. 2 [7].

### 3.2 Puntos de cámara

Se escogieron los puntos de cámara que lograsen captar el mayor número de personas y los principales accesos del edificio. Al colocar las cámaras en esa posición se buscaban principalmente que existiera una sobre posición en el encuadre de las cámaras, es decir, en el final de una cámara era el comienzo de la otra. Este era uno de los principales objetivos ya que lo que se quería averiguar en el estudio era el recorrido natural de las persona alrededor de la plaza.



**Figura 4.** Bosquejo de la planta arquitectónica.

La figura 4 muestra la posición de las cámaras.



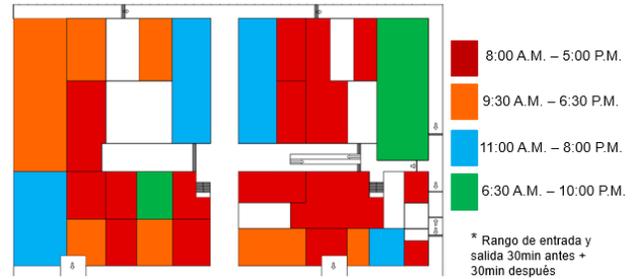
**Figura 5.** Puntos de cámara.

Analizando la planta, se llegó a la conclusión de que tiene una tipología de dos C enfrentadas. A continuación se realizó un bosquejo de planta, para entender mejor el uso y transcurso de los usuarios y peatones del edificio. Fig. 6

### 3.3 Uso y ocupación del local

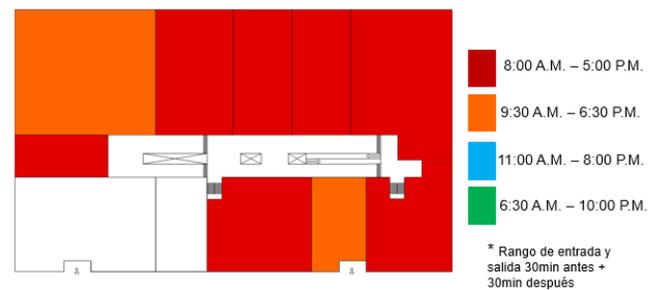
A la vez, se recopilaron y analizaron los datos de horario de funcionamiento de los distintos locales y oficinas del edificio de lunes a viernes, para ver su relación con el paso de los peatones, dentro y fuera del edificio y escoger el mejor horario para hacer la filmación.

La Figura 6a y 6b muestran el horario de funcionamiento de los locales en la planta baja y alta.



**Figura 6.a** Funcionamiento de planta baja

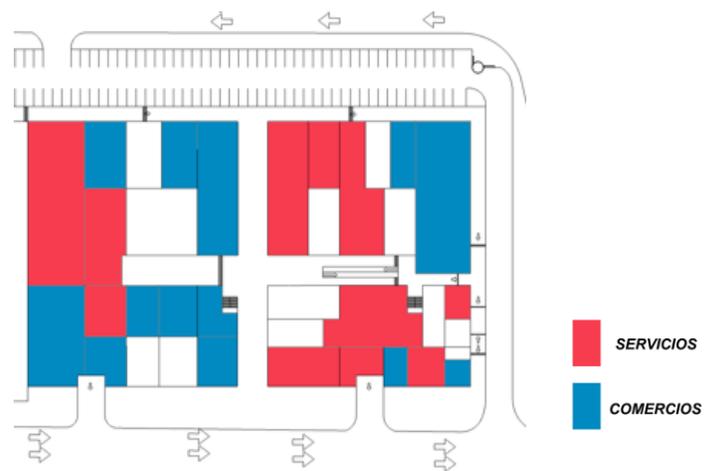
Los horarios de algunos de los locales comerciales fueron estimados ya que no todos los horarios los tenían vistos.



**Figura 6.b** Funcionamiento de planta alta.

Los horarios de algunos de los locales comerciales fueron estimados ya que no todos los horarios los tenían vistos.

Según su uso, se clasificaron en locales de servicio o comerciales.



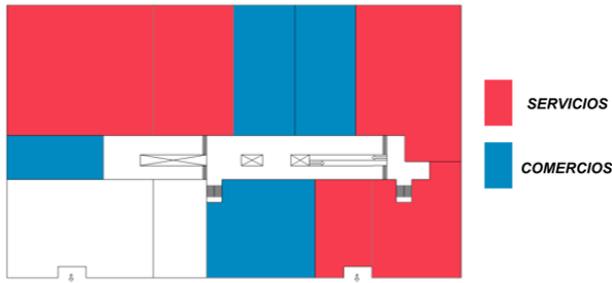
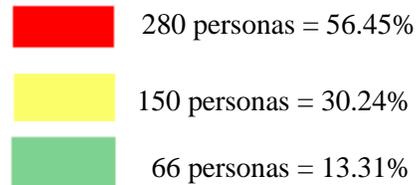
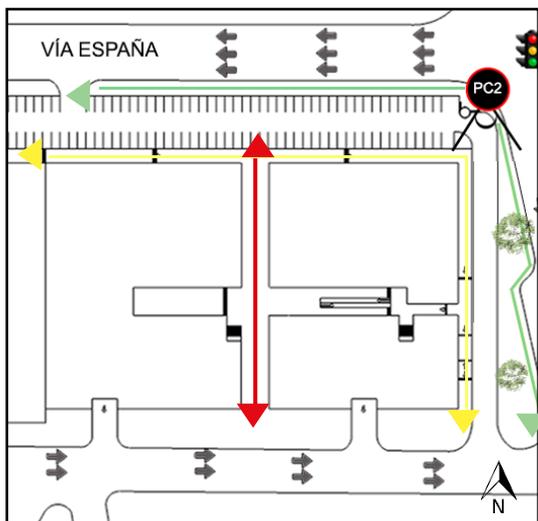


Figura 8. Usos de locales.

La Figura 8a y 8b muestran el horario de funcionamiento de los locales.

## 4. Resultados

Luego de observar, analizar y estudiar el edificio, durante varios días y con asistencia fotográfica y de grabación, se realizó el diagrama de flujo de peatones en la Fig. 9. Este diagrama muestra el flujo de peatones en el día miércoles 14 de junio de 2017, durante 55 minutos, alrededor de 12:30md a 1:30pm. En la figura Fig.9 se observa un flujo bastante marcado en los pasillos del edificio Galerías Obarrio. Por los cálculos realizados al observar el video podemos concluir que el pasillo que pasa a través de la plaza es el más transitado con una cantidad de alrededor de 280 personas por hora(12:30 md a 1:30 pm) en un día, el siguiente pasillo más transitado es el que se encuentra en el área frontal perimetral de la plaza con una cantidad de alrededor de 150 personas por hora(12:30 md a 1:30pm) en un día y por último el recorrido menos transitado de los tres es el que se encuentra adyacente a la Vía España con una cantidad de alrededor de 66 personas por hora(12:30md a 1:30pm) en un día. Al sumar todos estos resultados obtuvimos un total de 496 personas por hora en un día.



Total: 496 personas = 100%

Figura 9. Flujo de tránsito de peatones.

## 5. Discusiones

El mal tiempo y la falta de equipo de filmación durante el semestre atrasó la grabación.

Conseguir los permisos para grabar en la Universidad una perfecta ubicación de las cámaras.

## 6. Conclusiones

- La mayoría de las personas (56.45%), circulan por el pasillo interno del edificio como espacio de transición.
- También se observó que una minoría (30.24%), recorría por las aceras próximas al edificio, ya que las públicas son demasiado estrechas y están expuestas a las inclemencias del clima.
- Otras personas (13.31%), recorrían las aceras públicas, por cuestiones de cruce de calles o uso de semáforos que facilitarían ese cruce.

## Agradecimientos

Se agradece a la Universidad Especializada del Contador Público Autorizado (UNECSPA), por su colaboración como punto de observación y filmación para fines académicos de la Universidad de Panamá y de sus estudiantes. También se agradece a la estudiante Jessica de León, por su colaboración en el proceso de filmación.

## Referencias

- [1][http://impresa.prensa.com/panorama/Obarrio\\_0\\_3675382516.html](http://impresa.prensa.com/panorama/Obarrio_0_3675382516.html)
- [2][http://www.diazyguardia.com/index.php?option=com\\_content&view=article&id=32:proyectos-comerciales&catid=6:comerciales&Itemid=42](http://www.diazyguardia.com/index.php?option=com_content&view=article&id=32:proyectos-comerciales&catid=6:comerciales&Itemid=42)

[3] Documento gráfico de la ciudad de Panamá:  
<http://www.miviot.gob.pa/viceot/dgz/7-e.jpg>

[4]Gaceta Oficial Digital N° 26019, martes 20 de noviembre de 2007.

*Fecha de recepción: 10 de abril de 2017*

*Fecha de aceptación: 6 de agosto 2017.*

# MAPEAMIENTO DEL FLUJO DE PEATONES EN LAS INMEDIACIONES DE PLAZA NEW YORK

---

José Herrera<sup>1,a</sup>, Arantza Rivas<sup>1,b</sup>, Carol Artavia<sup>1,c</sup>, Jorge Isaac Perén<sup>1,2d</sup>

<sup>1</sup>Facultad de Arquitectura y Diseño, Universidad de Panamá, Ciudad de Panamá, Panamá.

<sup>2</sup>Sustainable Building and City Research Group - SusBCity, Ciudad de Panamá, Panamá.

[josehfrias@hotmail.com](mailto:josehfrias@hotmail.com)<sup>1,a</sup>, [arantz.flkt.2376@hotmail.com](mailto:arantz.flkt.2376@hotmail.com)<sup>1,b</sup>, [carolartavia30@gmail.com](mailto:carolartavia30@gmail.com)<sup>1,c</sup>, [jorge.peren@up.ac.pa](mailto:jorge.peren@up.ac.pa)<sup>1,2d</sup>

**Resumen** Debido al crecimiento de la Ciudad de Panamá, específicamente en el área de Calle 50, se han generado diversas plazas comerciales que a su vez sirven como espacio de transición y conectividad para el peatón. Un ejemplo de estas plazas comerciales es la Plaza New York, la cual cuenta con un espacio de transición (circulación pública de peatones, ventilada naturalmente), la cual fue seleccionada para desarrollar esta investigación. Esta plaza está ubicada en una esquina, manteniendo una forma alargada, facilitando espacios sombreados para el desplazamiento del peatón. Para estudiar el flujo de peatones en torno a la plaza se realizaron dos grabaciones en simultáneo durante un periodo de 40 minutos. Posteriormente, se realizó un diagrama del flujo de personas. El principal resultado es que el 70% de los peatones caminan por la acera perimetral próxima a la plaza, mientras que el 20% atraviesa el estacionamiento de la plaza y solo un 10% transita por la acera pública próxima a la calle.

**Palabras clave:** espacio de transición / espacios sombreados / plaza comercial / Ciudad de Panamá/ peatón.

**Abstract** Due to the growth of Panama City, specifically in the area of Calle 50, several commercial squares have been created which in turn serve as transition space and connectivity for the pedestrian. An example of these commercial squares is Plaza New York, which has a transition space (public pedestrian circulation, naturally ventilated), which was selected to develop this research. This square is located in a corner, maintaining an elongated shape, providing shaded spaces for the pedestrian's movement. To study the flow of pedestrians around the square two simultaneous recordings were made during a period of 40 minutes. Subsequently, a diagram of the flow of people was made. The main result is that 70% of pedestrians walk along the perimeter sidewalk near the square, while 20% crosses the square parking lot and only 10% travels along the public sidewalk near the street.

**Keywords:** transition space / Shaded spaces / strip mall / Panama City

---

## 1. Introducción

El emplazamiento de esta Plaza guarda una composición alargada y angosta, inicialmente se pensó en el diseño de una torre de oficinas.[1] Pero al fallar la negociación con el banco, el cual financiaría el proyecto y a la vez iba a ser el principal usuario del complejo, la idea de construir una torre de oficinas se abandona, cambiando la propuesta por el diseño de un proyecto con locales comerciales en planta baja y oficinas en planta alta. Holzer, (2010).[1],[2],[3]. Fig. 1. “El largo frente se rompe con volúmenes diversos, en ambos extremos y en el centro del proyecto, donde en una pequeña plaza se ubica a manera de escultura un logotipo tridimensional,

diseñado por el arquitecto como parte del proyecto” (Holzer, 2010, p144). [4] Con el transcurrir del tiempo, se reemplazaría la escultura con una heladería, predominando una vez más, lo comercial sobre lo estético.

## 2. Objetivos

- Analizar el comportamiento de los peatones en un emplazamiento urbano.
- Observar y analizar la circulación peatonal en la Plaza New York durante un periodo de tiempo no menor a 40 min.



Figura 1. Vista de la Plaza new York

### 3. Metodología

La plaza New York fue seleccionada por su ubicación estratégica y por su forma que proporciona espacios sombreados. [5] Para realizar un mejor estudio, se eligieron dos puntos de cámara, Fig. 8 colocados estratégicamente para capturar el desplazamiento de las personas.

En el caso de la cámara 1, se tramito una carta dirigida a recursos humanos de Novey solicitando el permiso de utilizar sus estacionamientos para posicionar la cámara. Después de probar distintos Puntos de cámara, se decidió ubicar las dos cámaras, que pudieran capturar el recorrido del transeúnte, colocando de esta forma una, a un extremo de la Plaza New York, y la otra en los estacionamientos de Novey. [6]

La plaza New York tiene un tiempo de ocupación de sus locales de 8:00 a.m. a 12:00 a.m.

El cual nos facilitó la elección de la hora de grabación, pero también se tomó en cuenta que la plaza cuenta con locales que se dedican a la venta de comida y que estos tienen mayor afluencia a la hora del almuerzo. [7] Determinando de esta forma que la hora perfecta para grabar fue de 1:00 p.m. a 1:40 p.m.

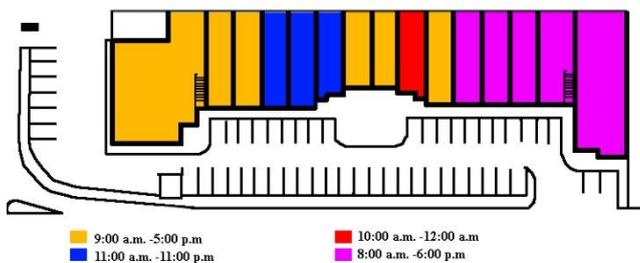


Figura 2. Horarios de ocupación de la plaza.

### 3.1 Caso de Estudio

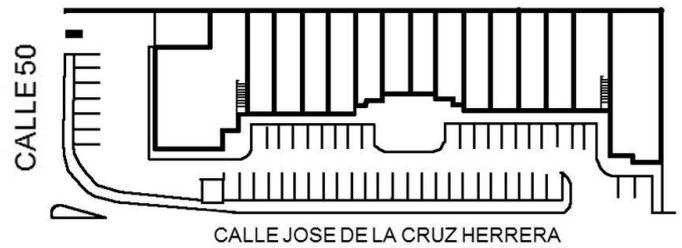


Figura 3. Planta baja de la Plaza New York.

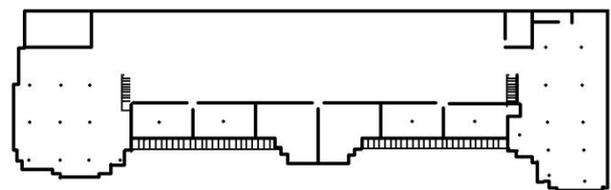


Figura 4. Planta alta de la Plaza New York

El sitio seleccionado para desarrollar esta investigación es la Plaza New York (Ver Fig. 1), la cual se encuentra en la calle 50, frente a la calle José Herrera de la Cruz. La plaza comercial fue diseñada por el arquitecto Richard Holzer y construida entre los años 1987 – 1988.

Este proyecto cuenta con un paralelepípedo alargado y angosto, el mismo posee dos plantas, las cuales están ocupadas por locales comerciales en planta baja Fig. 2 y oficinas en planta alta Fig.3 cada uno con sus respectivos estacionamientos.

Lo que permite distinguir este emplazamiento de otros es su fachada que rompe la horizontalidad con volúmenes diversos, en ambos extremos y en el centro de la edificación a manera de una escultura, un logo tridimensional con el nombre de la plaza.

Debido a su estratégica ubicación y a la conectividad que permite con otros lugares, Fig.5 ha sido elegido para analizar y registrar la movilidad peatonal que se presenta en la Plaza New York.

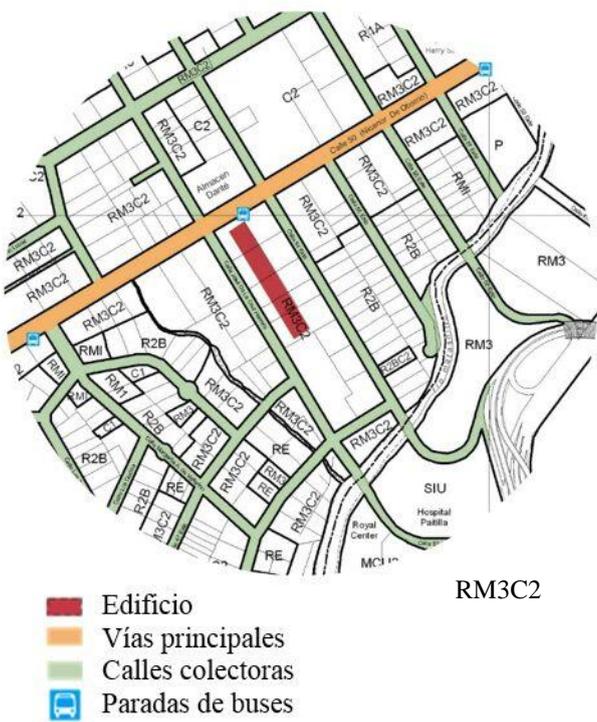


Figura 5. Ubicación general

La norma de uso de suelo del MIVIOT que rige la Plaza New York es RM3-C2.

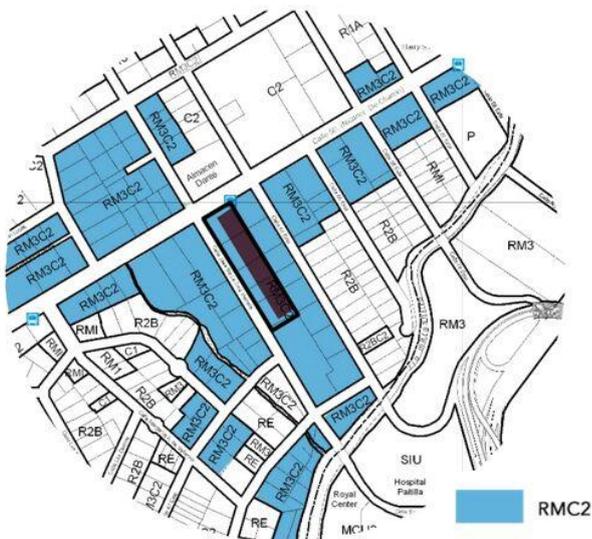


Figura 6. Bosquejo del mapa de Zonificación

La Plaza New York al guardar una forma alargada y angosta, la determinamos como tipo “I” Fig. 7.

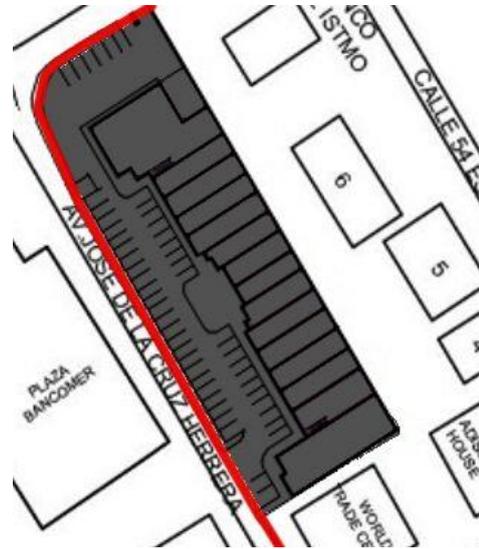


Figura 7. Tipología del edificio

## 4. Resultados

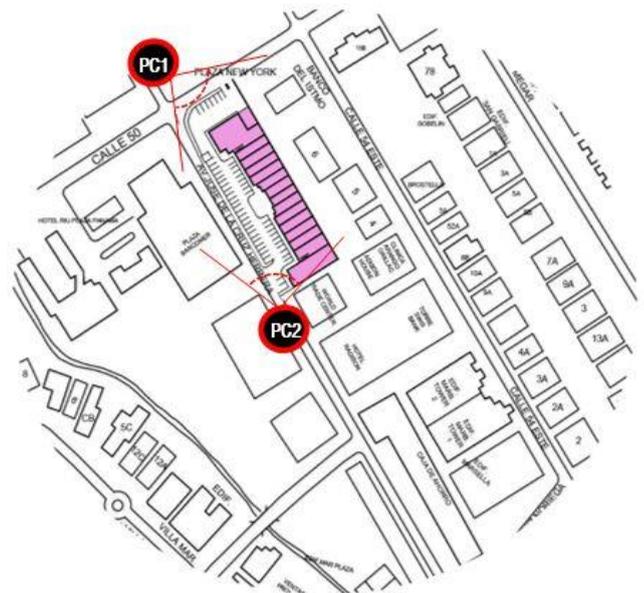


Figura 8. Ubicación de puntos de cámara

Para lograr un mejor análisis del comportamiento peatonal que se da en la plaza, se tomó la decisión de colocar dos (2) puntos de cámara (PC), con el objetivo de registrar a los transeúntes que utilizan la plaza.

Se seleccionó un horario crítico, de 1:00 p.m. A 1:40 p.m., con la finalidad de observar el comportamiento de las personas al estar el sol produciendo calor en el área de estudio. Motivos por los cuales se han seleccionado cada uno de los puntos:

**PC1:** muestra uno de los accesos a la plaza, donde está ubicada la parada de buses, además podemos observar el movimiento peatonal que se da en el área de estudio.

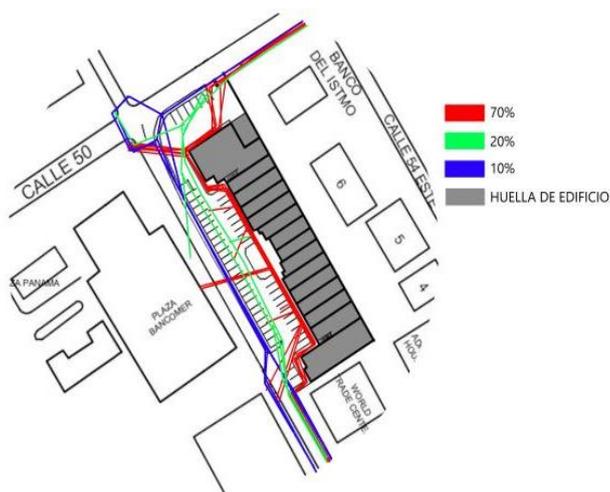


**Figura 9.** PC1 (Punto de cámara 1).

**PC2:** muestra el extremo contrario de la plaza, donde se puede apreciar el comportamiento de las personas a través de las aceras y estacionamientos.



**Figura 10.** PC2 (Punto de cámara 2).



**Figura 11.** Análisis de tráfico peatonal.

Fecha de recepción: 3 de abril de 2017

## 5. Discusiones

Como primera dificultad tuvimos que, al estar Plaza New York prácticamente rodeada de bancos, por políticas internas de estos, era estrictamente prohibido ceder algún permiso de filmación desde cualquier punto dentro de sus instalaciones, incluyendo estacionamientos. Por lo que optamos en filmar desde los puntos mencionados anteriormente.

La mayor dificultad presentada el primer día de grabación, fue en el punto de cámara 1, ya que colocamos la cámara 1 en los estacionamientos de Novey sin permiso previo, y el administrador de la sucursal nos informó que para realizar cualquier tipo de filmación en las instalaciones de Novey, era necesario enviar una carta a recursos humanos de la sede principal.

## 6. Conclusiones

Gracias a la filmación realizada, se concluyó con que el 70% de los peatones utilizan la acera propia de La plaza, mientras que el 20% atraviesa los estacionamientos del emplazamiento y el 10% utiliza la acera pública.

## Referencias

- [1] Ministerio de Vivienda, Dirección General de Desarrollo. Descripción de las Normas de Zonificación para la Ciudad de Panamá.
- [2] Consultado: 06-05-2017. [www.miviot.gob.pa](http://www.miviot.gob.pa)
- [3], Richard Holzer: Architect (2010). Páginas 144-147.

Fecha de aceptación: 1 de Agosto 2017.

# CARACTERIZACIÓN DEL FLUJO PEATONAL EN LAS GALERÍAS DEL HOTEL EL PANAMÁ Y LA ESTACIÓN DEL METRO IGLESIA DEL CARMEN

---

*Christian Candanedo<sup>1,a</sup>, Miryeli Barria<sup>1,b</sup>, Victor Chan<sup>1,c</sup>, Jorge Isaac Perén<sup>1,2,d</sup>*

*<sup>1</sup>Facultad de Arquitectura y Diseño – FADUP, Universidad de Panamá, Ciudad de Panamá, Panamá*

*<sup>2</sup>Sustainable Building and City Research Group - SusBCity, Ciudad de Panamá, Panamá.*

*[christianc@gmail.com](mailto:christianc@gmail.com)<sup>1,a</sup>; [miryelib@gmail.com](mailto:miryelib@gmail.com)<sup>1,b</sup>; [victorchan@gmail.com](mailto:victorchan@gmail.com)<sup>1,c</sup>; [jorge.peren@up.ac.pa](mailto:jorge.peren@up.ac.pa)<sup>1,a</sup>*

**Resumen** Este estudio pretende caracterizar la movilidad peatonal en un sector entre las Galerías del Hotel El Panamá y una de las entradas de la Estación del Metro Iglesia del Carmen. El mapeamiento del flujo peatonal fue realizado empleando cámaras filmadoras para captar el patrón de comportamiento en un horario específico de un día típico de verano, con un aproximado de 2500 personas. La video filmación utilizó dos cámaras con ángulos visuales en puntos estratégicos del área de estudio. Más del 60% de las personas transitaron del área techada de la Galería del Hotel El Panamá hacia el otro lado de la vía Véneto y viceversa.

**Palabras claves** Accesibilidad, Densidad, Peatón, Patrón, Flujo.

**Abstract** The scientific research on pedestrian mobility between the galleries of the Hotel El Panama and the Iglesia del Carmen Metro Station allowed us to acquire the characteristics of the pedestrian flow and its patterns where these are influenced by sunlight, its accessibility, and the importance of destination of the pedestrians. In order to acquire these data, a videographic technique was used, using two cameras with visual angles at strategic points in the study area, the pedestrian flow was visualized, the number of people who traveled the area, with an approximate of 2500 people, and the greater density of people in transition, which was from the gallery of Hotel El Panama to the other side of the Via Veneto and vice versa.

**Keywords** Accessibility, Density, Pedestrian, Pattern, Flow.

---

## 1. Introducción

Las galerías del Hotel El Panamá se caracterizan por ser un nodo de conexión urbanístico para diferentes áreas transitables como el interior de los locales comerciales, la estación del metro de la Iglesia del Carmen y la parada de buses. Gracias a los datos de cantidad de usuarios por día en la estación del metro de la Iglesia del Carmen proporcionados por la Secretaría del Metro de Panamá se conoce que el mayor flujo de personas se da entre 7 a.m. – 8 a.m. con un total de 8,990 personas y también en horario de 2 p.m. – 6 p.m. con un total de 22,498 personas. Fig. 1 y 2 [4].

Es importante conocer el patrón del flujo de peatones, cuáles son los factores que afectan a estos, la cantidad de personas que salen y entran de la estación del metro, y la dirección a donde se dirigen para proponer mejoras en el área y atacar cualquier problemática existente.

Con referencias de artículos científicos leídos, se clarificaron las diversas áreas importantes que se deben tomar en cuenta para obtener los datos del patrón de flujo de peatones [1]. También se toman en cuenta las estructuras que se encuentran en los alrededores debido a que esto influencia en la dirección a donde se dirige el peatón [2]. El horario es un factor importante de la cantidad de peatones presente en el área y la dirección de su desplazamiento [3].

## 2. Justificación

Las personas que transitan por el área de la estación Iglesia del Carmen, las Galerías del Hotel El Panamá y la parada de autobús situada entre las entradas y salidas de la estación del Metro en horas del mediodía se encuentran con radiación solar y de igual manera mucha lluvia lo que es propio del clima panameño, por este motivo se percibe que estos peatones utilizan la galería del hotel en busca de la protección solar y de la lluvia. Sin embargo, el flujo de peatones que se da en esta zona puede sugerir lo contrario como afirmar esta situación.

La cantidad de estudios referentes al flujo de peatones en zonas similares es poca, este estudio brindará información para casos como la cantidad de personas que utilizan los cruces peatonales, las que utilizan esta área para tomar un transporte, ya sea selectivo o colectivo, así como el comportamiento de los peatones.

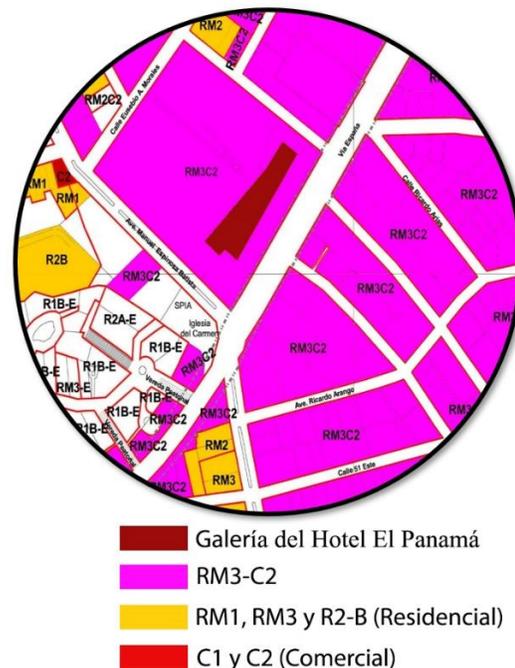
## 3. Objetivos

- A) Analizar el flujo de peatones.
- B) Ver los patrones que se repiten.
- C) Conocer la cantidad de peatones que transitan el área.
- D) Conocer la dirección a donde se dirigen los peatones.

E) Adquirir los datos del flujo de peatones por medio del mapeado del área utilizando la técnica videográfica.

HORA	Igle. del Carmen
5	1308
6	3086
7	5055
8	3935
9	2934
10	3047
11	3049
12	3470
13	3485
14	4158
15	4085
16	4577
17	5810
18	3868
19	2553
20	1706
21	1245
22	831

**Figura 1.** Datos oficiales correspondientes a la cantidad de usuarios por día en la estación del metro de la Iglesia del Carmen [4].



**Figura 2.** Mapa de uso de suelo del área.

## 4. Metodología

Este trabajo se desarrolló de la siguiente manera: (1) Se realizó una revisión bibliográfica / literaria de varios artículos científicos en donde se escogieron los puntos

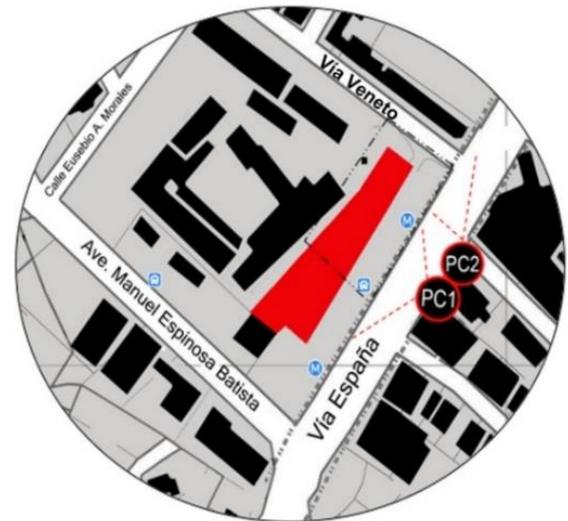
más importantes de cada uno para poder ser aplicado en esta investigación. Se utilizó mayormente la plataforma de Science Direct; (2) Se realizó un análisis del área de estudio para poder determinar el sitio en donde se ubicarían las cámaras para la grabación del flujo de peatones y conocer más en detalle las características y problemáticas. Para este estudio se consideró las Galerías del Hotel El Panamá, ubicada en la Vía España, al lado de la Avenida Manuel Espinosa Batista Fig. 5. (3) Se definió el horario de grabación, que fue de 12:30 p.m. a 1:30 p.m., se evaluó la cantidad de cámaras a utilizar, que fueron dos cámaras, y la ubicación de las cámara Fig. 5. Inicialmente se había pensado escoger el hotel continental para la grabación del flujo de peatones, pero no se pudo debido a que el hotel estaba actualmente en remodelaciones, por lo tanto, se escogió el P.H. Torre Delta Fig. 3,4 ; (4) Se realizaron las grabaciones de video en sitio el día 20 de junio del 2018 en las horas estipuladas en el punto 2; (5) Se revisaron y se editaron las grabaciones de video obtenidas del flujo de peatones para poder realizar el conteo de personas que transitaban y el mapeo del desplazamiento de los peatones en el área de estudio; (6) Cada integrante del grupo realizó el conteo de personas que transitaban por el área de estudio, dando un aproximado de 2500 personas; (7) Se mapeó el desplazamiento de los peatones en el área de estudio con líneas a colores Fig. 6; (8) Se compilaron los datos para iniciar la elaboración del artículo científico; (9) Se elaboró el artículo científico con sus resultados y conclusiones referente al análisis obtenido.



**Figura 3.** Ángulo de visión para (PC1).



**Figura 4.** Ángulo de visión para (PC2).



- Área estudiada
- M Estación del metro iglesia del Carmen
- B Parada de buses
- PC1 Punto de cámara
- PC2 Punto de cámara
- Galería del Hotel El Panamá

**Figura 5.** Posición de cámaras desde el edificio P.H. Torre Delta.

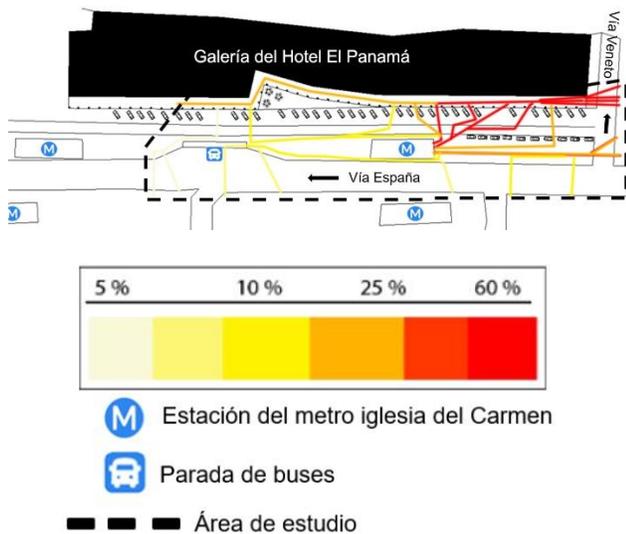
## 5. Resultados

Se observó en las grabaciones que la mayoría de los peatones, prefieren cruzar la Vía Veneto continuamente hacia la galería del Hotel El Panamá, a pesar de la reforma peatonal realizada en la Vía España que cuenta con una cebr peatonal utilizada como acceso para el cruce de peatones, esto para aumentar la velocidad peatonal al cruzar y la seguridad vial del mismo.

Los resultados muestran que la densidad de flujo peatonal se da mayormente entre las Galerías del Hotel El Panamá y el cruce con la Vía Véneto, dando un aproximado a 60% del total de peatones que transitaron el área de estudio Fig. 6.

De igual manera existe un aproximado de 25% de peatones que se movilizaron para acceder y salir de la estación del Metro Iglesia del Carmen y de un 5% a 10% se movilizaron hacia la parada de autobús.

Se contabilizaron mediante técnicas video gráficas en el área de estudio alrededor de 2500 personas en horario de 12:30 p.m. a 1:30 p.m. el día 20 de junio del 2018, datos aproximados a los proporcionados por la Secretaría del Metro de Panamá Fig. 1.



**Figura 6.** Flujo peatonal en área de estudio entre 12:30 p. m. a 1:30 p. m. Junio 20, 2018.

## 6. Discusión

Inicialmente se pensaba hacer la investigación del flujo de peatones en toda la galería del Hotel de Panamá, desde la Vía Véneto hasta la Iglesia del Carmen, pero no se pudo cubrir toda el área de estudio debido a que solo se disponía de dos videos filmadoras. Se sugiere continuar con este estudio en un futuro.

## 7. Conclusiones

De acorde a los resultados obtenidos del flujo de peatones en las galerías del Hotel El Panamá y la Estación del Metro Iglesia del Carmen se puede determinar que la mayoría de las personas transitan desde la galería del

Hotel El Panamá hacia el otro lado de la vía Véneto y vice versa. El flujo de los peatones se observa ser más denso donde existe menos exposición solar directa.

Un gran porcentaje de personas utiliza la estación del Metro y en menor cantidad la parada de autobús.

La cantidad de personas contabilizadas por nosotros tuvo un aproximado a los datos proporcionados por la Secretaría del Metro de Panamá en las horas estudiadas, de 12:30 p.m. a 1:30 p.m., sin embargo, la cantidad fue menor debido a que no contabilizamos todas las entradas a la Estación del Metro Iglesia del Carmen.

Un porcentaje mínimo de peatones cruza la Vía España hacia las galerías del hotel, la Estación del Metro y viceversa de manera desordenada debido a la inhabilitación del paso peatonal cebra que se utilizaba para este fin.

La reforma peatonal realizada en el área de estudio anexó un paso peatonal cebra que cruza la Vía Véneto hacia la Estación del Metro Iglesia del Carmen. Sin embargo, es poco utilizado por los peatones.

## Agradecimiento

Agradecemos a la Secretaría del Metro de Panamá por los datos ofrecidos. Agradecemos también a la buena voluntad brindada por la administración del P.H. Torre Delta por permitirnos utilizar sus instalaciones.

## Referencias

- [1] Zhao, Z., Yan, J., Liang, D., & Ye, S. (2014). Pedestrian Flow Characteristic of Typical Metro Station Near the Commercial Property. *Procedia Engineering*, 71, 81-86. <https://doi.org/10.1016/j.proeng.2014.04.011>
- [2] Bohari, Z. A., Bachok, S., & Osman, M. M. (2016). Simulating the Pedestrian Movement in the Public Transport Infrastructure. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 222, 791-799. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2016.05.167>
- [3] Shah, J., Joshi, G. J., & Parida, P. (2013). Behavioral Characteristics of Pedestrian Flow on Stairway at Railway Station. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 104, 688-697. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2013.11.163>
- [4] Morales, M. (2018). Datos oficiales correspondientes al flujo de usuarios en la estación del metro de la Iglesia del Carmen Panamá, Panamá: Metro de Panamá.

Fecha de recepción: 30 de marzo de 2018

Fecha de aceptación: 5 de agosto 2018.

# DINÁMICA PEATONAL ANTES Y DESPUÉS DE LA HABILITACIÓN DE LAS ACERAS EN EL BANCO NACIONAL

---

*Maria C. Castellero<sup>1</sup>, Nicole Lopez<sup>1</sup>, Alexandra Massiah<sup>1</sup>, Jorge Isaac Perén<sup>1,2</sup>*

*1Facultad de Arquitectura y Diseño, Universidad de Panamá, Ciudad de Panamá, Panamá.2Sustainable Building and City Research Group - SusBCity, Ciudad de Panamá, Panamá.*

**Resumen** Esta investigación reanaliza la movilidad urbana realizada en el año 2017 en el área de la Plaza Internación de la Casa Matriz del Banco Nacional de Panamá, dando seguimiento y aporte del registro actual del flujo peatonal y el nivel demográfico después de la reforma. Los resultados del primer estudio se realizaron antes del anexo de la acera de la vía colindante con la Vía España en la cual se cuantifico alrededor de un 60% de personas en donde los peatones se desplazaban por el Banco Nacional y la minoría de los peatones por la acera principal. Esto no permite entender el comportamiento del flujo de personas, la cual es esencial a la hora de llevar a cabo el diseño de los espacios públicos y probablemente tome todavía más relevancia, a medida que la movilidad por transporte público de nuestro país se vuelva prioritario.

**Palabras claves** Comportamiento del peatón, Forma Urbana, Movilidad, Peatonal, Transitabilidad.

**Abstract** This research reanalysis the urban mobility carried out in the year 2017 around the Plaza International of the Headquarters of the National Bank of Panama, giving follow-up and contribution of the current registry of the pedestrian flow and the demographic level after the qualification of the sidewalk. The results of the first study were made before the annex of the sidewalk of the road adjacent to the Vía España in which about 60% of people were quantified where pedestrians moved by the National Bank and the minority of pedestrians by the main sidewalk. This does not allow us to understand the behavior of the flow of people, which is essential when carrying out the design of public spaces and is likely to become even more relevant, as mobility by public transport in our country becomes a priority.

**Keywords** Walking Behavior, Urban Form, Mobility, Pedestrian, Walkability.

---

## 1. Introducción

El estudio de la dinámica peatonal y la movilidad urbana nos permite entender las interacciones humanas tanto colectivas como individuales en la vida cotidiana [1]. La problemática existente en la ciudad sería el comportamiento de

Los peatones y la alta densidad que se presenta al momento de desplazarse en un lapso crucial [2].

El re-análisis que se desarrollara en la zona de la Plaza Internacional (planta baja de la Casa Matriz del Banco Nacional de Panamá) tiene como objetivo específico brindar un aporte y seguimiento del flujo peatonal entorno a la plaza [3].



**Figura 1.** Vista General 2018 de Vía España y la Plaza Internacional a la derecha.

## 2. Objetivos

- Mapear la movilidad peatonal que se desarrolla en las inmediaciones de la Plaza Internacional.
- Comparar la movilidad en dicho sector con la movilidad que se efectuó antes de la remodelación de la acera frontal, paralela a la Vía España.

## 3. Metodología

La metodología tendrá como base la recopilación de datos cualitativos mediante la realización de una encuesta con base en la literatura [1] y el mapeo de los patrones de trayectoria de los peatones que se desplazan en la zona de estudio en un intervalo de tiempo desde las 12:00PM a 1:00PM del día 1 de junio del 2018, la cual es una semana de pago salarial. Este estudio se realizó un día soleado debido a que el comportamiento peatonal cambia su trayectoria en busca de refugio si es lluvioso Fig.5, 6.

### 3.1 Caso de Estudio

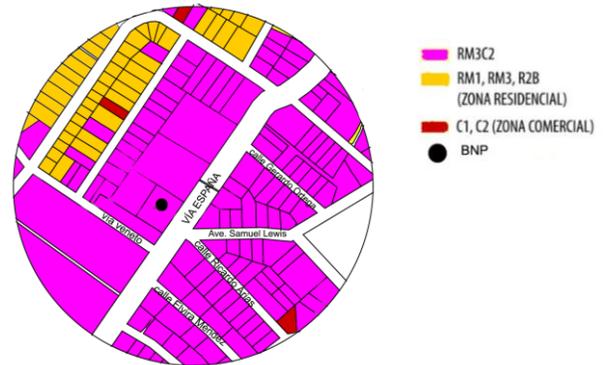
El área de trabajo es la Plaza internacional y el edificio Casa Matriz del Banco Nacional de Panamá, ubicado en Vía España, al frente de la calle Ricardo Arias Fig. 1. El proyecto consta de dos torres (siendo una la que está ocupada por el banco) y un volumen de dos pisos (actualmente ocupado por Cable & Wireless Panamá).

La unión de ambos volúmenes forma una «U», alrededor de esta se crea un espacio público hacia la Vía España; integrándose al sótano de estacionamientos mediante una

rampa ancho de cuatros tramos siendo iluminada por un tragaluz.

El edificio fue seleccionado por su espacio de transición aglomerado por peatones en la ciudad en ciertos intervalos de tiempo. Además de estar cerca de paradas de autobuses y de la estación del metro de la Iglesia del Carmen.

Para la caracterización del área, se realizaron 2 mapas. La Figura 2 muestra el mapa de zonificación:



**Figura 2.** Mapa de Zonificación Área de Vía España, Casa Matriz del Banco Nacional de Panamá

Dicho mapa informa el uso de suelo del área, en un radio de 350m alrededor del sector de estudio, en el cual se puede observar que la mayoría del área tiene uso comercial mixto a (80%); residencial (20%) en el sector norte de esta misma zona comercial. La Figura 3 muestra la movilidad y la localización del punto de (PC1) para el estudio.



**Figura 3.** Mapa de los factores de movilidad urbana.

Dicho mapa muestra la movilidad urbana que se desarrolla en el área, facilitando el conocimiento de una posible transitabilidad conociendo factores como: paradas de buses,

entradas y salidas del Metro de Panamá, además de un factor importante la cual es el puente peatonal de Plaza Concordia.

### 3.2 Horarios de Estudio y Localización de cámaras

Se seleccionó esta con la intención de comparar la movilización antes y después de la reforma de la acera pública. Para ambos estudios, se seleccionó un día próximo en la semana de quincena o fechas de pagos partiendo de la premisa que hay más peatones en el sector.

Adema, se realizó específicamente en el horario de almuerzo, donde las personas suelen caminar para ir a almorzar. La primera observación se realizó el día 15 de noviembre de 2017 y la segunda el viernes, 1 de junio del 2018, en los horarios de 12:00 p.m. a 1:00 p.m.

Se necesitó una sola cámara para la observación y la misma fue localizada en el puente peatonal pues permitía una vista general del área. Se repetirán los horarios y el área de filmación.

### 3.3 Encuesta

Se diseñó una encuesta con preguntas fáciles de efectuar al peatón sin fatigarlo. La encuesta consta de 11 preguntas y el tiempo estimado para completar todas las interrogantes es de 2 minutos. Se le ha preguntado varios datos que nos pueden ayudar a determinar qué tan factible o que tan alto es la condición de movilidad en el sector.

Estos datos son proporcionados de manera de selección rápida de respuestas, mediante el uso de tecnología. Algunas de las preguntas efectuadas son: la edad del peatón, el método de movilidad hacia el sector, comodidad en movilizarse bajo techo o sin techo, el tipo de seguridad que siente en el sector y el por qué la siente de esa manera efectuando cuestionamientos en base a lo que ocurre en el entorno, tanto vehículos como aceras con defectos.

Mediante esta encuesta efectuada a (23) personas se logró conocer o comprobar lo siguientes datos en base al porcentaje mayor de cada factor:

- El 95.7. % de los peatones que circulan por esta área son panameños.
- 87% Prefieren el uso de Vereda Techada.
- 43% se movilizan por estudios.
- 52% mientras que el motivo por el cual se desplazan.
- 30% Utiliza el automóvil como medio de transporte a este sector.

## 4. Resultados

En este estudio se utilizó la metodología tradicional de análisis de la movilidad. Tiene un carácter técnico, limitándose a cuantificar los desplazamientos que realizaron los peatones en una hora determinada (de 12:00 md. a 1:00 p.m.).

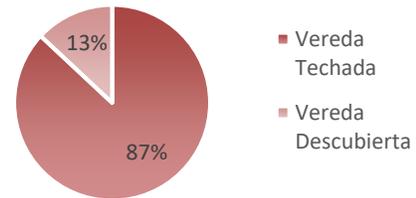


Figura 4. Área de mayor transición peatonal.

La figura 4 muestra que las personas se desplazan en un 87% con más frecuencia por la vereda techada del Banco Nacional y un 13% por la vereda descubierta.

Se midieron y compararon datos de dos fechas diferentes, pero que compartían la similitud de ser en época de pago, que era el objetivo principal de esta zona de estudio.

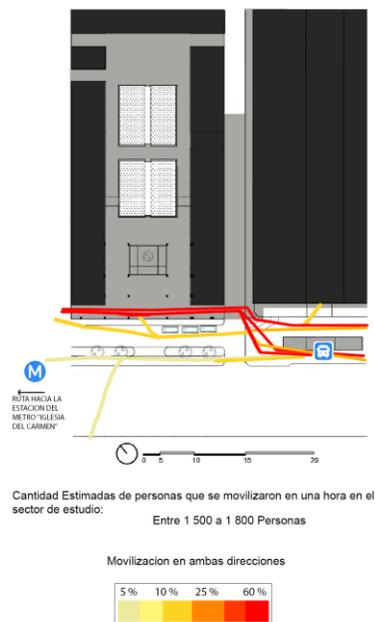
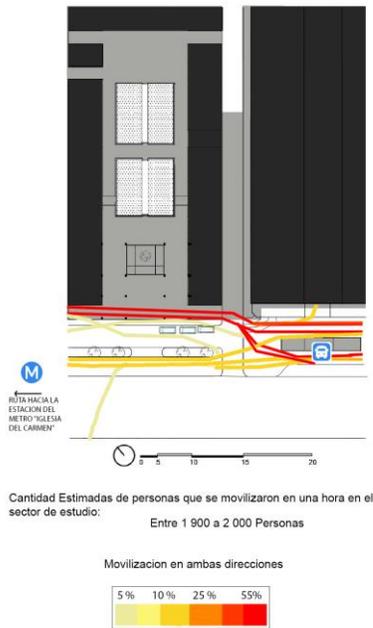


Figura 5. Diagrama de Movilidad 2017. Cantidad estimada de personas que se movilizaron en una hora: Entre 1,600 a 1,700 personas.

El primer estudio se realizó en noviembre del 2017, este estudio se realizó antes de que se realizara el anexo de la acera de la vía colindante con la Vía España se cuantificaron alrededor de 1700 personas en donde la mayoría utilizaba la

ruta más cercana al banco para movilizarse y la minoría la acera principal.



**Figura 6.** Diagrama de Movilidad 2017. Cantidad estimada de personas que se movilizaron en una hora: Entre 1,900 a 2,000 personas.

Después de realizar el estudio de este año en donde está terminado el anexo antes mencionado opinamos que este anexo si modifico un poco la dinámica del área, a pesar de que la cantidad de personas que se mueven siguen siendo la minoría, esta vía es un poco más utilizada de lo que era antes y menos personas caminan en las calles internas como se visualizan en el mapa.

## 5. Conclusiones

- Según los resultados obtenidos en el periodo del 2018, bajo los estudios realizados grupalmente de alumnos de la Universidad de Panamá y guía por parte del profesor guía, podemos determinar que dentro de la plaza del Banco
- Nacional de Panamá se mantiene el 60% circulando por esta área, mientras que la modificación de la acera indica un cambio relativo pero significativo en el comportamiento peatonal de un 25%, esta cifra mayor en cuanto al porcentaje del 2017 la cual fue de un 10% por esta acera.

*Fecha de recepción: 20 de abril de 2018*

- Una de las ventajas fue obtener la investigación del mismo sector antes de las modificaciones efectuadas, permitiendo hacer una comparación netamente investigativa a base de un punto de partida sustentado por nuestros compañeros de la universidad, Estrada et, al., 2017.
- Otra de las ventajas fue la posición de la cámara, la cual no interfirió con el comportamiento peatonal y no altero ningún posible resultado a base de esta anomalía.

¿Esta investigación ofrece algún aporte a la sociedad?

Todo depende, si se observa que facilita el conocimiento de una movilidad peatonal para futuros estudios del ambiente urbano, y que estos se puedan requerir en todo caso para una adecuación o conocimiento del estatus poblacional en Panamá, dentro del sector de urbano.

Para una continuación del estudio de dinámica peatonal anual se deben considerar el clima se presente, los horarios de grabación la cual puedan concordar con los estudios anteriores.

## Referencias

- [1] Keria Estrada, Desarrollo de una metodología para evaluar la movilidad urbana y el potencial de edificios con espacios de transición, 2017.
- [2] Beepath, 2018, <http://beepath.org/>
- [3] Soren Z. Nielsen, Taking the Temperature of Pedestrian Movement in Public Spaces, 2014.
- [4] Shunchao Cao, Investigation of difference of fundamental diagrams in pedestrian flow, 2018W.K. Chen. Linear Networks and Systems. Belmont, CA: Wadsworth, 1993, pp. 123-35.
- [5] Xin Qin, A collective motion model based on two-layer relationship mechanism for bi-direction pedestrian flow simulation, 2018.
- [6] José Herrera, Mapeamiento del flujo de peatones en las inmediaciones de la Plaza New York.

*Fecha de aceptación: 30 de julio de 2018.*

# CARACTERIZACIÓN DEL FLUJO PEATONAL VS TRANSITABILIDAD EN ESPACIOS DE TRANSICIÓN: CASO ESTACIÓN VÍA ARGENTINA Y PIEX

Mariadny Guerra<sup>1,2</sup>, Amilcar Pérez<sup>1</sup>, Sharon Arauz<sup>1</sup>, Ariel Arosemena<sup>1</sup>, Jorge Isaac Perén<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Facultad de Arquitectura y Diseño, Universidad de Panamá,

<sup>2</sup> Sustainable Building and City Research Group - SusBCity, Ciudad de Panamá.

[marievol\\_21@hotmail.com](mailto:marievol_21@hotmail.com)<sup>1,a</sup>; [amienrique@outlook.com](mailto:amienrique@outlook.com)<sup>1,b</sup>; [snabeach28@outlook.com](mailto:snabeach28@outlook.com)<sup>1,c</sup>; [ariarosem19@gmail.com](mailto:ariarosem19@gmail.com)<sup>1,d</sup>; [jorge.peren@up.ac.pa](mailto:jorge.peren@up.ac.pa)<sup>1,2,e</sup>

**Resumen** La transitabilidad posee una relación directa con el entorno construido, logrando beneficiar o perjudicar la vitalidad del tejido urbano, donde el flujo de peatones representa su principal éxito, disminuyendo el uso de vehículos y encaminándonos a una ciudad sostenible. Este estudio busca un análisis cuantitativo y cualitativo del flujo de peatones a través de los espacios de transición tomando como caso los predios de la estación Vía Argentina del Metro de Panamá en la cual se emplaza el edificio Piex; implementando una metodología directa, compuesta por dos tipos de mediciones: la medición objetiva (grabación) en dos horarios y la subjetiva (encuesta). Como resultados obtenemos el mapeo del área de estudio en dos horarios con distintas respuestas por parte del peatón, logrando un contraste de ambos escenarios. Concluyendo que los cambios de temperatura influyen directamente en los patrones al caminar (walking behavior), cuando buscan refugio en la sombra producida por el entorno construido, dejando expuesta la importancia de los espacios de transición dentro de la configuración ideal de la ciudad.

**Palabras claves** Transitabilidad, entorno construido, comportamiento al caminar, auditoria de transitabilidad, morfología urbana.

**Abstract** Walkability has a direct relationship to the built environment. It benefits or damages the urban factory's vitality, where achieving pedestrian flow means success by reducing cars usage and follows the path to a sustainable city. This research makes a quantitative and qualitative analysis of pedestrian flow in transition spaces using the areas surrounding Via Argentina Metro Station in Panama City, where the Piex building is found; by implementing a direct methodology, composed by two measurement types: objective measurement (recording) during two different times of the day and subjective measurement (survey). As a result, we have obtained a mapping of the studied area during two times of the day with different answers from the pedestrians, achieving a contrast between both scenarios. Concluding that temperature changes have a direct influence on walking behavior, pedestrians look for the shade produced by the built environment, exposing the importance of transition spaces in the ideal city configuration.

**Keywords** Walkability, built environment, walking behavior, walkability audit, urban morphology.

## 1. Introducción

El caminar es interpretado como un transporte verde, que tiene un bajo nivel de impacto ambiental [1], la cual representa una actividad física diaria para la ciudadanía. Al incentivar esta actividad se incrementa la sostenibilidad y se mejora la salud de la población [1], [2], [3]. Caminar según sus motivaciones se clasifica en caminata utilitaria y caminata recreativa [4]. La caminata utilitaria es la que tiene un destino; es decir se origina y termina en diferentes lugares (ejemplo: los viajes). Por el contrario, la caminata recreativa está definida por la ausencia del destino; es decir, se origina y termina en el mismo lugar [4]. Por otro lado la transitabilidad, es la medición del grado amigable que tiene un sector para con los peatones, se utiliza

Para analizar la relación entre los patrones al caminar (walking behavior) y el entorno construido junto con su impacto en la sostenibilidad de la ciudad [1]. De acuerdo a [5] los aspectos constantes en las diferentes mediciones de transitabilidad son: (a) Presencia de aceras b) Características de acceso universal, direccionalidad de ruta y conectividad de red de calle. (c) Seguridad de los tratamientos de cruce a nivel. (d) Ausencia de tráfico pesado y de alta velocidad. (e) Separación de peatones (f) Uso de suelo. (h) Diversidad en la construcción. (i) Paisajismo. (j) Interés visual y sentido del lugar según lo definido en las condiciones locales. (k) Seguridad real o percibida. Estos aspectos se ven claramente reflejados en nuestra área de estudio.

El área de estudio se encuentra en los predios de la estación Vía Argentina del Metro de Panamá, próximo a la Vía España. En su configuración encontramos el edificio Piex con características únicas de los espacios de transición, que son áreas semi-abiertas de encuentro, estar, pasaje o conexiones urbanas con ventajas en la eficiencia energética y calidad ambiental [6].

La necesidad de espacios óptimos para la circulación libre de los usuarios tanto vehicular como peatonal es un problema del diario vivir para el panameño. Lo cual trae consigo la deficiencia del transporte público, que a su vez, consecuentemente incrementa la cantidad de vehículos. Finalmente, el usuario se ve en la necesidad de implementar el transporte peatonal, que es una adición mucho más reciente a los procesos de planificación y que aún se aborda con mucha menos intensidad, seriedad y financiación, en contraste con el gasto de miles de millones de dólares destinados a comprender y optimizar la planificación vehicular, ignorando su importante papel en la reducción de la congestión [5] para lograr un ahorro energético en la disminución del uso vehicular y por ende el consumo de petróleo, para impactar positivamente en la sostenibilidad de la ciudad.

### 1.1 Objetivos

El propósito de este estudio es el análisis cuantitativo y cualitativo del trayecto de peatones en las inmediaciones de edificios con espacios de transición, evaluando la transitabilidad dentro del entorno construido.

## 2. Metodología

Se realizó una revisión bibliográfica de artículos y documentos relacionados con el tema, para identificar los avances a nivel nacional e internacional. La metodología implementada en este estudio fue propuesta por Rafiemanzelat et al. (2016)[1], De la cual aplicamos solo el método directo compuesto por la medición objetiva, correspondiente al uso de datos de observación llamado auditoria de transitabilidad (walkability audit) a través de video o grabaciones, para producir resultados cuantitativos a partir de los hechos; y la medición subjetiva a través de encuestas para obtener resultados cualitativos a partir de la percepción de los usuarios.

Luego de visitas al sitio y recorridos a lo largo del área de estudio, se logró identificar que en los usos de suelos predominaba el mixto urbano Fig. 1, representado por un variado grupo de comercios como panaderías, restaurantes, bancos, entre otros que complementan la vitalidad brindada por la estación Vía Argentina del Metro de Panamá.

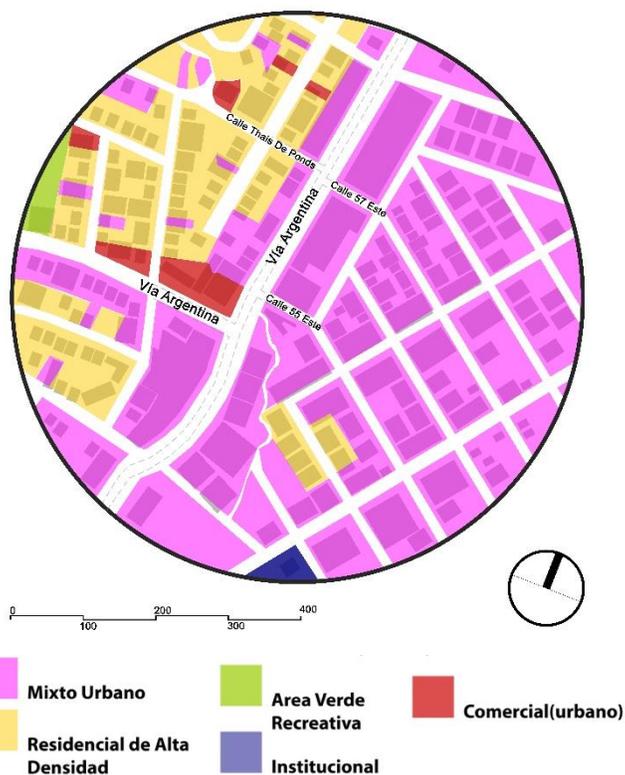


Figura 1. Mapa de usos de suelos.

### 2.1. Medición subjetiva (encuesta)

En la elaboración de la encuesta se tomó en cuenta la extensión, así como también la complejidad de las preguntas, con el objetivo de tener un resultado rápido y fácil de comprender para el usuario, con la información esencial de nuestro interés [7]. Estos parámetros fueron tomados en cuenta para tener una respuesta positiva por parte de los peatones que transitaban con un tiempo limitado.

Este método necesitó de la mayor participación de usuarios para obtener resultados más verídicos, lo que nos llevó a establecer los horarios enfocados al mayor flujo de peatones, tomando como referencia los locales comerciales próximos, cuyos horarios de apertura son alrededor de las 8:00 am – 9:00 am. En un radio de 500 metros predominó la presencia de restaurantes dentro del uso mixto urbano, lo que nos sugirió establecer el horario de almuerzo (12:00pm – 1:00 pm) para la colocación de la encuesta.

Finalmente la encuesta se realizó vía celular a través de un link proporcionado por una página web (onlineencuesta.com), que facilitó el proceso.

## 2.2. Medición Objetiva (video)

La elaboración de los videos necesitó de cierto grado de evaluación para escoger los encuadres priorizando los puntos de enfoque y los datos que se querían obtener. Por la extensión del área de estudio se necesitaron cuatro puntos de cámaras Fig. 2, en los cuales se utilizaron tres cámaras Canon EOS Rebel T6 con un lente de campo de visión 18-55mm, y una Go Pro Hero con un campo de visión gran angular de 17.2 mm.

La evaluación de los horarios de las grabaciones fue influenciada por el promedio de usuarios que utilizan la estación Vía Argentina proporcionado por el Metro de Panamá [8], de la cual utilizamos dos horarios: (a) 12:00 pm – 1:00 pm, con un promedio estándar de 2,564 usuarios. (b) 5:00 pm – 6:00 pm, con el mayor promedio diario de 4,900 usuarios.

la Vía España, y la PC-4 ubicada diagonal a Melo Vía España mirando a la entrada de la estación Vía argentina.

## 2.3 Procesamiento de datos

Se realizó la recopilación y organización de los datos, verificando que todo estuviera completo.

Los datos de la encuesta fueron obtenidos de una forma más rápida al implementar la plataforma online encuestas. Sin embargo, el procesamiento de los videos resultó más complejo al momento de iniciar los conteos por la cantidad de personas que transitaban. Este proceso nos llevó a realizar los mapas con la herramienta Adobe Ilustrador, la cual nos facilitó la modificación y edición de los gráficos.

## 3. Resultados

A través de las mediciones realizadas en el área de estudio se obtuvieron los siguientes datos, tomando en cuenta que no son conclusivos; ya que existen factores específicos que influenciaron y afectaron la determinación de los resultados a continuación.

### 3.1 Medición subjetiva (encuesta)

Se realizó una encuesta a algunos de los peatones que transitaban por el área de estudio, buscando información general y necesaria para el análisis de su comportamiento en los espacios de transición.

La cantidad de personas encuestadas fueron 40 y de estas un 62.10% (25 personas) eran mujeres y el 37.90% (15 personas) eran hombres. La mayoría eran de contextura media y cargaban paquetes o libros con ellos. Ninguno de los peatones encuestados tenía algún problema de movilidad física y tampoco se entrevistó a ninguna mujer en estado de gestación.

La mayoría de los peatones encuestados eran mayores de edad, un 57% oscila entre los 18 y 30 años de edad. Solo un 24.14% eran extranjeros; cabe resaltar que algunos de estos se sentían inseguros de contestar la encuesta por no ser nacionales.

Un 82.76% de los transeúntes, viven lejos del área de estudio y la mayoría recorren el área para llegar a sus empleos y centros de estudio o universidades Fig. 3. Un 3.4% solamente realiza diligencias en el área. Un 44.83% pasa por el área de estudio diariamente y en su gran mayoría utilizan el Metro de Panamá, lo cual confirma que es un influyente clave. Muy pocas personas llegan a la zona sin un medio de transporte auxiliar, lo que responde a la distancia lejana en donde viven estos.

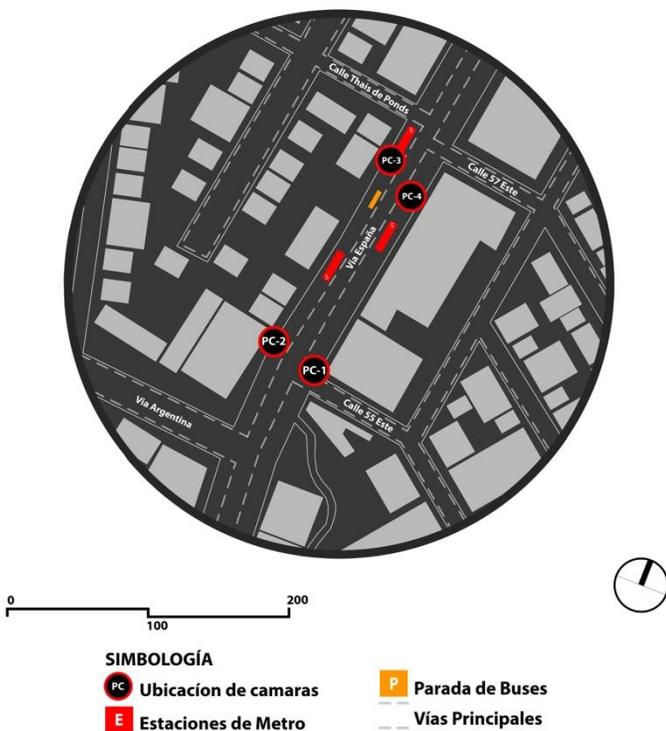


Figura 2. Mapa de ubicación de cámaras.

Se realizó las dos grabaciones, con los mismos encuadres de cámaras, donde la PC-1 mira hacia el Edificio Piex, la PC-2 hacia entrada del metro estación Vía Argentina – diagonal al Subway de la Vía España, la PC-3 hacia la parada de buses atrás de la estación del metro – diagonal a la caja de ahorro de



Figura 3. Gráfico de resultado: Motivo de desplazamiento.

Con respecto al espacio de transición, un 62.07% de los encuestados prefieren transitar por el área techada y un 37.93% prefieren la vereda descubierta Fig. 4. Cabe resaltar que esta encuesta se realizó a medio día y podemos afirmar que debido a la intensidad del sol la mayoría de los peatones prefieren estar cubiertos de este, sin embargo, en el estudio realizado a las 5:30pm, gran parte de los peatones transitaban por las aceras y las áreas descubiertas lo cual responde a la intención de realizar el análisis en dos horarios diferentes.

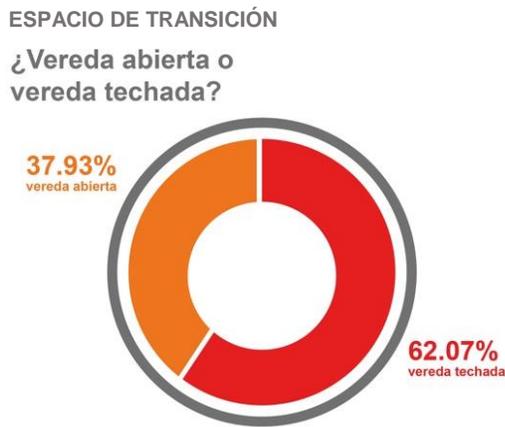


Figura 4. Gráfico de resultado: Preferencia dentro del espacio de transición, vereda abierta o techada de encuesta.

Se les solicitó a los peatones valorar el área con respecto a ciertas características: condiciones ambientales, seguridad peatonal e infraestructura. El resultado obtenido fue positivo y puede decirse que fue valorado en una media de 3.5 a 4.0 siendo el 5.0 el máximo valor a otorgar (excelente). Un 89.70% de los peatones se sienten seguros en el área estudiada y el 10.30% restante considera que hay inseguridad en el entorno.

### 3.2 Medición Objetiva (videos)

#### 3.2.1 Horario de 12:00 pm – 1:00 pm

En este horario de 12:00 pm – 1:00 pm el día 4 de julio del 2018 transitaron un promedio de 2470 personas distribuidas a lo largo de la amplia área de estudio Fig. 5.

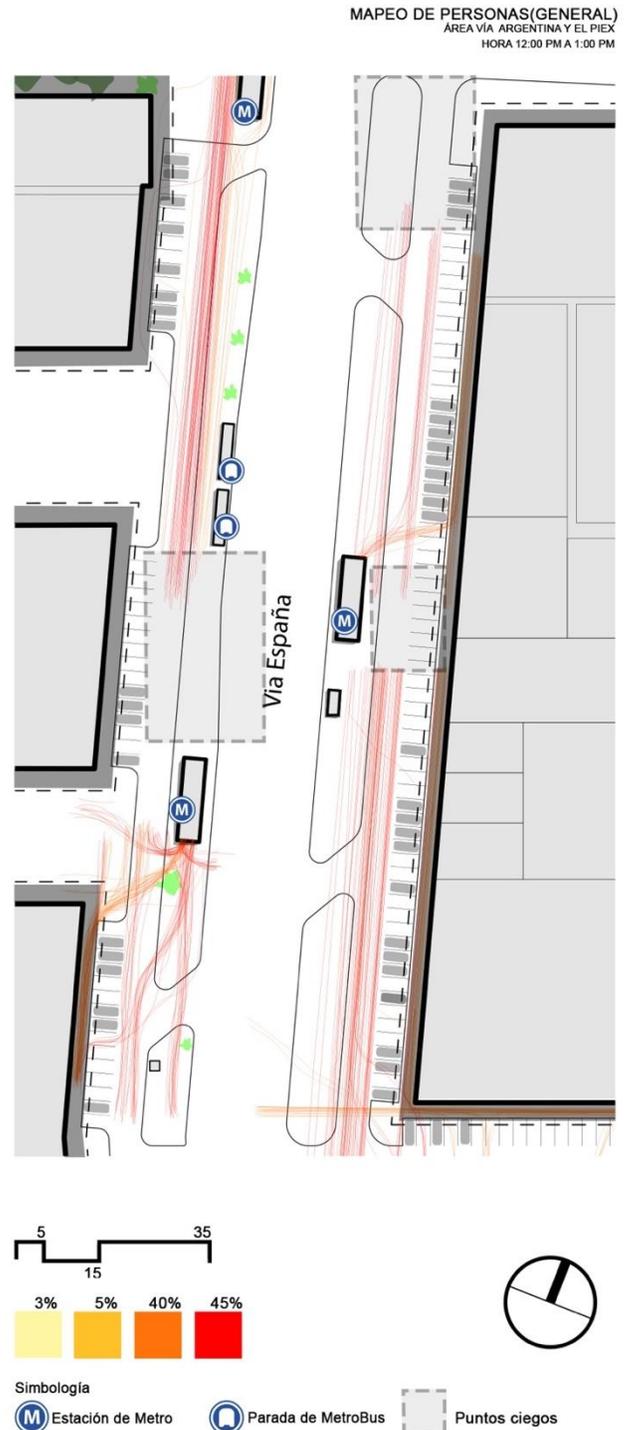


Figura 5. Gráfico General: Flujo de peatones, horario de 12:00 pm – 1:00 pm.

De este promedio el 25.22% (623 personas) se desplaza por la PC-1 (Edificio Piex). Fig. 6, el 30.52% (754 personas) por la PC-2, el 16.76% (414 personas) por la PC-3, y el 27.48% (679 personas) por la PC-4. Lo que nos confirma que el mayor flujo de peatones se da próximo a las entradas del metro, ya que este proporciona la principal conectividad con el resto de la ciudad. Cabe destacar que en este horario estaba notablemente soleado, en la cual alrededor del 45% de los usuarios transitaron por el área abierta, y un 40% por el área techada.

Enfocándonos en la PC-1 donde se encuentra el edificio Piex con un espacio de transición techado, identificamos un total de 623 personas, donde el 70% transita por el área techada y un 5% al 15% por el área abierta Fig. 6, lo que nos indica que el espacio de transición es funcional, ya que es aprovechado adecuadamente al producir resguardo de la luz solar a sus usuarios.

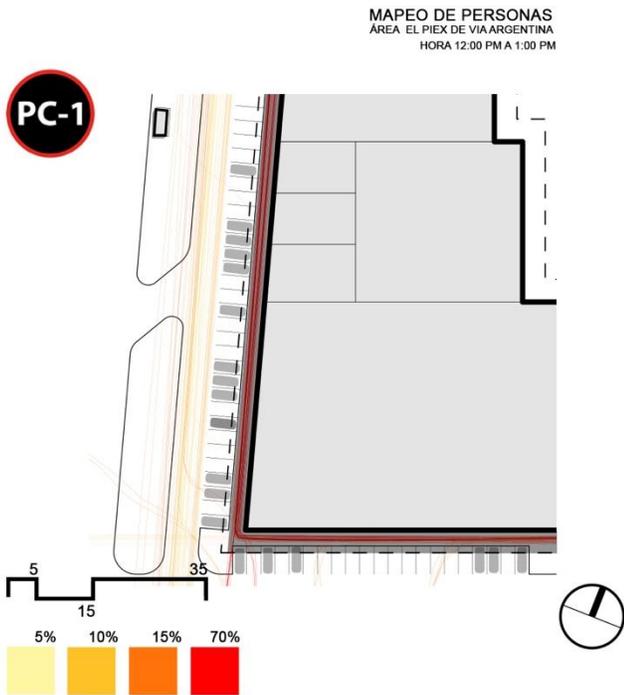


Figura 6. Gráfico de resultado: Ampliación del Piex, horario de 12:00 pm – 1:00 pm.

### 3.2.2 Horario de 5:00 pm – 6:00 pm

En este horario de 5:00 – 6:00pm el día 06 de junio del 2018 transitaron un promedio de 4109 personas distribuidas a lo largo de la amplia área de estudio Fig. 7.

De este promedio el 30.52% (1254 personas) se desplazan por la PC-1 (Edificio Piex) Fig.8, el 26.75% (1099 personas) por la PC-2, 14.33% (589 personas) por la PC-3 y finalmente 28.40% (1167 personas) por la PC-4.

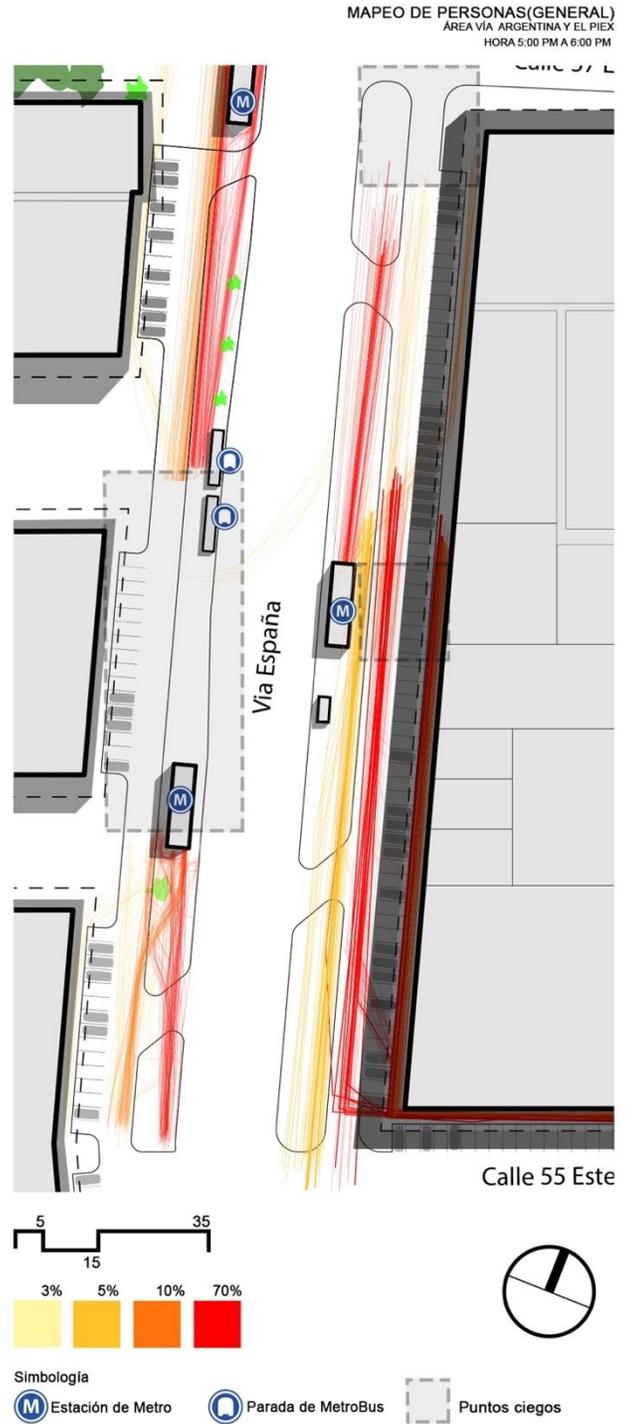
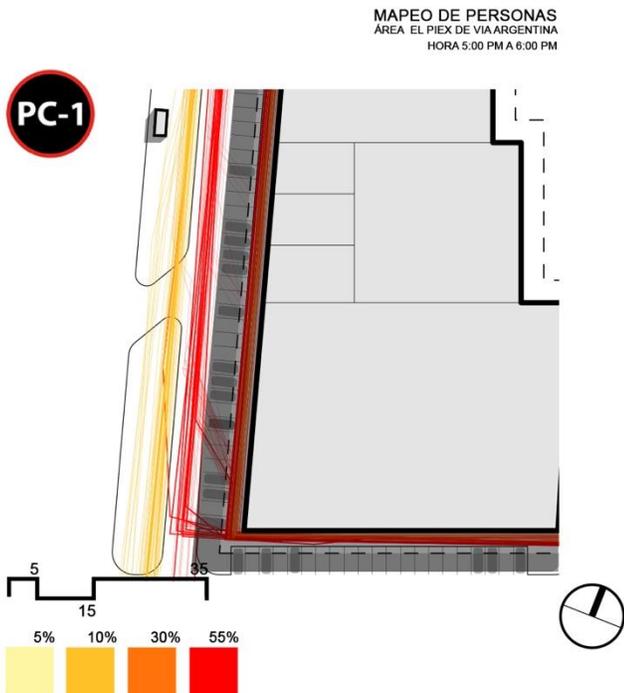


Figura 7. Gráfico General: Flujo de peatones, horario de 5:00 pm – 6:00 pm.

**Nota:** La intensidad de las líneas en los distintos gráficos responde a la cantidad total de peatones en cada uno de los casos.

Recapitulando el análisis en la PC-1, el promedio fue de 1254 persona en una hora, donde identificamos que el 55% prefieren transitar por el área abierta y alrededor de 30% a 55% por el área techada.

Esto nos indica que a pesar de que el peatón percibe un ambiente fresco en la parte externa, mantiene su preferencia de transitar por el espacio de transición ya que posee un ambiente más agradable al brindar resguardo. En otras palabras, el espacio de transición no solo es funcional para el usuario en momentos de mayor exposición solar.



**Figura 8.** Gráfico de resultado: Ampliación del Piex, horario de 5:00 pm – 6:00 pm.

## 4. Discusión

Se analizó más sobre lo que sucede en el área de estudio y la manera en la cual los peatones realizan el desplazamiento en los distintos espacios de transición encontrados. Mediante la elaboración de los resultados, los mapeos de peatones y las encuestas realizadas a los usuarios, logramos entender que el factor principal que afecta en la escogencia del espacio de transición es el clima, ya que influye directamente sobre su confort.

Se utilizaron dos métodos para captar los datos (cuantitativos y cualitativos), para así obtener resultados que en conjunto dan más veracidad a la investigación ya que no fue suficiente con los videos para llegar a los resultados de nuestra investigación. La mayoría de los peatones transitaban por el área en las horas más elevadas de la tarde debido a que esta responde al

promedio de hora de salida de las labores en la ciudad de Panamá y la mayoría de estos utilizan el transporte público (En especial el Metro de Panamá) para realizar la transición entre los espacios.

Estos datos a su vez indicados en los diferentes mapas, muestran que muchos de los peatones, realizan su desplazamiento de tal forma que van cambiando su trayecto entre los espacios de transición y también transitan por espacios que no deberían como por ejemplo el área de los estacionamientos, olvidando que es un área donde pasan los automóviles. Es posible que esto ocurre como resultado de la mala definición del cambio en los espacios, lo cual se notó desde que se realizó el reordenamiento urbano a lo largo de la Vía España.

También es importante recalcar el motivo del desplazamiento de los peatones, que según los resultados muestra que la mayoría pasan por el área estudiada para llegar a sus lugares de trabajo. Esto es importante ya que el área de estudio tiene a sus alrededores áreas en las cuales hay desarrollo de comercios y oficinas; y nos sugiere que el uso de suelo es un factor que brinda vitalidad al entorno.

En comparación con las demás áreas analizadas (Banco Nacional de Panamá, Plaza Regency y Galerías Obarrio), la estación Vía Argentina representa el proyecto de mayor extensión dentro de los nodos, debido a la cantidad de estaciones de transporte público y que posee una configuración distinta. Lo más importante a destacar que es un estudio empírico, que no cuenta con estudios previos.

Dentro de las dificultades existentes, y las limitaciones por el equipo, la investigación se ve en la necesidad de dejar áreas sin contabilizar, por lo que se recomienda en futuros trabajos, utilizar cámaras con un campo de visión gran angular de 17.2 mm para lograr un mejor alcance.

## 5. Conclusiones

- El clima afecta directamente en el comportamiento de los peatones causando que los usuarios del medio día prefieren transitar en el área techada. Sin embargo, los usuarios de las 5 pm prefieren transitar por el área abierta porque el ambiente es más fresco sin la exposición prolongada al sol, de manera que representa un mayor confort para el peatón.
- La presencia de la estación del metro representa un captor de personas, contribuyendo a la vitalidad del área.
- El mayor porcentaje de usuarios que transitan por el área realizan una caminata utilitaria, motivados por el trabajo y el estudio.

- Los espacios de transición se ven interrumpidos continuamente y no están bien definidos.
- El factor de exposición solar afecta directamente sobre el comportamiento al caminar, sin embargo la existencia de un espacio de transición equilibra y mejora el confort del peatón.
- Esta investigación propone la medición de datos cualitativos y cuantitativos, basándonos en una metodología existente que puede utilizarse a futuro en otras áreas con características similares.

## Agradecimiento

Agradecemos al grupo de investigación científica SusBCity por el equipo utilizado, también por brindarnos acceso a la plataforma Science Direct administrada por el Senacyt, utilizada para la búsqueda de referencias.

Agradecemos también la cooperación del Metro de Panamá para la obtención de los datos bases para realizar la investigación y al Dr. Jorge Perén por su guía en la elaboración de este artículo.

## Referencias

- [1] R. Rafiemanzelat, M. I. Emadi and A. J. Kamali, “City Sustainability: the influence of walkability on built environments” in 3rd Conference on Sustainable Urban Mobility, Greese, VOL, 2016, pp. 107-104.
- [2] B. Kang, A. V. Moudon, P. M. Hurvitz and B. E. Saelens, “Differences in behavior, time, location, and built environment between objectively measured utilitarian and recreational walking”, *Transportation Research Part D*, No. 57, pp. 185-194, October 2017.
- [3] M. J. Koohsari, H. Badland and B. Giles-Corti, “(Re) Designing the built environment to support physical activity: Bringing public health back into urban design and planning”, *Cities*, No. 35, pp. 294-298, August 2013.
- [4] C. Tudor-Locke, M. Bittman and D. Merom, “Patterns of walking for transport and exercise: a novel application of time use data” *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, vol. 2, No. 5, pp, May 2005.
- [5] R. H. Lo, “Walkability: What is it?”, *Jornal of Urbanism: International Research on Placemaking and Urban Sustainability*, vol. 2, No. 2, pp. 145-166, July. 2009.
- [6] C. Chun, A. Kwok and A. Tamura, “Thermal confort in transitional spaces- basic concepts: literatura review and trial measurement” *building and Environment*”, vol. 39, No. X, pp 1187-1192, February 2005.
- [7] R. Singh, “Factors affecting walkability of neighborhoods” in *Urban Planning and Architecture Design for Sustainable Development*, Italy, LE, 2015, pp. 643-654.
- [8] M. Morales, “Tabla de referencia con detalles de usuarios/hora en la estación vía argentina”, Metro de Panamá, Panamá, May 2018.

# POTENCIAL DEL USO DE LA BICICLETA EN PANAMÁ

---

Guillelis Murillo <sup>1,a</sup>, Gabriela Rodríguez <sup>1,b</sup>, Benjamin Montuto <sup>1,c</sup>, Jorge Isaac Perén <sup>2,d</sup>

<sup>1</sup> Universidad de Panamá, Facultad de Arquitectura y Diseño- FADUP

<sup>2</sup>Sustainable Building and City Research Group - SusBCity, Ciudad de Panamá, Panamá.

<sup>1,a</sup> [guillelis.27-25em@outlook.com](mailto:guillelis.27-25em@outlook.com), <sup>1,b</sup> [qr00923@gmail.com](mailto:qr00923@gmail.com), <sup>1,c</sup> [bamf\\_31@hotmail.com](mailto:bamf_31@hotmail.com), <sup>1,2,d</sup> [jorge.peren@up.ac.pa](mailto:jorge.peren@up.ac.pa)

**Resumen** Durante los últimos 5 años se ha promovido el uso de ciclismo en nuestra ciudad, debido al incremento hacia una movilidad urbana más sostenible. Esto surge por el congestionamiento vehicular que se da a diario en nuestras calles, siendo la principal razón para la utilización de la bicicleta la cual busca reducir el uso de vehículos que utilizan el combustible fósil provocando contaminación atmosférica. Se realizó una encuesta a los diferentes grupos de ciclistas en panamá, donde se preguntaban diferentes aspectos como lugar de residencia, nivel académico, ingresos económicos etc. Los resultados dan, que en la totalidad de los encuestados en la cinta costera están dispuestos a cambiar su medio de transporte habitual por la bicicleta, ya que este es más rentable, ayuda a la salud y no contamina.

**Palabras clave:** Ciclismo / medio de transporte / ciclovías / usuario / expectativa / motivaciones.

**Abstract** Durante last 5 years has promoted the use of cycling in our city, due to the increase towards a more sustainable urban mobility. This arises for the transport congestionamiento that happens every day in our streets, being the main reason for the use of the bicycle which search to reduce the use of vehicles that use the fossil fuel provoking air pollution. A survey was realized to the different groups of cyclists in panama hat, where they were wondering different aspects as place of residence, academic level, economic income etc. The results give, that in the totality of the interrogated persons in the coastal tape are ready to change its way of habitual transport into the bicycle, since this one is more profitable, it helps to the health and does not contaminate.

**Keywords:** Cycling / means of transport / bicycle track/ User / expectative/ motivation.

---

## 1. Introducción

Al aumentar la población y el nivel de ingreso en el país, aumenta también el número de vehículos de uso privado en las vías y, por lo tanto, la congestión vehicular [1]. Es por esto que se debe de buscar soluciones como son las ciclo vías para integrar a los usuarios de la bicicleta en la

planificación vial del país, pero se necesitan soluciones que no solo se construyan si no que estén bien implementadas para que cumplan con su propósito. (Guía de diseño y evaluación de ciclo vías, 2016, p.3)[2].

Durante los últimos 5 años se ha promovido el uso del ciclismo en nuestra ciudad y ha sido uno de los puntos

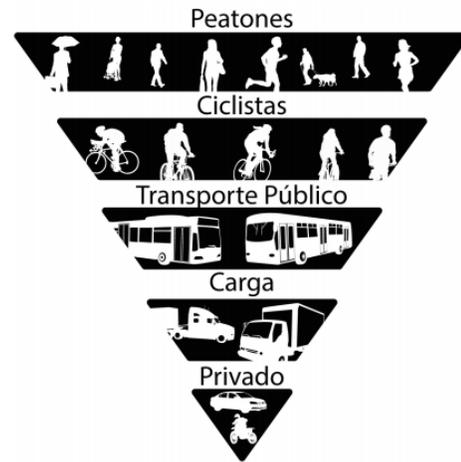
más debatidos en nuestro país, como una alternativa a un medio de transporte del diario vivir [3]. Quiroz (2017) afirma que;

Cada día vemos más personas moviéndose en la bicicleta, la ciclo vía se seguirá realizando, debido al congestionamiento vehicular que se registra en el país especialmente en horas picos (en la mañana entrada de estudiantes y trabajadores, al medio día la hora de salida de estudiante y trabajadores), son varias las personas que optan por viajar en bicicleta, no se gasta gasolina, no consume tanto tiempo en la calle, puede vivir lo que pasa a tu alrededor y puedes contribuir con tu salud.(La prensa,2017) [4].

La importancia de promover la bicicleta se de manera que al aumentar la población y el nivel de ingresos en el país, aumenta también el número de vehículos de uso privado en las vías y , por lo tanto, la congestión vehicular, es por esto que se debe buscar soluciones como las ciclo vías para integrar a los usuarios de la bicicleta en la planificación vial del país, pero se necesitan soluciones que no solo se construyan si no que estén bien implementadas para que cumplan con su propósito.(BID,2015)[5].



**Figura1** Pirámide de la jerarquía de medio de transporte actual de Panamá, siendo la prioridad el vehículo privado y de ultimo los peatones y ciclistas.



**Figura2.** Pirámide de la jerarquía del medio de transporte, no significa que una persona que conduzca un vehículo privado valga menos que la que anda en bicicleta, pero el usuario de la bicicleta debe tener la prioridad en la vía y el espacio público.

Por lo tanto, es importante promover el uso de la bicicleta por ser un medio de transporte que no produce emisiones de gases al ser libre de combustibles fósiles y beneficia la salud del usuario [6]. Además, es necesario que la bicicleta forme parte en los planes de transporte de nuestro país. “para lograr un tratamiento integral de la planificación de una infraestructura ciclo-amistosa, esta debe formar parte integral de un amplio plan de tráfico y transporte [7]. Es solo entonces que es posible equilibrar los intereses de los distintos usuarios y a su vez, asegurar que cada modo de transporte tenga el lugar más funcional y efectivo” CROW, (2011), p. 17.

La seguridad vial es un aspecto a tomar muy importante cuando se habla de transporte, la cual encabeza diariamente noticias en los medios de comunicación por la carencia de condiciones adecuadas para un tránsito seguro [8]. La congestión vehicular también afecta negativamente los niveles de servicio de las vías. Provocando estrés a los conductores por el aumento del tiempo de viaje. La salud de los usuarios también es un factor relacionado con el medio de transporte utilizado. (Wen, 2008).

Por lo tanto, es importante promover el uso de bicicleta por ser:

- Es un hecho que la bicicleta es una opción de transporte que contribuye al desarrollo de las ciudades.
- El objetivo de este trabajo es obtener datos de los usuarios de bicicletas y que estos datos sirvan de base para futuros estudios sobre el potencial del uso de la bicicleta en la ciudad de Panamá.



Figura3. Saturday Ride – Cinta Costera.

## 2. Objetivo

- Analizar el uso de la bicicleta como medio de transporte en nuestro país.
- Estudiar las expectativas, motivaciones, observaciones los diferentes grupos de movimientos ciclistas.

## 3. Metodología.

Durante el proceso investigativo se utilizó como recurso, la plataforma Online Encuestas que facilito la manipulación de los resultados. La encuesta se dividió en dos grupos de ciclistas en panamá, buscando diversidad de resultados y comparar: el primer grupo fue el Saturday Ride de Rali realizado en la cinta costera y el segundo

grupo es Ciclopaseo Nocturno (movimiento ciclista en las calles de Panamá).

## 4. Resultados.

Los siguientes resultados son un comparativo de los diferentes grupos encuestados.

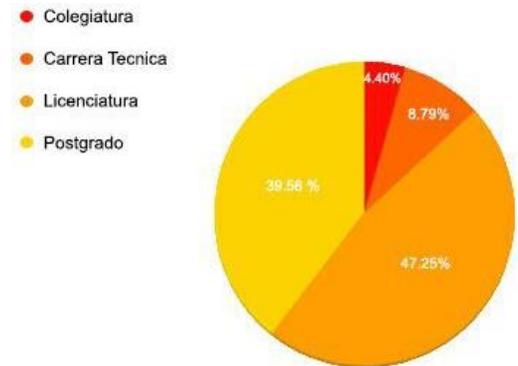


Figura4. De 91 Personas Encuestadas el 47.25%, posee una Licenciatura, el 39.56% postgrado, siendo un 8.79% de carrera técnica y un 4.40% de estudiantes.

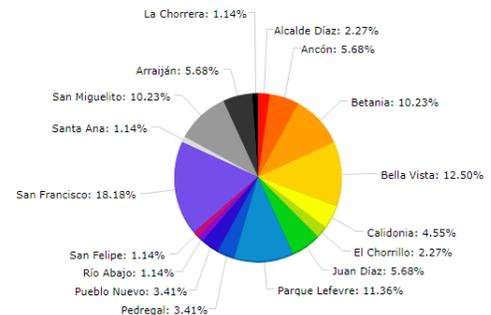


Figura5. Mapa.

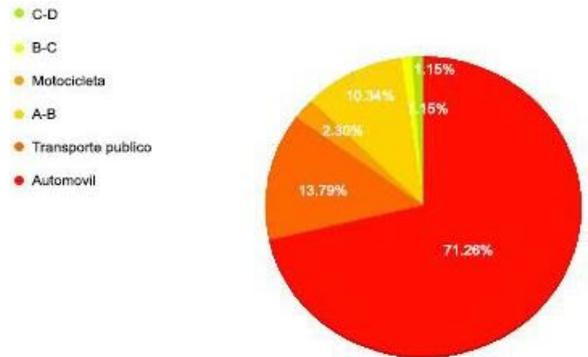
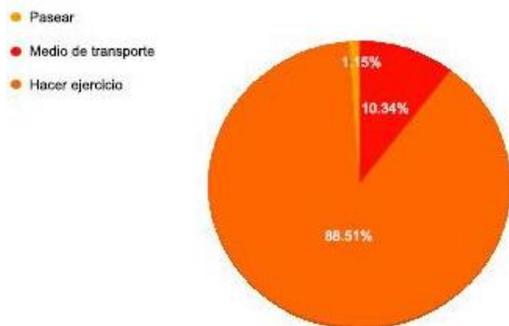


Figura6. De 87 personas encuestadas el 71.26% utiliza el automóvil como el principal medio de transporte, el 13.79%

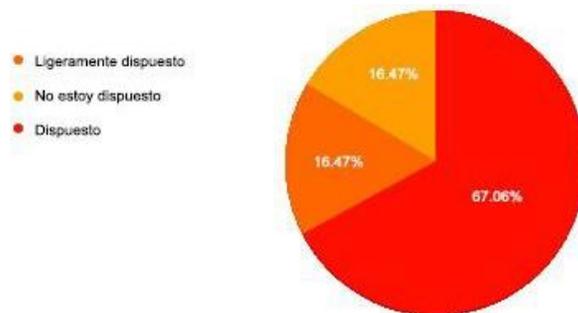
se moviliza a través del transporte público, el 10.34% se moviliza entre transporte público y automóvil, el 2.30% en motocicleta, el resto se moviliza en transporte público y taxi.



**Figura7.** De 87 personas encuestadas el 88.51% usa/usaría la bicicleta para hacer ejercicio como principal razón, mientras que el 10.34% como medio de transporte, y el 1.1% para pasear.



**Figura8.** De 86 personas encuestadas el 41.86% no usaría la bicicleta porque no hay ciclo vías, el 31.40% no usaría la bicicleta por riesgos de accidentes, el 17.4% por inseguridad y el resto por comodidad del auto y problemas físicos.



**Figura9.** De 85 personas encuestadas el 67.06% estaría dispuesto a cambiar su medio de transporte, el 16.47% no estaría dispuesto a cambiar y ligeramente dispuesto a cambiar su medio de transporte.

## 5. Discusión

Las limitaciones de trabajo fueron al momento de hacerles las encuestas a los ciclistas ya que ellos se mostraron un poco indispuestos a responder las preguntas.

Luego de llevar a cabo la primera encuesta a los ciclistas del Saturday Ride de la cinta costera que son ciclistas “deportivos” se formula otra encuesta para los ciclistas “recreativos” que pasean en la ciudad de Panamá todos los miércoles de cada semana.

Tuvimos observaciones personales como en la formulación de encuestas cambiar algunas palabras llaves, así como cambiar el orden de la encuesta. Tener que comparar dos diferentes tipos de ciclistas.

Hubo sugerencias en las encuetas por los ciclistas de manera que querían responder más de una respuesta por pregunta. Y también en algunas preguntas sugerían agregar otra respuesta más.

Al momento de formular la primera encuesta se tuvo problemas con la plata forma de correo de la universidad, pero todo se resolvió de manera eficiente.

Una de nuestras limitaciones al momento de ya tener lista nuestra encuesta fue el clima de nuestra ciudad ya que estamos en invierno y los días lluviosos nos atrasó un poco al momento de ir hacerle las encuestas a los ciclistas.

Dejamos esta información de manera que se pueda utilizar y continuar futuros trabajos sobre el ciclismo en Panamá.

## 6. Conclusiones

Los resultados de la encuesta desarrollada a los ciclistas de la cinta costera son:

- La mayoría de estos viven en el centro de la ciudad, esto quiere decir que cerca de donde realizan las actividades de ciclismo.
- Poseen un nivel de estudio completo y actualmente ejercen una profesión.
- La principal razón del uso de la bicicleta es para hacer ejercicio.

- La mayor parte de la población está dispuesto a cambiar el medio de transporte diario por la bicicleta.

## Agradecimientos

Agradecemos a todos los ciclistas panameños encuestados por su disposición.

Eixa Ceballos que forma parte del grupo de ciclista de Panamá. Grupo Mccp. Movimiento Ciclistas en las Calles de Panamá.

## Referencias

[1] Quiros, J. Moreno, Y. U (4-6-2017) En busca de una ciclocultura. La Prensa. [www.prensa.com/http://impresa.prensa.com/deportes/busca-ciclocultura\\_0\\_4771772826.html](http://www.prensa.com/http://impresa.prensa.com/deportes/busca-ciclocultura_0_4771772826.html)

Gonzalo. (2014) ciclo vías y movilidad urbana en bicicleta (p.1)

[2] Acuña-Leiva, R., Hernández-Vega, H., Jiménez-Romero, D., Zamora-Rojas, J., & Loría-Salazar, L. G. (2015). Guía de diseño y evaluación de ciclovías para Costa Rica LM-PI-USVT-007-15.

[3] San José, Costa Rica: Programa Infraestructura del Transporte (PITRA), LanammeUCR.

*Fecha de recepción: 19 de abril de 2018*

*Fecha de aceptación: 27 de julio de 2018.*

# CARACTERIZACIÓN LUMÍNICA DEL CENTRO DE OPERACIONES DEL BANCO GENERAL

---

Ana Gabriela Araúz <sup>1,a</sup>, Cathleen Lee <sup>1,b</sup>, Diego Segundo <sup>1,c</sup>, Jorge Isaac Perén <sup>2,d</sup>

<sup>1</sup> Universidad de Panamá, Facultad de Arquitectura y Diseño- FADUP

<sup>2</sup>Sustainable Building and City Research Group - SusBCity, Ciudad de Panamá, Panamá.

<sup>1,a</sup> [anag.arauz@gmail.com](mailto:anag.arauz@gmail.com), <sup>1,b</sup> [cathlee09z@gmail.com](mailto:cathlee09z@gmail.com), <sup>1,c</sup> [d.segundo22@gmail.com](mailto:d.segundo22@gmail.com), <sup>1,2,d</sup> [jorge.peren@up.ac.pa](mailto:jorge.peren@up.ac.pa)

## Resumen

La iluminación representa uno de los factores que más incide en el consumo energético de un edificio, este consumo es aún mayor en edificios de oficina. En este estudio se presentan datos cuantitativos y cualitativos recogidos en la fachada sur de una oficina abierta en Panamá en un edificio que cuenta con un sistema de regulación de luz interna. Para esto se realizan mediciones de iluminancia en tres escenarios diferentes: factor de luz natural, niveles de iluminancia (lx) y niveles de iluminancia junto con la percepción del usuario. Se concluyó que el edificio requiere de este sistema de control de luz para poder funcionar correctamente, el 75% de los encuestados describieron su espacio de trabajo como confortable.

**Palabras claves** evaluación post-ocupación, iluminación natural, factor de luz natural, oficina abierta

## Abstract

Illumination represents one of the main factors that affect energy consumption on a building, this consumption is even more on an office building. This study presents quantitative and qualitative data of the south façade of an open-plan office in Panama of a building that has a system to regulate internal light. To accomplish this, several measurements of illuminance in three different sceneries: evaluating daylight factor, measuring illuminance levels (lx) and illuminance levels with users' perception. It was concluded that the building requires this system of light control to operate correctly, 75% of the participants describe their workplace as comfortable.

**Keywords** post occupancy evaluation, daylight, daylight factor, open-plan office

---

## 1. Introducción

En Panamá no existe ninguna norma oficial que regule los niveles de iluminación en edificios de ningún tipo. Siendo la iluminación uno de los factores principales del consumo eléctrico [1], esto puede suponer grandes problemas en cuanto a eficiencia energética en temas de iluminación. En países con climas tropicales el consumo energético es principalmente por acondicionamiento climático e iluminación. El consumo de luz depende de cuatro aspectos principales: uso del edificio, uso de luz natural, niveles de iluminación y las horas de uso [2].

Los edificios de oficina usualmente emiten más calor que otros edificios por los equipos y cantidad de personas que albergan [3], es decir, que la energía que requieren es superior.

Un nivel de iluminación adecuado es indispensable en un área de trabajo porque mejora el rendimiento, ayuda a que se cometan menos errores, disminuye accidentes y por ende, mejora la productividad [4].

Existen diferentes clasificaciones de espacios de oficinas: oficinas privadas, oficinas compartidas (dos a cinco empleados) y oficinas abiertas (más de cinco empleados) [5].



**Fig. 1** Fotografía del Centro de Operaciones Banco

Esta última configuración es la que se estudia en este artículo, bajo el criterio de que es el escenario más crítico por ser el que tiene más personas bajo las mismas condiciones.

Es importante mencionar que la luz natural es una fuente que fluctúa en color, intensidad, dirección y disponibilidad, haciendo que estudios de campo sean difíciles de conducir y potencialmente difíciles de traducir entre diferentes tipos de climas [6]. El objetivo de este estudio es recoger datos cuantitativos y cualitativos de una oficina abierta en Panamá y conocer si la iluminancia, magnitud que expresa el flujo luminoso sobre la unidad de superficie y cuya unidad en el sistema internacional es lux (lx), logra satisfacer la necesidad de los usuarios.

## 2. Metodología

### 2.1 Edificio

#### Descripción de días y escenarios evaluados

Fecha	Hora de inicio	Hora de finalización	Ilum. global horizontal	Luces	% de cierre de persiana SUR	% de cierre de persiana ESTE	% de cierre de persiana OESTE
14 de julio	12:31	12:43	38.8 k lx	Apagadas	0%	100%	0%
16 de julio	11:43	11:52	25.9 k lx	Encendidas	89%	100%	74%
26 de julio	10:47	11:32	22.8 k lx	Encendidas	80%	100%	76%



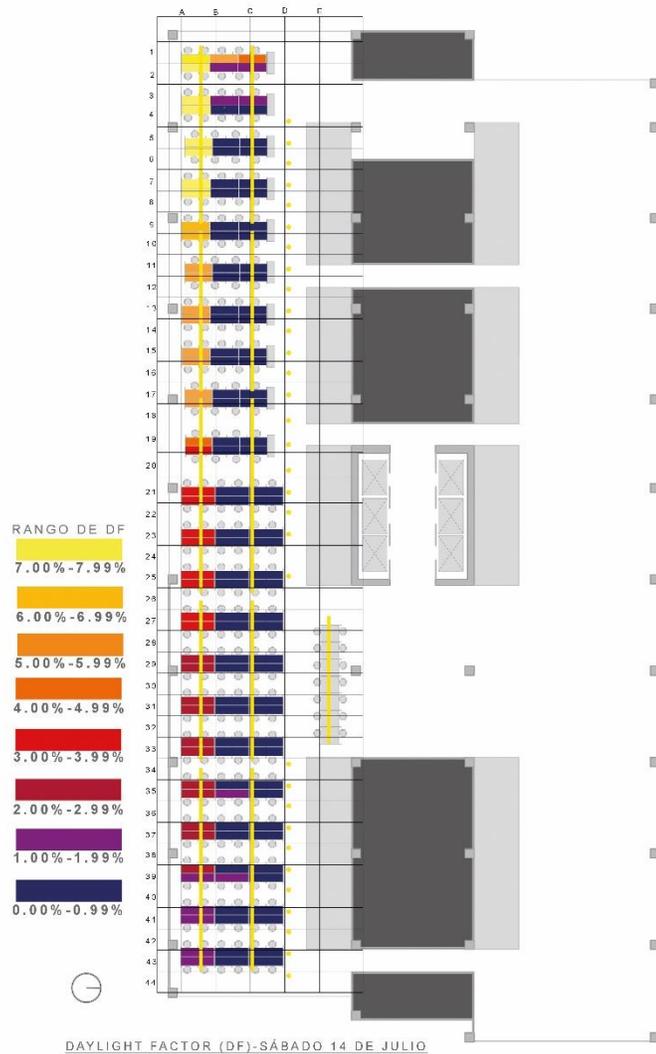
**Fig. 2** Localización y orientación del caso de estudio, Centro de Operaciones Banco General, Ciudad Radial.

El edificio que se escogió para llevar a cabo el proyecto fue el Centro de Operaciones de Banco General ubicado en Ciudad Radial, Ciudad de Panamá Fig.1,2. El mismo es un paralelepípedo de ocho pisos orientado al norte con dimensiones aproximadas de 85.00 m x 43.00 m. Cuenta con un sistema de control de iluminación artificial y de persianas. El sistema de iluminación artificial, en su mayoría trabaja con luces Alera Lighting de 28watts, RI 85 (T5) Modelo CV-4-2T5-FCM18-ESD-MW junto con transformador eléctrico (balastro fluorescente *Dimming Lutron Ecosystems H-Series* para luces T5 de 28 watts) que regula la intensidad de la luz dependiendo de la luz global horizontal (lx exteriores). Se controlan con el software *Quantum Vue* en todos los niveles del edificio.

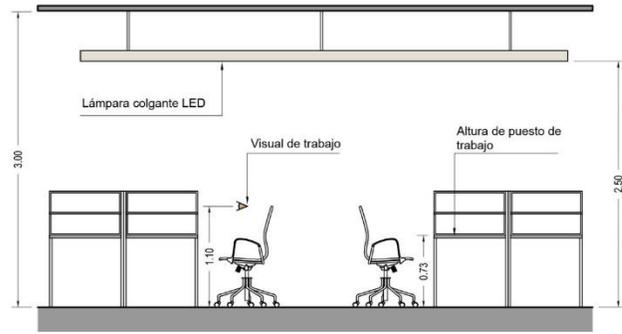
Las persianas son están ubicadas en todo el perímetro del edificio y operan de manera electrónica igualmente. Su modelo es *Tapparelle Reflexi 4000* y el motor con el que operan es Somfy Sonesse modelo: 50RS485. Usualmente funcionan de manera automática tomando datos constantes de la luz global horizontal, pero pueden ajustarse manualmente mediante el software *Animeo*. Los niveles de luz calibrados para estos sistemas fueron determinados por un proveedor privado.

Se evaluaron tres escenarios distintos (Tabla 1), en donde se estudió, respectivamente: factor de luz natural, niveles de iluminancia (lx) y niveles de iluminancia junto con la percepción del usuario, esta última, mediante una evaluación post-ocupación (POE: Post-occupancy evaluation). En todos los casos se utilizaron tres medidores de luz EXTECH SD 4000 en modo manual, cada medidor correspondía a uno de los tres ejes A, B y C (Fig. 3 y 5. Las mediciones se hicieron de oeste a este a la altura del plano de trabajo del usuario (0.73 m) Fig. 4.

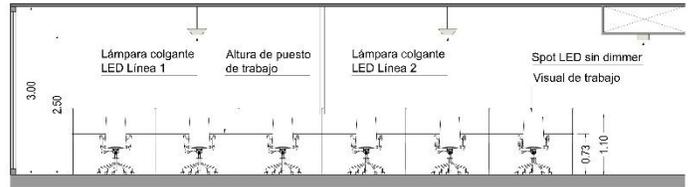
**2.2 Factor de luz natural**



**Fig. 3** Factor de luz natural en fachada sur, nivel 3.



**Fig. 4** Sección transversal típica de oficina abierta.



**Fig. 5** Sección longitudinal típica de oficina abierta.

El factor de luz natural (en inglés daylight factor – DF) es la relación entre la iluminancia interna y la iluminancia horizontal externa bajo un cielo nublado. Esta herramienta de iluminación es criticada por su falta de realismo [8], pues funciona mejor en simulaciones porque el parámetro para evaluarla es un cielo completamente nublado. Sin embargo, es la herramienta más común actualmente en práctica para calcular niveles de iluminación [9]. En el día 14 de julio (Tabla 1), se apagaron las luces del área de estudio y se abrieron las persianas con el objetivo de evaluar las condiciones lumínicas del espacio de trabajo sin asistencia de ningún recurso ajeno a la arquitectura del propio edificio. Posteriormente se calculó el factor de luz natural para cada caso.

$$DF = \frac{\text{iluminancón global horizontal}}{lx interior} \times 100$$

**2.3 Medición de iluminancia**

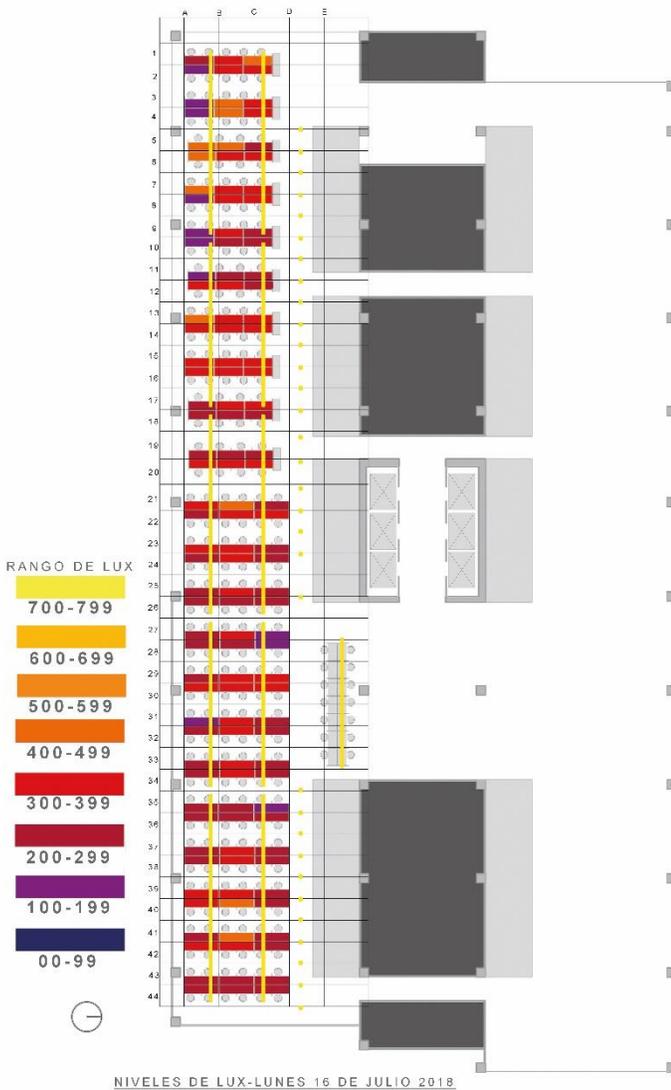
Se repitió la metodología anterior, sola que se colocó en la planta arquitectónica los resultados en lx.

**2.4 Evaluación visual post ocupación**

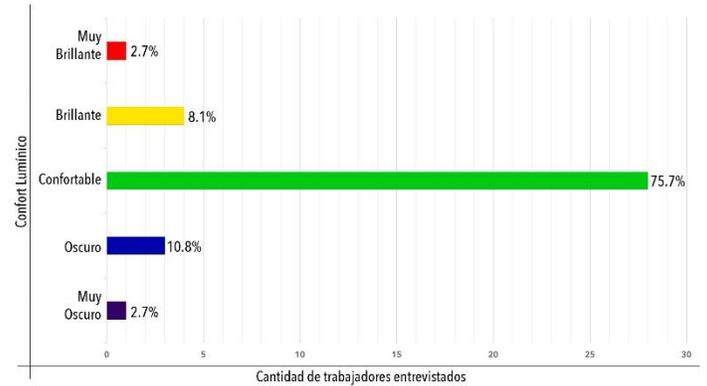
Una encuesta de evaluación visual [7] [8] fue aplicada a los usuarios del piso tres, fachada sur el día 26 de julio bajo condiciones normales de trabajo (Tabla 1). No todos los usuarios estuvieron disponibles para participar por el tipo de trabajo que realizaban, cabe mencionar que más de la mitad de los usuarios en el área de estudio no participaron de la encuesta. Simultáneamente a la evaluación post-ocupación, se realizaron

mediciones de iluminancia interna, por esta razón este día la duración de las mediciones es mayor a diez minutos (Tabla 1). La encuesta y las mediciones se realizaron al mismo tiempo para obtener una relación entre los niveles de iluminancia existentes en un día regular, con el sistema de regulación de luz en modo automático y la percepción de los usuarios.

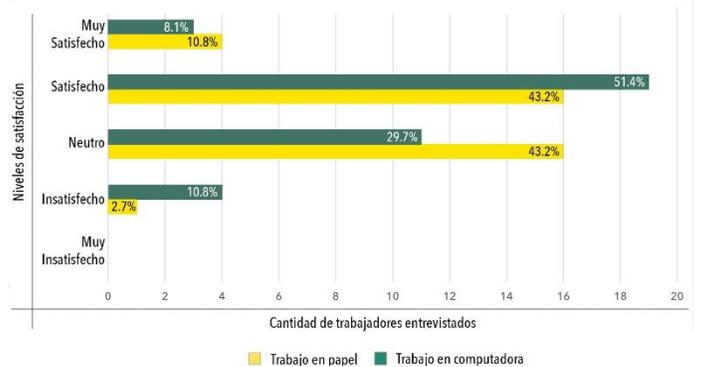
Para determinar si los niveles de iluminancia son los adecuados tomamos de referencia las normas de iluminación de la Illuminating Engineering Society (IES), estándares americanos y la MS1525:2014, normas malayas. Se escogieron estas dos para tener de referencia una norma más utilizada a nivel mundial, la IES y otra que fuese aplicada en un clima similar al nuestro. (Tabla 2)



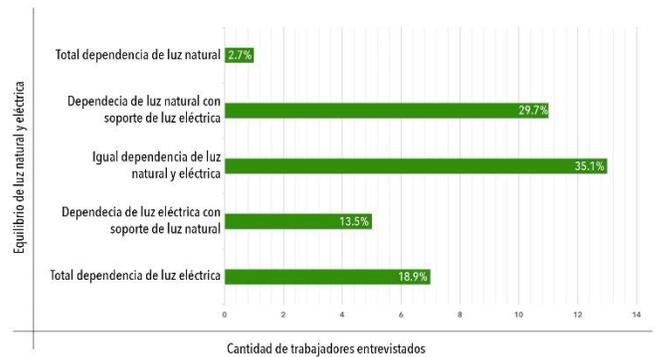
**Fig. 6** Planta arquitectónica de nivel tres, niveles de iluminancia de 16 de julio.



**Fig. 7** Resultados de percepción de confort lumínico en puestos de trabajo.



**Fig. 8** Resultados de niveles de satisfacción para leer y escribir en computadora y en papel.



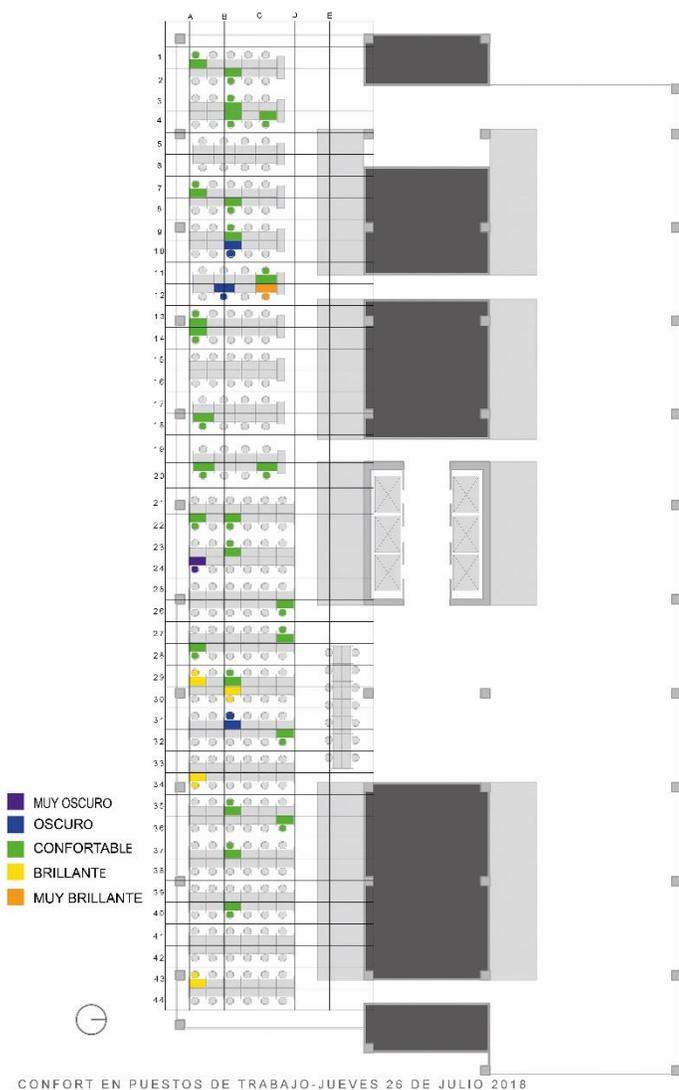
**Fig. 9** Resultados de preferencia de fuentes de iluminación en puestos de trabajo.

## Resultados

### 4.1 Factor de luz natural

Los valores del 14 de julio fueron bastantes altos Fig. 3. Los puestos de trabajos más próximos a la fachada presentan un factor de luz natural más alto que aquellos más próximos al núcleo del edificio.

A medida que las mediciones se realizaban hacia la fachada este, los niveles de luz se redujeron en ambos casos porque las



**Fig. 10** Planta arquitectónica de nivel tres, participantes de la evaluación post-ocupación y su percepción ante niveles de iluminación en condiciones normales de trabajo.

persianas de la fachada este se mantenían cerradas permanentemente (Tabla 1).

**4.2 Medición de iluminancia**

**Tabla 2**

Comparación de normas internacionales sobre niveles de iluminación

Norma	Oficina con tarea administrativa	Oficinas profundas	Salones de computadora	Oficinas de dibujo
IES	500	750	750	750
MS1525:2014	300-400	300-400	300-400	350

En condiciones normales de trabajo, es decir, utilizando los sistemas automatizados de apoyo para el control de luz interior, los niveles de iluminancia se mantuvieron bastantes similares Fig. 6. El rango aproximado en el que el sistema mantuvo la iluminancia mayoritariamente fue entre 300 lx - 400lx Fig. 6. Quiere decir que dentro de las normas MS1525:2014, está en un nivel apropiado. Sin embargo, hay espacios de trabajo que marcaban en el rango de 200 lx, debajo de esta norma y todavía mucho más debajo de la de la IES. (Tabla 2).

**4.3 Evaluación visual post ocupación**

Se completaron un total de 37 encuestas a lo largo de toda el área de estudio. El 75% de los usuarios encuestados describen su espacio de trabajo como confortable en cuanto a la iluminación Fig. 8. En cuanto a realizar tareas en computadora, el 51% se siente satisfecho y un 30% escoge la opción neutra. En cuanto a tareas en papel, el 43% dice sentirse satisfecho y 43% escoge la opción neutra. Fig. 9

Solamente 16% de los participantes dijeron experimentar deslumbramiento en su área de trabajo. De ellos el 50% dijo que el deslumbramiento es por luz solar en la pantalla de la computadora y el 33% dijo que por luz solar directa.

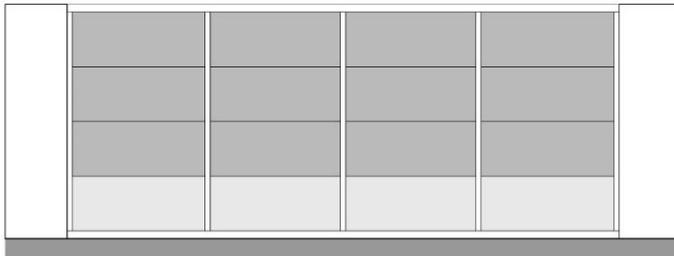
El 35% prefiere igual dependencia de luz eléctrica y luz natural, seguido por un 30% que prefiere predominante dependencia de luz natural con soporte de luz eléctrica Fig. 10.

**3. Discusiones**

Consideramos que las normas de Malasia tienen mayor validez que las del IES porque en países con climas tropicales la incidencia del sol es mayor, quiere decir que la iluminancia en zonas con este clima es más. Cuando se abrieron las persianas el día 14 no había tantas personas por ser sábado, sin embargo, el personal encargado del sistema automatizado recibió quejas, por este hecho deducimos sensación de inconformidad en las pocas personas que estaban allí. Esto puede indicar que el edificio requiere de un sistema adicional para funcionar, esto supone un coste extra del mismo pues el diseño arquitectónico no responde a las condiciones cambiantes del clima.

Según [9], si existe disconformidad en 20% de los usuarios, deben realizarse cambios. Los resultados dieron 16%, pero tomando en cuenta que solo 37 personas de los puestos de trabajo que existen en todo el piso (incluyendo fachada norte) hay una gran probabilidad de que el 4% faltante para que se

cumpla este parámetro pueda existir. Deberán hacerse futuros estudios a largo plazo en todo el piso para comprobar esto. Este 16% amarillo Fig.7 está ubicado del lado este donde existe Un antepecho en la fachada sur Fig.12. Nuestra deducción es que el software está programado para la ventana de Fig. 11 y toma su altura total para ajustar sus porcentajes de cierre. Esta altura es diferente a la de ventana de Fig. 12, entonces cuando se ajusta el porcentaje de cierre, del lado donde está el antepecho el ajuste siempre va a ser erróneo.



Persianas al 75% de área efectiva ocupada en ventanas - Fachada Sur  
Sector con ventanas de piso a techo

**Fig. 11** Segmento de elevación de pared de fachada sur sin antepecho.



Persianas al 50% de área efectiva ocupada en ventanas - Fachada Sur  
Sector con antepecho de 93cm

**Fig. 12** Segmento de elevación de pared de fachada sur con antepecho.

## 4. Conclusiones

- El Centro de Operaciones de Banco General con su sistema de control de entrada de luz natural mayoría, ya que 75% de los participantes de la evaluación post-ocupación describió su espacio de trabajo como confortable. Podríamos concluir que un edificio en el trópico con las mismas características: orientación norte-sur, fachada predominantemente de vidrio y de uso comercial, requiere de sistemas automatizados ajenos a la arquitectura para funcionar correctamente.
- Este sistema de control de luz en el interior del edificio supone una buena opción para corregir este tipo de patología de diseño; sin embargo, no

se adapta a toda la morfología del edificio, pues tiene deficiencias cuando se presenta un antepecho en la fachada.

- Un porcentaje considerable de las personas respondieron neutro en cuanto a tal y tal. Este parámetro puede causar confusiones por lo que se recomienda usar otro nivel de evaluación en futuras evaluaciones post-ocupación. Igualmente se recomienda casos de estudio donde las personas tengan más disponibilidad de detener su trabajo para participar en una evaluación post-ocupación.

## Agradecimiento

Agradecemos al Banco General por otorgarnos el permiso y el espacio físico para realizar este trabajo de iniciación científica en su Centro de Operaciones de Ciudad Radial.

## Referencias

- [1] M. A. Fasi and I. M. Budaiwi, "Energy performance of windows in office buildings considering daylight integration and visual comfort in hot climates," *Energy and Buildings*, vol. 108, pp. 307–316, 2015.
- [2] S. N. Kamaruzzaman, R. Edwards, E. M. A. Zawawi, and A. I. Che-Ani, "Achieving energy and cost savings through simple daylighting control in tropical historic buildings," *Energy and Buildings*, vol. 90, pp. 85–93, 2015.
- [3] J. Choi, A. Aziz, and V. Loftness, "Investigation on the impacts of different genders and ages on satisfaction with thermal environments in office buildings," *Building and Environment*, vol. 45, no. 6, pp. 1529–1535, 2010.
- [4] Van Bommel, W. and van den Beld, G. (2004). Lighting for work: a review of visual and biological effects. *Lighting Research & Technology*, 36(4), pp.255-266.
- [5] V. Hongisto, A. Haapakangas, J. Varjo, R. Helenius, and H. Koskela, "Refurbishment of an open-plan office – Environmental and job satisfaction," *Journal of Environmental Psychology*, vol. 45, pp. 176–191, 2016.
- [6] G.-H. Lim, M. B. Hirning, N. Keumala, and N. A. Ghafar, "Daylight performance and users' visual appraisal for green building offices in Malaysia," *Energy and Buildings*, vol. 141, pp. 175–185, 2017.
- [7] M. Hirning, G. Isoardi, and I. Cowling, "Discomfort glare in open plan green buildings," *Energy and Buildings*, vol. 70, pp. 427–440, 2014.
- [8] Hirning M., Isoardi, G., Garcia-Hansen, V. (2017). Prediction of discomfort glare from windows under tropical skies. *Energy Buildings* 113: 107-120.

- [9] Y. Bian and Y. Ma, "Analysis of daylight metrics of side-lit room in Canton, south China: A comparison between daylight autonomy and daylight factor," *Energy and Buildings*, vol. 138, pp. 347–354, 2017.