



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE CIENCIAS EMPRESARIALES

ESCUELA PROFESIONAL DE ECONOMÍA

Ahorro de tiempo en el uso de ascensores

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

Economista

AUTOR:

Br. Maldonado Solano, Jorge Luis (ORCID: 0000-0001-5062-2981)

ASESOR:

Dr. Casavilca Maldonado, Edmundo (ORCID: 0000-0001-8625-9811)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Economía del desarrollo

LIMA - PERÚ

2022

DEDICATORIA

A mi madre y hermana por acompañarme en este proceso. A la comunidad universitaria por contribuir en mi formación personal y profesional.

AGRADECIMIENTO

A la universidad por ofrecer sus servicios en beneficio de mi desarrollo personal, con especial mención a los docentes de la facultad de economía por sus enseñanzas acompañadas de un espíritu constructor de una mejor sociedad en beneficio de todos y todas.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

DEDICATORIA.....	I
AGRADECIMIENTO.....	II
ÍNDICE DE CONTENIDOS	1
ÍNDICE DE TABLAS.....	1
ÍNDICE DE GRÁFICOS Y FIGURAS	2
1 INTRODUCCIÓN.....	5
2 MARCO TEÓRICO	8
3 METODOLOGÍA.....	13
3.1 TIPO Y DISEÑO DE INVESTIGACIÓN	13
3.2 VARIABLES Y OPERACIONALIZACIÓN	13
3.3 POBLACIÓN, MUESTRA Y MUESTREO.....	14
3.4 TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN.....	14
3.5 PROCEDIMIENTOS.....	16
3.6 MÉTODO DE ANÁLISIS DE DATOS.....	17
3.7 ASPECTOS ÉTICOS.....	17
4 RESULTADOS	18
5 DISCUSIÓN.....	30
6 CONCLUSIONES	33
7 RECOMENDACIONES.....	34
8 REFERENCIAS	35
ANEXOS	40

ÍNDICE DE TABLAS

TABLA 1 PARADAS HABILITADAS PARA CADA ASCENSOR	17
TABLA 2 VALORACIÓN DE PROCESOS DEL SERVICIO.....	18
TABLA 3 CONDUCTAS OBSERVADAS EN USUARIOS Y SU RELACIÓN CON LOS TIEMPOS DEL SISTEMA	19

TABLA 4 CONSOLIDADO DE INFORMACIÓN DE ELEVADORES CON PARADAS EN TODOS LOS PISOS.....	23
TABLA 5 ANÁLISIS DE DATOS TIEMPOS DE CIRCUITOS EN ASCENSORES CON PARADAS EN TODOS LOS PISOS.....	24
TABLA 6 RELACIÓN CANTIDAD DE PASAJEROS Y TIEMPO DE CIRCUITOS EN ASCENSORES CON PARADAS EN TODOS LOS PISOS.....	24
TABLA 7 FRECUENCIA PARA DATOS AGRUPADOS EN INTERVALOS DE ASCENSORES CON PARADAS EN TODOS LOS PISOS.....	25
TABLA 8 CONSOLIDADO DE INFORMACIÓN DE ASCENSORES CON PARADAS EN PISOS PARES O IMPARES	26
TABLA 9 ANÁLISIS DE DATOS TIEMPOS DE CIRCUITOS EN ASCENSORES CON PARADAS EN PISOS PARES O IMPARES.....	27
TABLA 10 RELACIÓN CANTIDAD DE PASAJEROS Y TIEMPO DE CIRCUITOS EN ASCENSORES CON PARADAS EN PISOS PARES O IMPARES.....	27
TABLA 11 TABLA DE FRECUENCIA PARA DATOS AGRUPADOS EN INTERVALOS DE ASCENSORES CON PARADAS EN PISOS PARES O IMPARES	28
TABLA 12 MATRIZ DE CONSISTENCIA	40
TABLA 13 MATRIZ OPERACIÓN DE VARIABLES.....	42
TABLA 14 DATOS DE ASCENSORES CON PARADAS EN PISOS PARES O IMPARES	43
TABLA 15 DATOS DE ASCENSORES CON PARADAS EN TODOS LOS PISOS.	48

ÍNDICE DE GRÁFICOS Y FIGURAS

GRÁFICO 1 FRECUENCIA RELATIVA ASCENSORES CON PARADAS EN TODOS LOS PISOS.....	25
GRÁFICO 2 FRECUENCIA RELATIVA CABINAS CON PARADAS ASIGNADAS EN PISOS PARES O IMPARES.....	28
GRÁFICO 3 COEFICIENTE DE CORRELACIÓN DE PEARSON.....	29

RESUMEN

El objetivo de estudio es determinar los factores involucrados en el ahorro de tiempo en el uso de ascensores. Es un estudio de tipo cuantitativo donde la variable de estudio es el tiempo. Esta variable es analizada desde la programación del sistema y el comportamiento de los usuarios de un modo comparativo en dos sistemas de ascensores en un mismo edificio en su hora de mayor tránsito de usuarios. Un sistema con paradas en todos los pisos y otro sistema con paradas programadas en determinados pisos. Para este propósito se realiza el estudio con base en la teoría de colas y la metodología just in time.

Los resultados muestran que si existen factores que obstruyen la fluidez tanto por parte del diseño del sistema como del comportamiento de los usuarios. Los ascensores con paradas en todos los pisos demoran en promedio 57 segundos más en comparación a los que tienen paradas programadas. Existen conductas por parte de los usuarios que retrasan el servicio. El número de usuarios no es significativo en horas de alto tránsito. Se recomienda un rediseño del sistema y educar a los usuarios en el uso del sistema.

Palabras clave: teoría de colas, justo a tiempo, tiempo de espera.

ABSTRACT

The objective of the study is to determine the factors involved in saving time in the use of elevators. It is a quantitative study where the study variable is time. This variable is analyzed from the programming of the system and the behavior of the users in a comparative way in two elevator systems in the same building in its hour of greatest user traffic. A system with stops on all floors and another system with scheduled stops on certain floors. For this purpose, the study is carried out based on the queuing theory and the just-in-time methodology.

The results show that there are factors that obstruct the fluidity both by the design of the system and the behavior of the users. Elevators with stops on all floors take an average of 57 seconds longer compared to those with scheduled stops. There are behaviors by users that delay the service. The number of users is not significant in high traffic hours. A redesign of the system and educating users in the use of the system is recommended.

Keywords: queuing theory, just in time, waiting time.

1 INTRODUCCIÓN

Un problema social recurrente es el tiempo de espera que invertimos para acceder a determinado servicio. Este evento es cotidiano y nos afecta a todos en mayor o menor medida. Nos afecta al momento de esperar en una cola del supermercado, esperar para ser atendidos en el banco, esperar para subir a un medio de transporte, etc. El tiempo de espera de un servicio tiene la atención académica debido a que somos sociedades optimizadoras de recursos y el tiempo es un recurso valioso. De hecho, nuestras vidas se miden en tiempo.

Somos una sociedad que valora el tiempo. El ahorro o pérdida de este recurso es un despropósito ya que invertir tiempo en acciones no recompensantes no genera ningún tipo de valor. Este hecho, lo apreciamos en algunas noticias emitidas por medios de comunicación; por ejemplo, fue publicado por el ministerio de transportes y comunicaciones (Cubierto por la prensa) cuando en Perú, los aviones civiles redujeron de 45 a 25 minutos su tiempo de espera promedio en aire y tierra en la ruta Lima – Cusco (EFE News Service, 2018). Otros ejemplos publicados en medios de comunicación relacionados a los tiempos de espera son los de México. Por ejemplo, el aumento de tiempo de espera en las citas programadas para solicitar VISA a USA que pasó de 2 meses a 10 meses a raíz de la pandemia (Meléndez, 2021). Otro ejemplo es el aumento de tiempo de espera por la reducción de trenes en su sistema de Metro (Morales, 2021). Para entender las razones por las cuales se generan tiempos de espera previos a ser atendidos por determinado servicio, se requiere de un análisis académico y un espíritu de investigación que permita observar el evento en cada una de sus etapas evidenciando las causas de este problema.

Los sistemas de movilización urbanos constituyen una experiencia cotidiana en la vida de las personas (Quinteros, 2018). De hecho, si se tiene un mejor diseño de transportes urbano, se tendrá una mejor calidad de vida para la comunidad. Esto motiva a encontrar soluciones a los problemas de diseño urbano ya que se aspira a que las ciudades sean accesibles y disfrutables para todos (Banco Interamericano de Desarrollo, 2021). Los ascensores son medios de transporte vertical de personas (u objetos) (Robal et. al, 2020; Dzhuguryan et. al, 2020) y son

ampliamente utilizados en casi todas las ciudades del mundo. Al igual que otros medios de transportes urbano, tiene una hora de alta demanda (hora punta) donde su capacidad es insuficiente y genera líneas de espera. Con respecto al ahorro de tiempo en el uso de ascensores observamos un progreso en la rapidez de las cabinas, su ampliación mediante el uso de cabinas dobles (2 pisos) e incluso la operación de 2 cabinas independientes funcionando en el mismo espacio vertical (US Fed news service, 2011). En buena parte este progreso es una respuesta a la acelerada industria de construcción de las últimas décadas que se ha esmerado en construir edificios cada vez más imponentes, cada vez más altos siendo actualmente el más alto del mundo el edificio Burj Khalifa ubicado en Dubái, Emiratos Árabes Unidos (Financial Express, 2014). Esto se enfoca principalmente en el avance tecnológico con el fin de mejorar la velocidad del servicio. Por otro lado, también se ha avanzado en la creación de sistemas inteligentes en ascensores (Bharti et al., 2017; Skog et al., 2017) que han demostrado resultados positivos en la reducción de tiempo de espera (Bamunuarachchi and Ranasinghe, 2015; Chou et al., 2018; Fernandez and Cortes, 2015). No obstante, es necesario observar que otros aspectos están involucrados en el aumento del tiempo de espera en cada una de las etapas del sistema del uso de los ascensores.

La importancia de estudiar el ahorro de tiempo en el uso de ascensores tiene como fundamento el optimizar el valioso recurso del tiempo. El tiempo es un recurso que todas las personas poseemos y valoramos. Por ello, toda investigación que permita el ahorro de tiempo en actividades que no generan valor (como la línea de espera) tiene importancia ya que mejora la calidad de vida (Sepúlveda, 2018). El estudio del comportamiento en el uso de ascensores tiene un precedente importante. El gobierno estadounidense apoya la investigación del comportamiento del uso de ascensores durante incendios (National Institute of Standards and Technology, 2021). Entender la dinámica social en el uso cotidiano de los ascensores, permitirá tomar mejores decisiones a las entidades que cuenten con ese medio de transporte.

La economía, tradicionalmente, está avocada a estudiar el problema de la toma de decisiones de los agentes económicos sobre los recursos escasos (Parkin, 2020; Pindyck y Rubinfeld, 2018). Sin embargo, en la actualidad se abordan nuevas

dimensiones como la economía social, economía colaborativa, economía circular, economía ecológica, economía popular, etc. (Ávila et. al, 2018; Caro-Ramirez, 2016; Herrera, 2019). Desde la perspectiva del desarrollo económico apuntamos a transformar las ciudades actuales en ciudades inteligentes donde las comunidades puedan tener vidas plenas y felices. Una ciudad Inteligente enfatiza varios aspectos que van desde los tecnológicos a los de desarrollo del capital humano (Gil-Garcia et al., 2015). Para lograr este propósito, toda la sociedad trabaja de forma flexible, creativa y colaborativa (Andreania et al., 2018) incluyendo los estudios académicos de las ciencias sociales.

Este estudio tiene como objetivo general determinar qué factores se encuentran involucrados en el ahorro de tiempo en el uso de ascensores y de qué modo se puede reducir el tiempo de espera. De igual modo, se tiene como objetivos específicos: Identificar los factores mecánicos vinculados con el ahorro de tiempo en el uso de ascensores del caso observado. Identificar factores humanos vinculados con el ahorro de tiempo en el uso de ascensores del caso observado. Siendo la hipótesis general la existencia de factores vinculados con el ahorro de tiempo en el uso de ascensores.

2 MARCO TEÓRICO

Las líneas de espera son un problema cotidiano generado por la insuficiencia de determinado servicio a la demanda de los usuarios (Hillier, 2014; Gonzáles, 2015) que termina por alargar el tiempo invertido al momento de usar determinado servicio. Cabe precisar que el acto de esperar para ser atendidos no le agrega ningún valor al servicio. Sin embargo, se ha vuelto parte de la cultura y estamos dispuestos a hacer una cola para ser atendidos. No obstante, no todas las sociedades enfrentan de igual modo la espera para hacer uso de un servicio. Por un lado están las sociedades donde la cultura de hacer una cola para ser atendido está por sentado (Por ejemplo, Suecia y Perú) y hay otras sociedades donde no es usual esperar para ser atendido (Por ejemplo, China continental). De hecho, el gobierno de China tuvo que realizar una fuerte campaña para alentar a sus ciudadanos a formarse en colas y esperar con paciencia las líneas de transporte público y la asistencia a los eventos durante los juegos olímpicos de Beijín 2008 (Macartney 2007).

Por parte de los antecedentes nacionales, no se ubica un estudio relacionado al tiempo de espera en el uso de ascensores. Sin embargo, se encuentra un gran interés en la investigación del tiempo invertido por parte de los usuarios en la obtención de servicios, como parte de la producción y desde la perspectiva calidad en la atención. Entre las más recientes investigaciones a nivel nacional encontramos “Tiempos de espera para la atención en la división clínico forense – Instituto de medicina legal” (Yovera, 2018) donde se plantea conocer el tiempo de espera en la atención médica en ginecopediatría y adultos. Otra investigación vinculada a la espera en el sector salud es “Tiempos de espera en consultorios externos del servicio de neumología del Hospital Nacional Hipólito Unanue” (Melgar, 2017) donde se identifica que el tiempo de espera promedio para la atención es significativamente mayor que el estándar del MINSA. También se encuentra otra investigación relacionada al sector público llamada “Aplicación de modelo de gestión logística para reducir tiempos en atención de pedidos en Municipalidad Distrital de nuevo Chimbote” (Risco, 2018) donde el objetivo es reducir los tiempos de atención de las entidades mediante un ajuste en los procedimientos y organizando mejor las funciones relacionadas a la logística. Otra investigación relacionada a la mejora en el proceso logístico es “Mejora de la

capacidad de la gestión de almacén para reducir el tiempo de atención de una MYPE de confección textil” (Fernández, 2020) en donde por medio de una mejora en la clasificación de almacén y materia prima logra una reducción en el tiempo de atención de almacén que a su vez genera bienestar en el trabajador al ofrecerle mejores condiciones para el desenvolvimiento de sus funciones. También se hace mención a la fluidez del servicio en el sistema de transportes del metropolitano en la ciudad de Lima en la investigación “El metropolitano: ¿En vías de ser un monopolio?” (Herrera, 2012).

En cuanto a los antecedentes internacionales relacionados al ahorro de tiempo en el uso de ascensores se encuentra la referencia Fiallos quién realizó un estudio de teoría de colas aplicada a un elevador en su tesis “Teoría de cola aplicada a los ascensores del edificio “El fórum”” (Fiallos, 2011) para obtener su grado de ingeniero en sistemas computacionales donde buscaba realizar un estudio y análisis de la situación del servicio de ascensores de modo que brinden la seguridad del caso para su uso. Adicionalmente busca evitar las largas colas de personas que se presenta diariamente en los bajos del edificio, por la espera de los ascensores de este modo puede brindar un mejor servicio a los usuarios.

Otra investigación, que también abarca el estudio de los elevadores mediante teoría de colas es “Modelización de Ascensores Traffic Systems” (Luftix et. al, 2014) donde se planteó el objetivo de analizar las longitudes de cola y los tiempos de espera promedio para los sistemas de tráfico de ascensor utilizando la teoría de puesta en cola. A diferencia del trabajo de Fiallos, este documento no recolecta información de un elevador real, sino que lo simula en un sistema. De esta investigación rescatamos el concepto “Espacio de trabajo” que nos será de utilidad ya que el presente estudio es delimitado por hora de alto tránsito. Entendemos como “espacio de trabajo” el periodo de tiempo que la problemática estará bajo observación. Si el espacio de trabajo es el periodo de tiempo que estará bajo investigación, se entiende que para este documento el término delimita la observación de la problemática a la hora de alto tránsito del uso de elevadores.

Un aporte adicional en relación al estudio de elevadores y optimización es el de “Reducing passengers waiting time in elevator traffic by adding information about

passengers arrivals” (Beers, 2015) donde expresa. Que el tiempo desde que un usuario llega hasta el momento en ser atendido se llama tiempo de espera y es motivo de frustración en los usuarios. Su objetivo fue tratar de reducir ese tiempo de espera adaptando el movimiento del ascensor con el uso de información por adelantado de los pasajeros. Al igual que la investigación anterior, también utiliza datos simulados. Sin embargo, aborda una perspectiva que complementa el proceso de la teoría de colas. Beers propone que es posible manejar información previa a la llegada del usuario al sistema mediante algún medio (App en el celular o bandas de registro de llegada). Aunque para la fecha de investigación (2015), ya existían los elevadores inteligentes con registro de piso y asignación de elevador, no deja de ser interesante la propuesta planteando nuevas posibilidades con el manejo de la información previa. Se hace mención a este punto en particular ya que el proceso de llegada de los usuarios a los elevadores suele ser aleatorio y muy poco probable de predecir por lo cual el sistema de evaluación de teoría de colas no es adaptable a la llegada aleatoria de varios usuarios con varios destinos pero que usan un mismo servicio. El manejo previo de la información puede agrupar a los usuarios por destinos de piso en común y de este modo ahorrar tiempo ya que los elevadores no pararían en pisos que no son de interés de los demás usuarios. Aunque no será objeto de estudio la información de destinos, se hace mención a ese aporte ya que sería de interés para una futura investigación relacionada a la optimización del tiempo en el uso de elevadores. Lo que si resulta significativo para el presente estudio es la recomendación “Cambio de reglas del movimiento del ascensor” ya que, por la perspectiva de análisis de manejo de la información, esta investigación si contempla la posibilidad de una modificación al sistema tradicional con el fin de optimizar el tiempo lo cual será de utilidad para las recomendaciones finales.

En cuanto a las teorías que dan soporte a la investigación se toma como referencia la teoría de colas y la metodología Just in time. Ambas teorías tienen como elemento de estudio el tiempo y sus procesos. Por un lado la teoría de colas es el estudio de la espera en las distintas modalidades (Katok et. al, 2018; Boyer, et. al, 2018), en complemento la metodología Just in time es una filosofía continua de resolución de problemas en respuesta a la producción ajustada. Se entiende como

producción ajustada, ofrecer al consumidor lo que requiere, en el momento solicitado, sin desperdicios de recursos, producto de un sistema de mejora continua (Chopra, 2020; Daniels et. al 2018; Lizarzaburu, 2018; Collier y Evans 2019; Pierre, 2016; Eslava 2019).

La teoría de colas se basa en que clientes (usuarios) requieren un servicio que cuenta con determinada fuente de entrada. Luego, entran al sistema haciendo cola para ser atendidos. En algún momento se selecciona un miembro de la cola para que sea atendido mediante alguna regla establecida llamada “disciplina de cola”. El usuario es atendido por el servicio mediante el “mecanismo del servicio” y por último el usuario sale del sistema (Hillier y Lieberman 2010). Respecto a la fuente de entrada, una característica es su tamaño que se delimita por la cantidad de usuarios potenciales que se denominan población de entrada. De acuerdo a su naturaleza pueden ser de entrada limitada o ilimitada. En cuanto a la cola, se entiende como el lugar donde los usuarios esperan antes de recibir un servicio y, de acuerdo a su naturaleza, también se definen como cola finita o cola infinita. Aunque el estándar tanto para la fuente de entrada como para la cola es considerar que son infinitas ya que de otro modo, puede complicar el análisis (Katok et. al, 2018). En cuanto a la disciplina de cola, se refiere al método bajo el cual los usuarios son elegidos para recibir el servicio. El más común suele ser primero en entrar, primero en salir pero también puede ser aleatoria, prioridad, etc. (Boyer, et. al, 2018), El mecanismo de servicio responde a cuantas estaciones de servicio o servidores existen para brindar atención a los usuarios. El Tiempo de servicio el involucrado por usuario desde que entra en el sistema hasta la terminación en una estación (Hillier y Lieberman 2010).

El método Just in time juega con los componentes y suministros mediante un sistema de “tira y afloja” con el fin de que la producción logre hacer que la producción llegue donde y cuando se necesiten. Cuando no se realiza la entrega en el momento que es necesario, se ha identificado un problema (Heizer y Render, 2008). Para lograr este propósito se toma en cuenta la reducción de desperdicios en el sistema y la reducción de la variabilidad. La reducción de desperdicios se entiende como la eliminación de cualquier cosa que no genera valor al cliente (usuario), puede ser productos almacenados, retrasos, espera en colar, productos

defectuosos, etc. El JIT expulsa los desperdicios fuera del sistema (Chopra, 2020). La variabilidad es la desviación de un proceso óptimo. Para lograr la reducción de la variabilidad se identifican los factores internos y externos que perjudican el proceso y se eliminan o disminuyen al máximo posible. Mientras menos variabilidad exista en el sistema, menor será el desperdicio (Jay y Barry, 2008).

3 METODOLOGÍA

3.1 TIPO Y DISEÑO DE INVESTIGACIÓN

Tipo de investigación: Básica

Investigación básica: Está dirigida a un conocimiento más completo a través de la comprensión de los aspectos fundamentales de los fenómenos, de los hechos observables o de las relaciones que establecen los entes (CONCYTEC 2018).

Diseño de investigación: No experimental – Transversal descriptivo simple

La investigación no experimental se dedica a observar el objeto de estudio en su contexto natural. Respecto a ello Hernández et al. (2014) indican:

Podría definirse como la investigación que se realiza sin manipular deliberadamente variables. Es decir, se trata de estudios en los que no hacemos variar en forma intencional las variables independientes para ver su efecto sobre otras variables. Lo que hacemos en la investigación no experimental es observar fenómenos tal como se dan en su contexto natural para analizarlos (p.152).

Respecto a las investigaciones transversales Hernández et al. (2014) indican:

Los diseños de investigación transeccional o transversal recolectan datos en un solo momento, en un tiempo único (Liu, 2008 y Tucker, 2004). Su propósito es describir variables y analizar su incidencia e interrelación en un momento dado. Es como “tomar una fotografía” de algo que sucede. (p.154)

3.2 VARIABLES Y OPERACIONALIZACIÓN

Las variables suelen ser los objetos de estudio de la investigación que cuentan con la particularidad de ser medibles u observables. Al respecto Hernández et al. (2014) indican “Una variable es una propiedad que puede fluctuar y cuya variación es susceptible de medirse u observarse” (p.105). Para esta investigación, contamos con una sola variable que es el tiempo en las diferentes etapas del sistema.

El tiempo es un concepto ampliamente usado a nivel cotidiano y académico. Es una propiedad medible estandarizada a nivel global. Como el objeto de estudio de esta investigación es el ahorro de tiempo, para establecer las dimensiones utilizaremos

las teorías que se ajuste a la optimización de tiempos en procesos. Los métodos que usaremos será definir las dimensiones de la variable tiempo serán la teoría de colas para determinar las etapas del sistema y el método Just in time para identificar los retrasos en el sistema.

3.3 POBLACIÓN, MUESTRA Y MUESTREO

Población: Totalidad de usuarios del servicio de ascensores de un edificio del 12 pisos en Lima Norte en el horario establecido (Del 15/04/2019 al 19/04/2019 en horario diario desde las 18:00h hasta 19:00h). Total de usuarios: 5093

Muestra: Tipo Censal. Se tomó todos los tiempos y cantidad de usuarios por viaje de cabina durante el rango de estudio.

3.4 TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN

Técnica de recolección

Para este trabajo se utilizó: Observación

Instrumento de recolección de datos

Para este trabajo se utilizó: Ficha de investigación

La recolección de datos es el proceso que permitirá recaudar información relacionada a la investigación. Respecto a ello Hernández et al. (2014) afirman: “Este razonamiento nos lleva a proponer que es más adecuado definir la medición como “el proceso de vincular conceptos abstractos con indicadores empíricos, el cual se realiza mediante un plan explícito y organizado para clasificar (y con frecuencia cuantificar) los datos disponibles (los indicadores), en términos del concepto que el investigador tiene en mente.” (p. 199)

Un requisito para recolectar datos es la elaboración de un instrumento de medición que nos permita realizarlo. Al respecto Hernández et al. (2014), indican “Un instrumento de medición adecuado es aquel que registra datos observables que representan verdaderamente los conceptos o las variables que el investigador tiene

en mente” (p. 199). Ya que existe un precedente de estudio de teoría de colas aplicada al uso de elevadores, se está tomando como referencia el instrumento de medición utilizado por Fiallos en su tesis del 2011.

En cuanto a la confiabilidad del instrumento Hernández et al. (2014) indican: “La confiabilidad de un instrumento de medición se refiere al grado en que su aplicación repetida al mismo individuo u objeto produce resultados iguales” (p.200). Para garantizar un nivel de confianza óptimo para el instrumento de medición, usaremos el mismo instrumento que propone Fiallos en su publicación de tesis del 2011. Al ser ya un instrumento probado en campo bajo circunstancias similares a la de la presente investigación, esto nos brinda un respaldo académico.

La validez del instrumento es la suma de la validez de contenido, validez de criterio y validez de constructo. Al respecto Hernández et al. (2014) indican:

La validez, en términos generales, se refiere al grado en que un instrumento mide realmente la variable que pretende medir. La validez de un instrumento de medición se evalúa sobre la base de todos los tipos de evidencia. Cuanta mayor evidencia de validez de contenido, de validez de criterio y de validez de constructo tenga un instrumento de medición, éste se acercará más a representar las variables que pretende medir. (p.200)

De acuerdo a esta definición es importante detallar cada uno de los aspectos de la validez aplicado al presente estudio, para ello procedemos a detallar las definiciones de estos aspectos de acuerdo a Hernández et al. (2014):

La validez de contenido se refiere al grado en que un instrumento refleja un dominio específico de contenido de lo que se mide. La validez de criterio de un instrumento de medición se establece al comparar sus resultados con los de algún criterio externo que pretende medir lo mismo. La validez de constructo es probablemente la más importante, sobre todo desde una perspectiva científica, y se refiere a qué tan bien un instrumento representa y mide un concepto teórico (p.201)

En cuanto a la validez de contenido, encontramos que el instrumento cubre a cabalidad el objetivo de recabar información de los elementos tiempo y usuarios del sistema.

3.5 PROCEDIMIENTOS

Se realizó el levantamiento de datos con las siguientes características:

- Fecha de inicio: lunes 15 de abril del 2019
- Fecha de fin: viernes 19 de abril del 2019
- Hora de inicio: 18:00
- Hora de fin: 19:00

Servicio: Se considera inicio del servicio al abrirse la puerta en el primer piso 1 y fin del servicio cuando la cabina vuelve al piso 1 luego de dejar a los usuarios en sus pisos.

El edificio objeto de estudio es una estructura de 12 pisos que cuenta con 6 elevadores que cumplen la siguiente descripción:

- Todos los elevadores paran en el primer piso
- Los elevadores 1, 2, 3 y 4 tienen habilitada las paradas en cada uno de los 12 pisos.
- El elevador 5 solo se detiene en los pisos impares.
- El elevador 6 se detiene solo en los pisos pares (Adicional al piso 1).
- Su capacidad máxima es de 21 personas

En cuanto a la demanda de usuarios, estos pueden ser agrupados en estudiantes, trabajadores de la universidad (Docentes, administrativos, operativos, etc.) y otros (visitantes, proveedores, etc.).

A continuación, el detalle de las paradas habilitadas para cada elevador:

Tabla 1 *Paradas habilitadas para cada ascensor*

Ascensor 1	Ascensor 2	Ascensor 3	Ascensor 4	Ascensor 5	Ascensor 6
12	12	12	12		12
11	11	11	11	11	
10	10	10	10		10
9	9	9	9	9	
8	8	8	8		8
7	7	7	7	7	
6	6	6	6		6
5	5	5	5	5	
4	4	4	4		4
3	3	3	3	3	
2	2	2	2		2
1	1	1	1	1	1
12	12	12	12	6	7

Fuente: Elaboración propia

3.6 MÉTODO DE ANÁLISIS DE DATOS

Para los datos obtenidos en la ficha técnica se realiza un análisis descriptivo e inferencial donde se obtuvo resultados aplicando distribución de frecuencias en el programa Microsoft Excel.

3.7 ASPECTOS ÉTICOS

Los datos obtenidos para la investigación fueron recolectados por el investigador y representan fielmente la realidad. La investigación no presenta plagio de ningún tipo acorde a los estándares nacionales e internacionales en cumplimiento de los principios éticos de la investigación académica.

4 RESULTADOS

Tabla 2 *Valoración de procesos del servicio*

Proceso	¿Genera valor?	¿Por qué?	¿Es posible de modificar?
Hacer cola	NO	Los usuarios no desean hacer colas, desean llegar a su destino.	No. Debido a que la llegada de usuarios es un proceso que no podemos controlar
Desplazamientos de cabinas	NO	Los usuarios paran en pisos previos a su destino y esto no le genera valor	Si. Debido a que las paradas son un proceso mecánico modificable

Fuente: Elaboración propia

En base al método just in time, se deduce que el sistema de transporte presenta desperdicios en el sistema por lo que el propósito es eliminar o reducir tanto el *tiempo en las colas como el tiempo en el desplazamiento de las cabinas.*

Tabla 3 Conductas observadas en usuarios y su relación con los tiempos del sistema

Momento	Pregunta - Conducta observable	Conducta observada	Influencia en el tiempo
Antes de subir a la cabina	¿Los usuarios conocen el destino a dónde se dirigen?	SI	No representa demoras en el sistema
Antes de subir a la cabina	¿Los usuarios presionan, correctamente, un solo botón para subir o para bajar?	NO SIEMPRE	Se observan 2 conductas que obstruyen la fluidez y causan demora. 1. El llamado de cabina se realiza de forma errónea. Algunos usuarios marcan el botón "Bajar" cuando desean subir y viceversa. Esto genera apertura de puertas de modo innecesario causando demoras. 2. Los usuarios presionan ambos botones (Subir y Bajar) lo que ocasiona doble apertura de puertas de modo

			innecesario causando demoras.
Antes de subir a la cabina	¿Los usuarios en cola dan paso para que salgan los usuarios de la cabina antes de abordar?	SI	No representa demoras en el sistema
Antes de subir a la cabina	¿Los usuarios dan prioridad a personas embarazadas, ancianos, discapacitados?	NO SIEMPRE	Se observa 2 conductas distintas de acuerdo al rol del usuario. 1. Si el usuario está en línea de espera, da paso a las personas con atención preferencial. 2. Si el usuario ya está a bordo de la cabina, no es usual que brinde su espacio a una

			persona que está haciendo cola (a pesar de tener preferencia).
Antes de subir a la cabina	¿Los usuarios esperan una próxima cabina cuando ven que ya se encuentra llena?	NO SIEMPRE	Se observa que en hora punta los usuarios intentan subir a la cabina y no esperan otra, a pesar de ya estar con la capacidad al límite. Esta conducta causa retraso ya que se retiene la cabina en el intento de albergar más usuarios.
Durante el uso de la cabina	¿Los usuarios respetan el cierre de puertas de la cabina y no la obstruyen?	NO SIEMPRE	Se observa que algunos usuarios, en el afán de subir a la cabina, bloquean las puertas cuando ya están en proceso de cierre. Esta conducta retrasa el servicio.

Durante el uso de la cabina	¿Los usuarios entran y salen de la cabina con cuidado?	SI	No representa demoras en el sistema
Durante el uso de la cabina	¿Los usuarios se mantienen alejados de las puertas poniendo cuidado en las prendas, mochilas y demás accesorios?	SI	No representa demoras en el sistema
Durante el uso de la cabina	¿Los usuarios abordan la cabina parándose, en primer lugar, junto a la pared del ascensor?	NO SIEMPRE	Se observa que los usuarios no tienen un patrón de donde colocarse al momento de ingresar. Se van pegando más a las paredes conforme van entrando más usuarios a la cabina. Esta conducta representa un retraso, leve, en el servicio.

Fuente: Elaboración propia basado en the elevator escalator safety foundation, USA

En base al método just in time, observamos que las obstrucciones del sistema se presentan de 2 formas: Obstrucciones derivadas del diseño operativo del sistema y obstrucciones derivadas de comportamiento de los usuarios.

Tabla 4 Consolidado de información de elevadores con paradas en todos los pisos

	Fecha	CANTIDAD DE CIRCUITOS	INTERVALO EN SEGUNDOS PROMEDIO	USUARIOS EN CABINA PROMEDIO
CABINA 1	15/04/2019	11	332.36	15.00
	16/04/2019	11	321.64	14.91
	17/04/2019	12	316.83	15.50
	18/04/2019	11	333.82	14.45
	19/04/2019	12	310.75	16.17
CABINA 2	15/04/2019	11	355.73	15.09
	16/04/2019	11	318.82	15.09
	17/04/2019	11	336.36	15.00
	18/04/2019	12	313.42	15.50
	19/04/2019	11	325.82	14.73
CABINA 3	15/04/2019	11	336.00	15.00
	16/04/2019	12	305.50	15.08
	17/04/2019	11	330.09	15.36
	18/04/2019	12	293.83	14.00
	19/04/2019	11	323.00	14.45
CABINA 4	15/04/2019	11	306.36	14.73
	16/04/2019	11	332.91	14.82
	17/04/2019	11	313.27	16.27
	18/04/2019	11	317.36	15.64
	19/04/2019	11	336.45	13.73
	PROMEDIO	11.25	323.02	15.03
	PROMEDIO		00:05:23	
	EN			

FORMATO**HORA**

Fuente: Elaboración propia

Tabla 5 *Análisis de datos tiempos de circuitos en ascensores con paradas en todos los pisos.*

INTERVALO EN SEGUNDOS

Media	322.6844444
Error típico	4.251075017
Mediana	317
Moda	300
Desviación estándar	63.76612526
Varianza de la muestra	4066.11873
Curtosis	-0.821297721
Coefficiente de asimetría	0.138046705
Rango	269
Mínimo	210
Máximo	479
Suma	72604
Cuenta	225
Nivel de confianza(95.0%)	8.377215025

Fuente: Elaboración propia

Tabla 6 *Relación cantidad de pasajeros y tiempo de circuitos en ascensores con paradas en todos los pisos.*

	<i>USUARIOS EN CABINA TODAS LAS PARADAS</i>	<i>INTERVALO EN SEGUNDOS</i>
USUARIOS EN CABINA		
TODAS LAS PARADAS	1	
SEGUNDOS DEL CIRCUITO	0.142070717	1

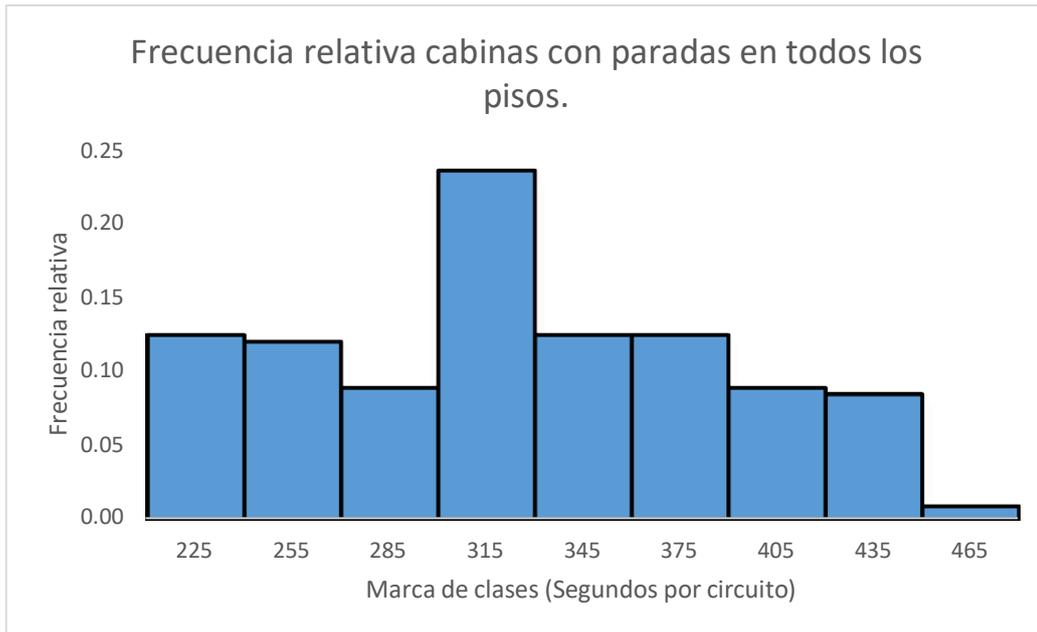
Fuente: Elaboración propia

Tabla 7 Frecuencia para datos agrupados en intervalos de ascensores con paradas en todos los pisos

	Límite inferior	Límite superior	Marca de clase	Frecuencia absoluta	Frecuencia absoluta acumulada	Frecuencia relativa	Frecuencia relativa acumulada	Frecuencia relativa porcentual	Frecuencia relativa porcentual acumulada
	LI	LS	X_i	f_i	FI	h_i	HI	p_i	Pi
1	210	240	225	28	28	0.12	0.12	12.44	12.44
2	240	270	255	27	55	0.12	0.24	12.00	24.44
3	270	300	285	20	75	0.09	0.33	8.89	33.33
4	300	330	315	53	128	0.24	0.57	23.56	56.89
5	330	360	345	28	156	0.12	0.69	12.44	69.33
6	360	390	375	28	184	0.12	0.82	12.44	81.78
7	390	420	405	20	204	0.09	0.91	8.89	90.67
8	420	450	435	19	223	0.08	0.99	8.44	99.11
9	450	480	465	2	225	0.01	1.00	0.89	100.00

Fuente: Elaboración propia

Gráfico 1 Frecuencia relativa ascensores con paradas en todos los pisos



Fuente: Elaboración propia

Tabla 8 Consolidado de información de ascensores con paradas en pisos pares o impares

	Fecha	CANTIDAD DE CIRCUITOS	INTERVALO EN SEGUNDOS PROMEDIO	USUARIOS EN CABINA PROMEDIO
CABINA	15/04/2019	12	280.92	12.50
INTERVALO	16/04/2019	13	274.85	12.69
PAR	17/04/2019	13	278.08	13.46
	18/04/2019	11	303.91	13.00
	19/04/2019	15	236.80	13.33
CABINA	15/04/2019	13	265.69	13.54
INTERVALO	16/04/2019	14	270.36	12.71
IMPAR	17/04/2019	14	257.64	13.00
	18/04/2019	13	270.54	12.38
	19/04/2019	14	262.64	12.93
	PROMEDIO	13.2	270.14	12.96

PROMEDIO	00:04:30
EN	
FORMATO	
HORA	

Fuente: Elaboración propia

Tabla 9 *Análisis de datos tiempos de circuitos en ascensores con paradas en pisos pares o impares.*

<i>INTERVALO EN SEGUNDOS</i>	
Media	268.8939394
Error típico	5.307960598
Mediana	275
Moda	211
Desviación estándar	60.98382436
Varianza de la muestra	3719.026833
Curtosis	-1.321722849
Coefficiente de asimetría	-0.146413186
Rango	199
Mínimo	160
Máximo	359
Suma	35494
Cuenta	132
Nivel de confianza(95.0%)	10.50041222

Fuente: Elaboración propia

Tabla 10 *Relación cantidad de pasajeros y tiempo de circuitos en ascensores con paradas en pisos pares o impares.*

<i>USUARIOS EN CABINA</i>	<i>INTERVALO EN PARADAS INTERVALO EN SEGUNDOS</i>
USUARIOS EN CABINA	
PARADAS INTERVALO	1

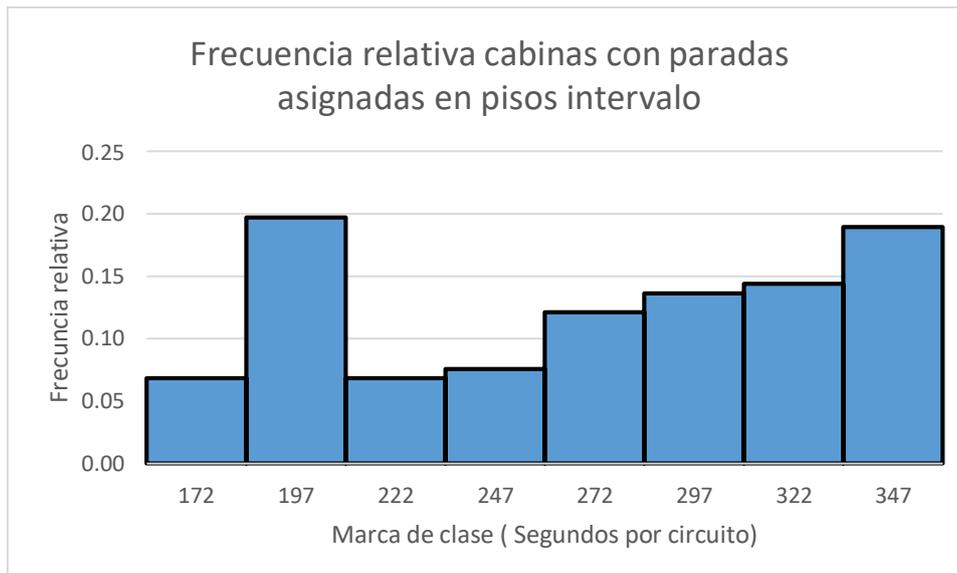
Fuente: Elaboración propia

Tabla 11 *Tabla de frecuencia para datos agrupados en intervalos de ascensores con paradas en pisos pares o impares*

	Límite inferior	Límite superior	Marca clas	Frecuencia absoluta	Frecuencia absoluta acumulada	Frecuencia relativa	Frecuencia relativa acumulada	Frecuencia relativa porcentual	Frecuencia relativa porcentual acumulada
	LI	LS	Xi	fi	Fi	hi	Hi	pi	Pi
1	160	185	172	9	9	0.07	0.07	6.82	6.82
2	185	210	197	26	35	0.20	0.27	19.70	26.52
3	210	235	222	9	44	0.07	0.33	6.82	33.33
4	235	260	247	10	54	0.08	0.41	7.58	40.91
5	260	284	272	16	70	0.12	0.53	12.12	53.03
6	284	309	297	18	88	0.14	0.67	13.64	66.67
7	309	334	322	19	107	0.14	0.81	14.39	81.06
8	334	359	347	25	132	0.19	1.00	18.94	100.00

Fuente: Elaboración propia

Gráfico 2 *Frecuencia relativa cabinas con paradas asignadas en pisos pares o impares*



Fuente: Elaboración propia

Gráfico 3 *Coefficiente de correlación de Pearson*

$r = 1$	correlación perfecta.
$0'8 < r < 1$	correlación muy alta
$0'6 < r < 0'8$	correlación alta
$0'4 < r < 0'6$	correlación moderada
$0'2 < r < 0'4$	correlación baja
$0 < r < 0'2$	correlación muy baja
$r = 0$	correlación nula

Fuente: Introduction to econometrics (2019).

El análisis de datos muestra una reducción de tiempo en los ascensores con paradas en pisos seleccionados en comparación a los ascensores con paradas en todos los pisos. En ambos casos presentan una correlación cantidad de usuarios y tiempo de circuito de tipo “muy baja” en la escala de Pearson.

5 DISCUSIÓN

Esta investigación ha permitido encontrar hallazgos respecto a los factores vinculados al ahorro de tiempo en el uso de ascensores. En la búsqueda de la información es notoria la limitada cantidad de personas o sociedad organizada preocupadas por resolver el problema en el ámbito local en comparación con comunidades que prestan atención a este problema social. Por citar algunos ejemplo, USA tiene una fundación dedicada a los temas relacionados a las escaleras eléctricas y ascensores (The elevator escalator safety foundation) y España cuenta con la federación empresarial española de ascensores.. Sin embargo, es importante mencionar que hay algunas universidades y empresas, en el ámbito local y en el extranjero, que presentan iniciativas del uso correcto de los ascensores brindando información en redes sociales y realizando videos educativos. Algunas de las instituciones que han presentado este tipo de material educativo son FEMEVAL (Federación empresarial española de ascensores), La universidad César Vallejo (Campus Chiclayo) en Perú, la universidad de las fuerzas armadas de ESPE de Ecuador, La universidad técnica popular de Loja de Ecuador, la universidad de la Costa de Colombia. Esto denota una aproximación por parte de la comunidad universitaria latina en promover el uso correcto de los ascensores lo cual en consecuencia brinda un ahorro de tiempo en el sistema como se hará mención más adelante.

Respecto al beneficio social que aporta la investigación, se enmarca en la calidad de vida desde la mejora de la movilidad urbana. Este objetivo social cuenta con el respaldo del BID (Banco interamericano de desarrollo) quienes cuentan con múltiples estudios relacionados al transporte urbano y los ODS de la agenda 2030 (objetivos de desarrollo sostenible) donde apunta a ciudades y comunidades sostenibles. Por otro lado, debemos recordar que el tiempo es un recurso escaso con el que contamos todos los seres humanos y, en lo posible, debe suprimirse las pérdidas de tiempo en las líneas de espera ya que no generan valor a los usuarios.

En cuanto a los hallazgos relacionados específicamente al caso de estudio, en primer lugar, hacer mención que, a pesar del interés de la comunidad de usuarios por ahorrar tiempo en el uso del sistema, son pocas las investigaciones relacionadas al tema. Es un problema social recurrente que requiere atención por

parte de la comunidad investigadora a fin de mejorar la calidad de vida de los usuarios de este tipo de transporte.

En segundo lugar, con respecto a las teorías y literatura aplicada en la investigación, se ha encontrado útil plantear la investigación desde la perspectiva de economía del desarrollo ya que cuenta con una visión amplia del objetivo de estudio de la economía en beneficio de la comunidad. De este modo, no la limita al sector financiero, empresa privada o sector público. Sino que promueve la investigación en áreas de solución a problemas sociales en busca del bien común. En cuanto a la teoría de colas y la metodología Just in time, ha permitido brindarle estructura de las etapas del proceso en uso del servicio permitiendo observar en que puntos se observa la obstrucción en el servicio provocando pérdida de tiempo.

En tercer lugar, con respecto a la comparación con estudios previos, al realizar un análisis desde 2 enfoques (conducta de usuarios y estructura del servicio) permite observar múltiples factores que causan demoras en el sistema. Las investigaciones relacionadas a tiempos de espera, suelen recabar solamente los datos cuantitativos, dejando de lado la conducta de los usuarios que también pueden ser provocadoras de retrasos en el sistema. Por otro lado, hacer mención de las limitadas investigaciones relacionadas al ahorro de tiempo en el uso de ascensores en español.

En cuarto lugar, con respecto a los resultados del caso de estudio, se observa una diferencia considerable en los tiempos de los ascensores con paradas en todos los pisos versus los ascensores que no lo hacen. Los ascensores con paradas en todos los pisos muestran un mayor tiempo para realizar un circuito completo (Partida y retorno al primer piso). Muestran una marca de clase de 465 segundos en su punto más alto en comparación a los 347 segundos de los ascensores que no paran en todos los pisos obteniendo un tiempo promedio de 5 minutos con 23 segundos versus 4 minutos con 30 segundos. Por otro lado, durante el mismo tiempo observado, realizaron un promedio de 11 viajes en comparación a 13 viajes promedio que realizaban los ascensores con paradas en todos los pisos lo cual se ve reflejado en más usuarios atendidos en el mismo tiempo. En cuanto a la relación cantidad de usuarios con el tiempo del circuito muestran 0,14 y - 0,13 para los tipos de ascensores en todas las paradas y con paradas en algunos pisos

(respectivamente) lo cual muestra una correlación muy baja según la escala de Pearson. Es preciso mencionar que el tiempo de estudio fue durante hora punta, lo cual indica que en todos los casos, las cabinas siempre estuvieron a capacidad máxima.

En quinto lugar, con respecto a la conducta de los usuarios, se encuentran limitados trabajos previos que consideren el comportamiento de los usuarios como un factor importante en la demora del servicio. En cuanto a los estudios relacionados a los tiempos de espera se suele dar preferencia a la teoría de colas, just in time y otros métodos cuantitativos sobre la conducta de los usuarios. Esto representa un análisis parcial del problema ya que, como se ha analizado en esta investigación, la conducta de los usuarios puede repercutir en alteraciones al sistema y en consecuencia generar mayores tiempos en las líneas de espera.

Sobre los desafíos a futuro, a pesar de encontrar evidencia de comportamiento contrario a una buena práctica del uso de ascensores y su impacto en el aumento de tiempo en la línea de espera, es complicado determinar cuánto tiempo es el que se pierde por este comportamiento inadecuado. Requiere ser abordado desde un análisis conductual desde otra disciplina como la psicología o sociología atendiendo el comportamiento social en líneas de espera, investigando los motivos de la conducta adversa a las buenas prácticas en el uso de ascensores y su relación con el aumento del tiempo en las líneas de espera.

6 CONCLUSIONES

1. Se encuentran factores vinculados que obstruyen el ahorro de tiempo en el uso de elevadores. Estos factores provienen tanto del diseño del sistema como de la conducta de los usuarios.
2. En cuanto a los factores relacionados al sistema. Se observa que los ascensores programados con un menor número de paradas completan los circuitos en un menor tiempo en comparación con lo que tienen la programación de paradas en todos los pisos para el periodo de observado. El comparativo arroja 4 minutos y 30 segundos contra 5 minutos y 23 segundos promedio. De igual modo, una marca de clase inferior de 347 segundos sobre 465 en el segmento más alto en los histogramas de frecuencia relativa.
3. En cuanto a los factores relacionados a la conducta de usuarios. Se observa, algunas veces, comportamientos contrarios a lo que se consideran buenas prácticas en el uso de ascensores tales como:
 - a. Los usuarios, no siempre, presionan correctamente un solo botón para subir o para bajar.
 - b. Los usuarios, no siempre, dan prioridad a personas con atención preferencial.
 - c. Los usuarios, no siempre, una próxima cabina cuando ven que se encuentra llena.
 - d. Los usuarios, no siempre, respetan el cierre de puertas.
 - e. Los usuarios, no siempre, abordan la cabina en un orden adecuado.

Estos comportamientos contrarios a las buenas prácticas en el uso de ascensores generan retrasos en el sistema.

7 RECOMENDACIONES

1. Desarrollar un plan de acción que permita atender los factores vinculados que obstruyen el ahorro de tiempo en el uso de ascensores, atendiendo tanto los de diseño de sistema como los relacionados a la conducta de los usuarios.
2. Con respecto al diseño de sistema, realizar un análisis de los requerimientos de los usuarios de modo que permita modificar las paradas habilitadas. Como se ha demostrado, mientras más paradas realicen las cabinas será mayor el tiempo de espera.
3. Con respecto al comportamiento de los usuarios, implementar un sistema de educación dirigido a los usuarios reforzando las buenas prácticas en el uso de elevadores. Un cambio en la conducta de los usuarios traerá como consecuencia ahorro de tiempo en las líneas de espera.

8 REFERENCIAS

- Ávila, R. C., & Campos, J. L. (2018). *La economía social ante los paradigmas económicos emergentes: innovación social, economía colaborativa, economía circular, responsabilidad social empresarial, economía del bien común, empresa social y economía solidaria*. CIRIEC - España, (93), 5-50. <http://dx.doi.org/10.7203/CIRIEC-E.93.12901>
- Bamunuarachchi, D.T., Ranasinghe, D.N. (2015). *Elevator group optimization in a smart building*. 2015 IEEE 10th International Conference on Industrial and Information Systems (ICIIS), IEEE, 71-76.
- Banco Interamericano de Desarrollo. (2021) *Las ciudades como espacios de oportunidades para todos. Cómo construir espacios públicos para personas con discapacidad, niños y mayores*. Nora Libertun de Duren Editora 2021
- Beers, L. (2014). *Reducing passengers waiting time in elevator traffic by adding information about passengers' arrivals*. Faculty of Sciences VY University. The Netherlands.
- Bharti, H., Saxena, R.K., Sukhija, S., Yadav, V. (2017). *Cognitive model for smarter dispatch system/elevator*. 2017 IEEE International Conference on Cloud Computing in Emerging Markets (CCEM), IEEE, 21-2
- Boyer, M., Le, C. E., & Bouillard, A. (2018). *Deterministic network calculus : From theory to practical implementation*. John Wiley & Sons, Incorporated.
- Chopra, S. (2020). *Administración de la cadena de suministro: estrategia, planeación y operación*. Pearson Educación. <http://www.ebooks7-24.com/?il=9397>
- Chou, S., Budhi, D.A., Dewabharata, A., Zulvia, F.E. (2018). *Improving elevator dynamic control policies based on energy and demand visibility*. 2018 3rd International Conference on Intelligent Green Building and Smart Grid (IGBSG), IEEE, 1-4.
- Collier, D. A., Evans, J. R.(2019). *Administración de operaciones*. Cengage Learning. <http://www.ebooks7-24.com/?il=9557>

- Daniels, J. D., Sullivan, D. P., Radebaugh, L. H. (2018). *Negocios internacionales: ambientes y operaciones*. Pearson Educación. <http://www.ebooks7-24.com/?il=7340>
- Dzhuguryan, T., Bogusz Wiśnicki, & Józwiak, Z. (2020). *The Design of Sustainable City Multi-Floor Manufacturing Processes Under Uncertainty in Supply Chains*. *Sustainability*, 12(22), 9439. <http://dx.doi.org/10.3390/su12229439>
- EFE News Service (2018) *Perú redujo a 25 minutos tiempo de espera de aviones en Lima y Cusco: PERÚ TRANSPORTE AÉREO*. (2018, Jul 07). <https://www.proquest.com/wire-feeds/perú-redujo-25-minutos-tiempo-de-espera-aviones/docview/2065414366/se-2?accountid=37408>
- Eslava Sarmiento, L. A. (2019). *Logística del transporte de mercancías en contenedores marítimos*. Ediciones de la U.. <http://www.ebooks7-24.com/?il=9006>
- Fernández, J.R., Cortes, P. (2015). *A survey of elevator group control systems for vertical transportation: A look at recent literature*. *IEEE Control Systems Magazine*. 35(4), 38-55.
- Fernández, R. (2020). *Mejora de la capacidad de la gestión de almacén para reducir el tiempo de atención en una Mype de confección textil*. Repositorio Universidad Ricardo Palma. <http://repositorio.urp.edu.pe/handle/URP/3879>
- Fiallos, F. (2011) *Teoría de cola aplicadas a los ascensores del edificio "El fórum"*. Facultad de ciencias matemáticas y físicas. Universidad de Guayaquil. Ecuador
- Financial Express (2014) *Burj Khalifa bags another Guinness World Record: The world's tallest building Burj Khalifa has clinched its newest Guinness World Records*. (2014, Oct 15).
- Garcia-Sabater, Jose P. (2020) *La Gestión de las Tiempos de Espera Nota Técnica RIUNET* Repositorio UPV <http://hdl.handle.net/10251/137896>
- González Ariza, A. L., & García Llinás, G. A. (2015). *Manual práctico de investigación de operaciones I: Vol. Cuarta edición, revisada y aumentada*. Universidad del Norte.

<https://www.proquest.com/newspapers/burj-khalifa-bags-another-guinness-world-record/docview/1611580634/se-2?accountid=37408>

Heizer Jay y Render Barry. *Dirección de la producción y de operaciones. Decisiones estratégicas*, 8.^a edición. PEARSON EDUCACIÓN, S.A., Madrid, 2007

Hernández, R., Fernandez, C., Baptista M. (2014). *Metodología de la investigación científica*. México D.F., México: McGRAW-HILL / Interamericana editores, S.A. de C.V.

Herrera García Beatriz , *EL METROPOLITANO: ¿EN VÍAS DE SER UN MONOPOLIO?*. Quipukamayoc | Revista de la Facultad de Ciencias Contables Vol. 20 N.º 38 pp. 123-138 (2012) UNMSM, Lima, Perú ISSN: 1560-9103 (versión impresa) / ISSN: 1609-8196 (versión electrónica)

Herrera, J. J. R. (2019). *Aproximación sociológica al significado de los términos: economía popular, economía social y economía solidaria en México*. Areas, (39), 61-73. <http://dx.doi.org/10.6018/areas.408441>

HILLIER, Frederick. y LIEBERMAN, Gerald. *Introducción a la investigación de operaciones*. 9.^a ed. México: MC Graw Hill, 2012.998pp. ISBN 978-607-15-0308-4

Jay Heizer y Barry Render. *Dirección de la producción y de operaciones. Decisiones tácticas*, 8.^a edición. PEARSON EDUCACIÓN, S.A., Madrid, 2008.

Katok, E., Leider, S., & Donohue, K. (Eds.). (2018). *The handbook of behavioral operations*. John Wiley & Sons, Incorporated.

Lizarzaburu, E., Chávez, M., Barriga, G., Castro, G.(2018). *Gestión de operaciones y calidad*. Pearson Educación. <http://www.ebooks7-24.com/?il=10378>

Lufti, Ahmad, Weam, Islam y Areej (2014). *Modelling of Elevator Traffic Systems Using Queuing Theory*. Departamento de ingeniería mecatrónica de la universidad de Jordania. Jordania

Macartney, Jane, *Wait for It: Queueing Joins the Olympics*, LONDON TIMES, Feb. 12, 2007, p.33

- Meléndez, V. (2021, Aug 10). *Tardan 10 meses citas para la visa: Pandemia complica agendar en Consulado de EU. Reducción de aforo implica más tiempo de espera; lo mismo pasa en pasaportes.* Mural <https://www.proquest.com/newspapers/tardan-10-meses-citas-para-la-visa/docview/2559615649/se-2?accountid=37408>
- Melgar, C. (2017). *Tiempos de espera en consultorios externos del servicio de neumología del Hospital Nacional Hipólito Unanue, 2016.* Repositorio Universidad César Vallejo. <https://hdl.handle.net/20.500.12692/8672>
- Morales, A. (2021, Mar 31). *Regresan usuarios, pero no los trenes: Aumenta número de pasajeros y aglomeraciones. Impacta en tiempo de espera la falta de convoyes que dan el servicio.* Reforma <https://www.proquest.com/newspapers/regresan-usuarios-pero-no-los-trenes/docview/2507089937/se-2?accountid=37408>
- National Institute of Standards and Technology USA. *Use of elevators during fires.* <https://www.nist.gov/el/use-elevators-during-fires>
- Parkin, M. (2020). *Microeconomía: versión para Latinoamérica.* Pearson Educación. <http://www.ebooks7-24.com/?il=9528>
- Pierre A. David, (2016). *Logística internacional: administración de las operaciones de comercio internacional.* Cengage Learning. <http://www.ebooks7-24.com/?il=1979>
- Pindyck, R. S., Rubinfeld, D. L. (2018). *Microeconomía.* Pearson Educación. <http://www.ebooks7-24.com/?il=6909>
- Quinteros, Carolina (2018). *Moldeando prácticas y hábitat: estrategias de movilidad cotidiana en cerros de Valparaíso.* Universitas Humanística, 85(85) <http://dx.doi.org/10.11144/Javeriana.uh85.mphe>
- Ramírez, E. E. (2016). *ECONOMÍA ECOLÓGICA. PARADIGMAS DE LA ECONOMÍA/ECOLOGICAL ECONOMICS. ECONOMIC PARADIGMS/ECONOMIA ECOLÓGICA. PARADIGMAS DA ECONOMIA.* *Persona y Bioética, 20(2), 175-191.* <http://dx.doi.org/10.5294/PEBI.2016.20.2.5>

- Risco, Y. (2018). *Aplicación de Modelo de Gestión Logística Para Reducir Tiempos de Atención de Pedidos en Municipalidad Distrital de Nuevo Chimbote*. Repositorio Universidad César Vallejo. <https://hdl.handle.net/20.500.12692/30128>
- Robal, T., Reinsalu, U., & Leier, M. (2020). *Towards Personalized Elevator Travel with Smart Elevator System*. *Baltic Journal of Modern Computing*, 8(4), 675-697. <http://dx.doi.org/10.22364/bjmc.2020.8.4.12>
- Sepúlveda, P. (2018, Oct 30). "La pobreza de tiempo reduce la calidad de vida y empeora la salud". La Tercera Retrieved from <https://www.proquest.com/newspapers/la-pobreza-de-tiempo-reduce-calidad-vida-y/docview/2289612970/se-2?accountid=37408>
- Skog, I., Karagiannis, I., Bergsten, A. B., Harden, J., Gustafsson, L., Handel, P. (2017). *A Smart Sensor Node for the Internet-of-Elevators-Non-Invasive Condition and Fault Monitoring*. *IEEE Sensors Journal*. 17(16), 5198-5208.
- Stock, J. H., Watson, M. W., Watson, M. W.(2019). *Introduction to econometrics*. Pearson Educación. <http://www.ebooks7-24.com/?il=8862>
- US Fed News Service, Including US State News (2011) *WIPO ASSIGNS PATENT TO INVENTIO FOR "ELEVATOR SYSTEM HAVING DOUBLE-DECKER" (CHINESE INVENTOR)*. (2011, Jul 15). <https://www.proquest.com/newspapers/wipo-assigns-patent-inventio-elevator-system/docview/876635974/se-2?accountid=37408>
- Yovera, S. (2019). *Tiempos de espera para la atención en la División Clínico Forense - Instituto de Medicina Legal – 2018*. Repositorio Universidad César Vallejo. <https://hdl.handle.net/20.500.12692/39134>

ANEXOS

Tabla 12 *Matriz de Consistencia*

AHORRO DE TIEMPO EN EL USO DE ASCENSORES					
PROBLEMA	HIPÓTESIS Y VARIABLES	OBJETIVOS	VARIABLE	DIMENSIONES	METODOLOGÍA
¿Qué factores se encuentran vinculados con el ahorro de tiempo en el uso de ascensores?	HIPÓTESIS GENERAL Existen factores que se encuentran vinculados con el tiempo en el uso de ascensores	OBJETIVO GENERAL: Determinar que factores se encuentran vinculados con el ahorro de tiempo en el uso de ascensores	VARIABLE: Univariable: Tiempo Báses teórticas Teoría de colas Teoría Just in time Línea de investigación: Economía del desarrollo	Factores no humanos vinculados al tiempo: Programación del sistema. Factores humanos vinculados al tiempo: Comportamiento de usuarios	NIVEL DE INVESTIGACIÓN: Descriptivo TIPO DE INVESTIGACIÓN: Aplicada DISEÑO DE INVESTIGACIÓN: Descriptivo

<p>PROBLEMAS ESPECIFICOS:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ¿Qué factores no humanos están vinculados con el ahorro de tiempo en el uso de ascensores? 2. ¿Qué factores humanos están vinculados con el ahorro de tiempo en el uso de ascensores? 	<p>HIPÓTESIS ESPECÍFICAS</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Existen factores no humanos vinculados con el ahorro de tiempo en el uso de ascensores. 2. Existen factores humanos vinculados con el ahorro de tiempo en el uso de ascensores. 	<p>OBJETIVOS ESPECIFICOS:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Identificar los factores no humanos vinculados con el ahorro de tiempo en el uso de ascensores. 2. Identificar los factores humanos vinculados con el ahorro de tiempo en el uso de ascensores. 		<p>POBLACIÓN y MUESTRA: Para delimitar el trabajo de campo se escogió un servicio de 6 ascensores de pasajeros ubicados en Lima Norte, 4 de ellos con paradas en programadas en todos los pisos, 1 en pisos pares y 1 en pisos impares. Tipo de muestra: Análisis de tiempos y usuarios en el sistema durante una semana en la hora de mayor demanda por parte de los usuarios. Tamaño de muestra: No probabilística. Se recauda la totalidad de datos en el segmento de tiempo definido por ser los espacios de mayor afluencia donde se desea establecer el ahorro de tiempo. Instrumentos: Análisis de datos Bibliográfico Ficha técnica Observación</p>
--	---	--	--	---

Tabla 13 *Matriz operación de variables*

AHORRO DE TIEMPO EN EL USO DE ASCENSORES						
VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	UNIDAD DE MEDIDA	TIPO DE VARIABLE
Tiempo de espera	Los tiempos de espera es el lapso de tiempo que un cliente espera por un producto o servicio. También se considera en procesos logísticos que involucren maquinas, fabricación, etc. (Garcia, 2020)	Identificar los factores se encuentran vinculados con el ahorro de tiempo en el uso de ascensores	Programación del sistema	Tiempos de circuitos de ascensores con paradas en todos los pisos	Segundos	Cuantitativa
				Tiempos de circuitos de ascensores con paradas en pisos preseleccionados	Segundos	Cuantitativa
			Comportamiento de los usuarios	Valoración del proceso de servicio	Escala nominal	Cualitativa
				Conductas observadas en las etapas del sistema	Escala nominal	Cualitativa

Tabla 14 Datos de ascensores con paradas en pisos pares o impares.

Fecha: lunes, 15 de abril de 2019					Fecha: lunes, 15 de abril de 2019				
N° DE VIAJES	HORA DE SALIDA	HORA DE LLEGADA	INTERVALO EN SEGUNDOS	USUARIOS EN CABINA	N° DE VIAJES	HORA DE SALIDA	HORA DE LLEGADA	INTERVALO EN SEGUNDOS	USUARIOS EN CABINA
1	05:51:40 p.m.	05:57:25 p.m.	211	12	1	05:50:04 p.m.	05:57:25 p.m.	221	14
2	05:57:25 p.m.	06:02:13 p.m.	288	11	2	05:57:25 p.m.	06:02:40 p.m.	315	14
3	06:02:13 p.m.	06:05:04 p.m.	171	12	3	06:02:40 p.m.	06:07:25 p.m.	285	15
4	06:05:04 p.m.	06:11:02 p.m.	358	12	4	06:07:25 p.m.	06:11:25 p.m.	240	15
5	06:11:02 p.m.	06:16:12 p.m.	310	14	5	06:11:25 p.m.	06:16:16 p.m.	291	15
6	06:16:12 p.m.	06:19:36 p.m.	204	12	6	06:16:16 p.m.	06:19:46 p.m.	210	12
7	06:19:36 p.m.	06:25:18 p.m.	342	15	7	06:19:46 p.m.	06:23:27 p.m.	221	11
8	06:25:18 p.m.	06:30:20 p.m.	302	11	8	06:23:27 p.m.	06:26:44 p.m.	197	14
9	06:30:20 p.m.	06:34:47 p.m.	267	14	9	06:26:44 p.m.	06:32:19 p.m.	335	15
10	06:34:47 p.m.	06:39:19 p.m.	272	12	10	06:32:19 p.m.	06:35:35 p.m.	196	15
11	06:39:19 p.m.	06:45:12 p.m.	353	14	11	06:35:35 p.m.	06:41:19 p.m.	344	13
12	06:45:12 p.m.	06:50:05 p.m.	293	11	12	06:41:19 p.m.	06:45:20 p.m.	241	12
					13	06:45:20 p.m.	06:51:18 p.m.	358	11
Total de viajes	12	SUMA	3371	150	Total de viajes	13	SUMA	3454	176
		PROMEDIO	280.92	12.50			PROMEDIO	265.69	13.54
		PROMEDIO EN FORMATO HORA	00:04:41				PROMEDIO EN FORMATO HORA	00:04:26	

Fecha: martes, 16 de abril de 2019					Fecha: martes, 16 de abril de 2019				
N° DE VIAJES	HORA DE SALIDA	HORA DE LLEGADA	INTERVALO EN SEGUNDOS	USUARIOS EN CABINA	N° DE VIAJES	HORA DE SALIDA	HORA DE LLEGADA	INTERVALO EN SEGUNDOS	USUARIOS EN CABINA
1	05:50:59 p.m.	05:57:25 p.m.	299	11	1	05:51:33 p.m.	05:57:25 p.m.	338	12
2	05:57:25 p.m.	06:02:02 p.m.	277	14	2	05:57:25 p.m.	06:02:58 p.m.	333	11
3	06:02:02 p.m.	06:06:06 p.m.	244	11	3	06:02:58 p.m.	06:07:38 p.m.	280	11
4	06:06:06 p.m.	06:09:50 p.m.	224	15	4	06:07:38 p.m.	06:11:34 p.m.	236	11
5	06:09:50 p.m.	06:13:21 p.m.	211	14	5	06:11:34 p.m.	06:15:00 p.m.	206	14
6	06:13:21 p.m.	06:19:18 p.m.	357	15	6	06:15:00 p.m.	06:20:52 p.m.	352	12
7	06:19:18 p.m.	06:24:28 p.m.	310	11	7	06:20:52 p.m.	06:24:02 p.m.	190	13
8	06:24:28 p.m.	06:29:24 p.m.	296	11	8	06:24:02 p.m.	06:27:25 p.m.	203	13
9	06:29:24 p.m.	06:34:46 p.m.	322	12	9	06:27:25 p.m.	06:33:01 p.m.	336	13
10	06:34:46 p.m.	06:40:19 p.m.	333	14	10	06:33:01 p.m.	06:37:25 p.m.	264	15
11	06:40:19 p.m.	06:43:39 p.m.	200	12	11	06:37:25 p.m.	06:41:50 p.m.	265	12
12	06:43:39 p.m.	06:49:10 p.m.	331	11	12	06:41:50 p.m.	06:45:14 p.m.	204	13
13	06:49:10 p.m.	06:51:59 p.m.	169	14	13	06:45:14 p.m.	06:49:44 p.m.	270	13
					14	06:49:44 p.m.	06:54:52 p.m.	308	15
Total de viajes	13	SUMA	3573	165	Total de viajes	14	SUMA	3785	178
		PROMEDIO	274.85	12.69			PROMEDIO	270.36	12.71
		PROMEDIO EN FORMATO HORA	00:04:35				PROMEDIO EN FORMATO HORA	00:04:30	

Fecha: miércoles, 17 de abril de 2019					Fecha: miércoles, 17 de abril de 2019				
N° DE VIAJES	HORA DE SALIDA	HORA DE LLEGADA	INTERVALO EN SEGUNDOS	USUARIOS EN CABINA	N° DE VIAJES	HORA DE SALIDA	HORA DE LLEGADA	INTERVALO EN SEGUNDOS	USUARIOS EN CABINA
1	05:50:59 p.m.	05:57:25 p.m.	281	15	1	05:50:24 p.m.	05:57:25 p.m.	347	12
2	05:57:25 p.m.	06:01:34 p.m.	249	15	2	05:57:25 p.m.	06:00:05 p.m.	160	11
3	06:01:34 p.m.	06:07:22 p.m.	348	14	3	06:00:05 p.m.	06:04:32 p.m.	267	12
4	06:07:22 p.m.	06:11:53 p.m.	271	13	4	06:04:32 p.m.	06:08:38 p.m.	246	15
5	06:11:53 p.m.	06:14:58 p.m.	185	15	5	06:08:38 p.m.	06:13:27 p.m.	289	13
6	06:14:58 p.m.	06:19:50 p.m.	292	11	6	06:13:27 p.m.	06:18:53 p.m.	326	12
7	06:19:50 p.m.	06:25:31 p.m.	341	12	7	06:18:53 p.m.	06:22:21 p.m.	208	15
8	06:25:31 p.m.	06:29:42 p.m.	251	12	8	06:22:21 p.m.	06:25:10 p.m.	169	11
9	06:29:42 p.m.	06:34:54 p.m.	312	12	9	06:25:10 p.m.	06:28:17 p.m.	187	15
10	06:34:54 p.m.	06:38:54 p.m.	240	14	10	06:28:17 p.m.	06:33:08 p.m.	291	14
11	06:38:54 p.m.	06:43:14 p.m.	260	15	11	06:33:08 p.m.	06:39:06 p.m.	358	11
12	06:43:14 p.m.	06:48:37 p.m.	323	13	12	06:39:06 p.m.	06:42:35 p.m.	209	15
13	06:48:37 p.m.	06:52:59 p.m.	262	14	13	06:42:35 p.m.	06:46:48 p.m.	253	15
					14	06:46:48 p.m.	06:51:45 p.m.	297	11
Total de viajes	13	SUMA	3615	175	Total, de viajes	14	SUMA	3607	182
		PROMEDIO	278.08	13.46			PROMEDIO	257.64	13.00
		PROMEDIO EN FORMATO HORA	00:04:38				PROMEDIO EN FORMATO HORA	00:04:18	

Fecha: jueves, 18 de abril de 2019					Fecha: jueves, 18 de abril de 2019				
N° DE VIAJES	HORA DE SALIDA	HORA DE LLEGADA	INTERVALO EN SEGUNDOS	USUARIOS EN CABINA	N° DE VIAJES	HORA DE SALIDA	HORA DE LLEGADA	INTERVALO EN SEGUNDOS	USUARIOS EN CABINA
1	05:50:04 p.m.	05:57:25 p.m.	170	15	1	05:51:15 p.m.	05:57:25 p.m.	162	11
2	05:57:25 p.m.	06:02:36 p.m.	311	14	2	05:57:25 p.m.	06:02:12 p.m.	287	11
3	06:02:36 p.m.	06:08:33 p.m.	357	12	3	06:02:12 p.m.	06:05:30 p.m.	198	14
4	06:08:33 p.m.	06:14:18 p.m.	345	11	4	06:05:30 p.m.	06:10:57 p.m.	327	12
5	06:14:18 p.m.	06:18:38 p.m.	260	11	5	06:10:57 p.m.	06:16:22 p.m.	325	11
6	06:18:38 p.m.	06:24:07 p.m.	329	11	6	06:16:22 p.m.	06:20:55 p.m.	273	11
7	06:24:07 p.m.	06:29:06 p.m.	299	15	7	06:20:55 p.m.	06:24:27 p.m.	212	14
8	06:29:06 p.m.	06:35:05 p.m.	359	13	8	06:24:27 p.m.	06:27:39 p.m.	192	13
9	06:35:05 p.m.	06:40:18 p.m.	313	13	9	06:27:39 p.m.	06:32:42 p.m.	303	13
10	06:40:18 p.m.	06:45:00 p.m.	282	15	10	06:32:42 p.m.	06:38:34 p.m.	352	14
11	06:45:00 p.m.	06:50:18 p.m.	318	13	11	06:38:34 p.m.	06:44:06 p.m.	332	11
					12	06:44:06 p.m.	06:47:25 p.m.	199	15
					13	06:47:25 p.m.	06:53:20 p.m.	355	11
Total de viajes	11	SUMA	3343	143	Total de viajes	13	SUMA	3517	161
		PROMEDIO	303.91	13.00			PROMEDIO	270.54	12.38
		PROMEDIO EN FORMATO HORA	00:05:04				PROMEDIO EN FORMATO HORA	00:04:31	

Fecha: viernes, 19 de abril de 2019					Fecha: viernes, 19 de abril de 2019				
N° DE VIAJES	HORA DE SALIDA	HORA DE LLEGADA	INTERVALO EN SEGUNDOS	USUARIOS EN CABINA	N° DE VIAJES	HORA DE SALIDA	HORA DE LLEGADA	INTERVALO EN SEGUNDOS	USUARIOS EN CABINA
1	05:53:01 p.m.	05:57:25 p.m.	342	14	1	05:52:08 p.m.	05:57:25 p.m.	293	14
2	05:57:25 p.m.	06:00:30 p.m.	185	11	2	05:57:25 p.m.	06:02:26 p.m.	301	14
3	06:00:30 p.m.	06:03:19 p.m.	169	14	3	06:02:26 p.m.	06:08:19 p.m.	353	11
4	06:03:19 p.m.	06:06:50 p.m.	211	12	4	06:08:19 p.m.	06:11:25 p.m.	186	14
5	06:06:50 p.m.	06:09:51 p.m.	181	14	5	06:11:25 p.m.	06:14:50 p.m.	205	15
6	06:09:51 p.m.	06:12:56 p.m.	185	13	6	06:14:50 p.m.	06:18:06 p.m.	196	13
7	06:12:56 p.m.	06:17:00 p.m.	244	15	7	06:18:06 p.m.	06:23:46 p.m.	340	14
8	06:17:00 p.m.	06:22:51 p.m.	351	12	8	06:23:46 p.m.	06:29:28 p.m.	342	12
9	06:22:51 p.m.	06:26:04 p.m.	193	13	9	06:29:28 p.m.	06:33:16 p.m.	228	14
10	06:26:04 p.m.	06:29:33 p.m.	209	12	10	06:33:16 p.m.	06:36:43 p.m.	207	11
11	06:29:33 p.m.	06:35:32 p.m.	359	14	11	06:36:43 p.m.	06:42:09 p.m.	326	12
12	06:35:32 p.m.	06:39:59 p.m.	267	15	12	06:42:09 p.m.	06:45:17 p.m.	188	11
13	06:39:59 p.m.	06:43:17 p.m.	198	14	13	06:45:17 p.m.	06:48:38 p.m.	201	11
14	06:43:17 p.m.	06:45:57 p.m.	160	12	14	06:48:38 p.m.	06:53:49 p.m.	311	15
15	06:45:57 p.m.	06:50:55 p.m.	298	15					
Total de viajes	15	SUMA	3552	200	Total de viajes	14	SUMA	3677	181
		PROMEDIO	236.80	13.33			PROMEDIO	262.64	12.93
		PROMEDIO EN FORMATO HORA	00:03:57				PROMEDIO EN FORMATO HORA	00:04:23	

Tabla 15 Datos de ascensores con paradas en todos los pisos.

Fecha: lunes, 15 de abril de 2019					Fecha: lunes, 15 de abril de 2019				
N° DE VIAJES	HORA DE SALIDA	HORA DE LLEGADA	INTERVALO EN SEGUNDOS	USUARIOS EN CABINA	N° DE VIAJES	HORA DE SALIDA	HORA DE LLEGADA	INTERVALO EN SEGUNDOS	USUARIOS EN CABINA
1	05:51:08 p.m.	05:57:25 p.m.	317	14	1	05:50:59 p.m.	05:57:25 p.m.	343	15
2	05:57:25 p.m.	06:01:47 p.m.	262	14	2	05:57:25 p.m.	06:02:40 p.m.	315	17
3	06:01:47 p.m.	06:06:01 p.m.	254	14	3	06:02:40 p.m.	06:07:09 p.m.	269	11
4	06:06:01 p.m.	06:11:49 p.m.	348	12	4	06:07:09 p.m.	06:11:55 p.m.	286	16
5	06:11:49 p.m.	06:17:11 p.m.	322	17	5	06:11:55 p.m.	06:17:33 p.m.	338	13
6	06:17:11 p.m.	06:21:09 p.m.	238	17	6	06:17:33 p.m.	06:22:46 p.m.	313	13
7	06:21:09 p.m.	06:26:18 p.m.	309	15	7	06:22:46 p.m.	06:29:48 p.m.	422	14
8	06:26:18 p.m.	06:33:16 p.m.	418	15	8	06:29:48 p.m.	06:36:51 p.m.	423	18
9	06:33:16 p.m.	06:40:11 p.m.	415	16	9	06:36:51 p.m.	06:44:00 p.m.	429	15
10	06:40:11 p.m.	06:45:49 p.m.	338	18	10	06:44:00 p.m.	06:50:13 p.m.	373	16
11	06:45:49 p.m.	06:53:04 p.m.	435	13	11	06:50:13 p.m.	06:56:55 p.m.	402	18
Total de viajes	11	SUMA	3656	165	Total de viajes	11	SUMA	3913	166
		PROMEDIO	332.36	15.00			PROMEDIO	355.73	15.09
		PROMEDIO EN FORMATO HORA	00:05:32				PROMEDIO EN FORMATO HORA	00:05:56	

Fecha: lunes, 15 de abril de 2019					Fecha: lunes, 15 de abril de 2019				
N° DE VIAJES	HORA DE SALIDA	HORA DE LLEGADA	INTERVALO EN SEGUNDOS	USUARIOS EN CABINA	N° DE VIAJES	HORA DE SALIDA	HORA DE LLEGADA	INTERVALO EN SEGUNDOS	USUARIOS EN CABINA
1	05:50:49 p.m.	05:57:25 p.m.	291	13	1	05:52:11 p.m.	05:57:25 p.m.	217	11
2	05:57:25 p.m.	06:01:17 p.m.	232	18	2	05:57:25 p.m.	06:02:23 p.m.	298	13
3	06:01:17 p.m.	06:06:30 p.m.	313	11	3	06:02:23 p.m.	06:07:01 p.m.	278	18
4	06:06:30 p.m.	06:12:06 p.m.	336	17	4	06:07:01 p.m.	06:12:01 p.m.	300	15
5	06:12:06 p.m.	06:17:16 p.m.	310	17	5	06:12:01 p.m.	06:15:59 p.m.	238	18
6	06:17:16 p.m.	06:22:12 p.m.	296	13	6	06:15:59 p.m.	06:19:58 p.m.	239	16
7	06:22:12 p.m.	06:28:33 p.m.	381	15	7	06:19:58 p.m.	06:25:32 p.m.	334	14
8	06:28:33 p.m.	06:35:45 p.m.	432	15	8	06:25:32 p.m.	06:30:49 p.m.	317	15
9	06:35:45 p.m.	06:42:21 p.m.	396	16	9	06:30:49 p.m.	06:35:53 p.m.	304	13
10	06:42:21 p.m.	06:49:31 p.m.	430	15	10	06:35:53 p.m.	06:42:55 p.m.	422	14
11	06:49:31 p.m.	06:54:10 p.m.	279	15	11	06:42:55 p.m.	06:49:58 p.m.	423	15
Total de viajes	11	SUMA	3696	165	Total de viajes	11	SUMA	3370	162
		PROMEDIO	336.00	15.00			PROMEDIO	306.36	14.73
		PROMEDIO EN FORMATO HORA	00:05:36				PROMEDIO EN FORMATO HORA	00:05:06	

Fecha: martes, 16 de abril de 2019					Fecha: martes, 16 de abril de 2019				
N° DE VIAJES	HORA DE SALIDA	HORA DE LLEGADA	INTERVALO EN SEGUNDOS	USUARIOS EN CABINA	N° DE VIAJES	HORA DE SALIDA	HORA DE LLEGADA	INTERVALO EN SEGUNDOS	USUARIOS EN CABINA
1	05:50:47 p.m.	05:57:25 p.m.	333	11	1	05:50:38 p.m.	05:57:25 p.m.	236	15
2	05:57:25 p.m.	06:02:17 p.m.	292	15	2	05:57:25 p.m.	06:01:01 p.m.	216	14
3	06:02:17 p.m.	06:07:18 p.m.	301	14	3	06:01:01 p.m.	06:05:15 p.m.	254	18
4	06:07:18 p.m.	06:12:36 p.m.	318	14	4	06:05:15 p.m.	06:09:59 p.m.	284	13
5	06:12:36 p.m.	06:16:51 p.m.	255	14	5	06:09:59 p.m.	06:14:11 p.m.	252	15
6	06:16:51 p.m.	06:21:10 p.m.	259	14	6	06:14:11 p.m.	06:18:56 p.m.	285	17
7	06:21:10 p.m.	06:26:17 p.m.	307	18	7	06:18:56 p.m.	06:24:27 p.m.	331	11
8	06:26:17 p.m.	06:32:10 p.m.	353	17	8	06:24:27 p.m.	06:31:42 p.m.	435	15
9	06:32:10 p.m.	06:39:47 p.m.	457	15	9	06:31:42 p.m.	06:39:00 p.m.	438	16
10	06:39:47 p.m.	06:45:14 p.m.	327	15	10	06:39:00 p.m.	06:45:27 p.m.	387	16
11	06:45:14 p.m.	06:50:50 p.m.	336	17	11	06:45:27 p.m.	06:51:56 p.m.	389	16
Total de viajes	11	SUMA	3538	164	Total de viajes	11	SUMA	3507	166
		PROMEDIO	321.64	14.91			PROMEDIO	318.82	15.09
		PROMEDIO EN FORMATO HORA	00:05:22				PROMEDIO EN FORMATO HORA	00:05:19	

Fecha: martes, 16 de abril de 2019					Fecha: martes, 16 de abril de 2019				
N° DE VIAJES	HORA DE SALIDA	HORA DE LLEGADA	INTERVALO EN SEGUNDOS	USUARIOS EN CABINA	N° DE VIAJES	HORA DE SALIDA	HORA DE LLEGADA	INTERVALO EN SEGUNDOS	USUARIOS EN CABINA
1	05:51:06 p.m.	05:57:25 p.m.	286	15	1	05:50:58 p.m.	05:57:25 p.m.	329	15
2	05:57:25 p.m.	06:00:56 p.m.	211	17	2	05:57:25 p.m.	06:02:42 p.m.	317	16
3	06:00:56 p.m.	06:05:30 p.m.	274	12	3	06:02:42 p.m.	06:08:31 p.m.	349	18
4	06:05:30 p.m.	06:09:59 p.m.	269	17	4	06:08:31 p.m.	06:12:17 p.m.	226	15
5	06:09:59 p.m.	06:14:59 p.m.	300	17	5	06:12:17 p.m.	06:16:33 p.m.	256	11
6	06:14:59 p.m.	06:18:54 p.m.	235	13	6	06:16:33 p.m.	06:21:19 p.m.	286	11
7	06:18:54 p.m.	06:24:00 p.m.	306	15	7	06:21:19 p.m.	06:27:23 p.m.	364	17
8	06:24:00 p.m.	06:30:11 p.m.	371	15	8	06:27:23 p.m.	06:33:54 p.m.	391	18
9	06:30:11 p.m.	06:36:18 p.m.	367	15	9	06:33:54 p.m.	06:39:56 p.m.	362	16
10	06:36:18 p.m.	06:43:02 p.m.	404	18	10	06:39:56 p.m.	06:46:59 p.m.	423	15
11	06:43:02 p.m.	06:48:31 p.m.	329	16	11	06:46:59 p.m.	06:52:58 p.m.	359	11
12	06:48:31 p.m.	06:53:45 p.m.	314	11					
Total de viajes	12	SUMA	3666	181	Total de viajes	11	SUMA	3662	163
		PROMEDIO	305.50	15.08			PROMEDIO	332.91	14.82
		PROMEDIO EN FORMATO HORA	00:05:06				PROMEDIO EN FORMATO HORA	00:05:33	

Fecha: miércoles, 17 de abril de 2019					Fecha: miércoles, 17 de abril de 2019				
N° DE VIAJES	HORA DE SALIDA	HORA DE LLEGADA	INTERVALO EN SEGUNDOS	USUARIOS EN CABINA	N° DE VIAJES	HORA DE SALIDA	HORA DE LLEGADA	INTERVALO EN SEGUNDOS	USUARIOS EN CABINA
1	05:51:16 p.m.	05:57:25 p.m.	304	16	1	05:50:28 p.m.	05:57:25 p.m.	300	12
2	05:57:25 p.m.	06:01:31 p.m.	246	15	2	05:57:25 p.m.	06:02:06 p.m.	281	13
3	06:01:31 p.m.	06:05:36 p.m.	245	16	3	06:02:06 p.m.	06:06:02 p.m.	236	15
4	06:05:36 p.m.	06:09:08 p.m.	212	11	4	06:06:02 p.m.	06:09:37 p.m.	215	14
5	06:09:08 p.m.	06:14:27 p.m.	319	18	5	06:09:37 p.m.	06:14:37 p.m.	300	18
6	06:14:27 p.m.	06:18:24 p.m.	237	18	6	06:14:37 p.m.	06:20:40 p.m.	363	18
7	06:18:24 p.m.	06:24:00 p.m.	336	15	7	06:20:40 p.m.	06:26:36 p.m.	356	18
8	06:24:00 p.m.	06:29:55 p.m.	355	18	8	06:26:36 p.m.	06:33:00 p.m.	384	15
9	06:29:55 p.m.	06:36:23 p.m.	388	15	9	06:33:00 p.m.	06:39:36 p.m.	396	14
10	06:36:23 p.m.	06:42:22 p.m.	359	15	10	06:39:36 p.m.	06:46:06 p.m.	390	14
11	06:42:22 p.m.	06:49:11 p.m.	409	14	11	06:46:06 p.m.	06:54:05 p.m.	479	14
12	06:49:11 p.m.	06:55:43 p.m.	392	15					
Total de viajes	12	SUMA	3802	186	Total de viajes	11	SUMA	3700	165
		PROMEDIO	316.83	15.50			PROMEDIO	336.36	15.00
		PROMEDIO EN FORMATO HORA	00:05:17				PROMEDIO EN FORMATO HORA	00:05:36	

Fecha: miércoles, 17 de abril de 2019					Fecha: miércoles, 17 de abril de 2019				
N° DE VIAJES	HORA DE SALIDA	HORA DE LLEGADA	INTERVALO EN SEGUNDOS	USUARIOS EN CABINA	N° DE VIAJES	HORA DE SALIDA	HORA DE LLEGADA	INTERVALO EN SEGUNDOS	USUARIOS EN CABINA
1	05:50:22 p.m.	05:57:25 p.m.	266	13	1	05:50:55 p.m.	05:57:25 p.m.	252	17
2	05:57:25 p.m.	06:02:40 p.m.	315	18	2	05:57:25 p.m.	06:02:13 p.m.	288	13
3	06:02:40 p.m.	06:07:41 p.m.	301	15	3	06:02:13 p.m.	06:07:40 p.m.	327	17
4	06:07:41 p.m.	06:11:58 p.m.	257	11	4	06:07:40 p.m.	06:11:55 p.m.	255	18
5	06:11:58 p.m.	06:15:30 p.m.	212	14	5	06:11:55 p.m.	06:16:55 p.m.	300	17
6	06:15:30 p.m.	06:20:41 p.m.	311	18	6	06:16:55 p.m.	06:20:44 p.m.	229	17
7	06:20:41 p.m.	06:26:46 p.m.	365	15	7	06:20:44 p.m.	06:26:49 p.m.	365	18
8	06:26:46 p.m.	06:33:45 p.m.	419	17	8	06:26:49 p.m.	06:32:41 p.m.	352	16
9	06:33:45 p.m.	06:40:07 p.m.	382	16	9	06:32:41 p.m.	06:37:46 p.m.	305	12
10	06:40:07 p.m.	06:46:58 p.m.	411	15	10	06:37:46 p.m.	06:44:20 p.m.	394	17
11	06:46:58 p.m.	06:53:30 p.m.	392	17	11	06:44:20 p.m.	06:50:39 p.m.	379	17
Total de viajes	11	SUMA	3631	169	Total de viajes	11	SUMA	3446	179
		PROMEDIO	330.09	15.36			PROMEDIO	313.27	16.27
		PROMEDIO EN FORMATO HORA	00:05:30				PROMEDIO EN FORMATO HORA	00:05:13	

Fecha: jueves, 18 de abril de 2019					Fecha: jueves, 18 de abril de 2019				
N° DE VIAJES	HORA DE SALIDA	HORA DE LLEGADA	INTERVALO EN SEGUNDOS	USUARIOS EN CABINA	N° DE VIAJES	HORA DE SALIDA	HORA DE LLEGADA	INTERVALO EN SEGUNDOS	USUARIOS EN CABINA
1	05:50:18 p.m.	05:57:25 p.m.	310	15	1	05:50:30 p.m.	05:57:25 p.m.	283	11
2	05:57:25 p.m.	06:02:25 p.m.	300	13	2	05:57:25 p.m.	06:02:50 p.m.	325	17
3	06:02:25 p.m.	06:07:27 p.m.	302	17	3	06:02:50 p.m.	06:06:25 p.m.	215	13
4	06:07:27 p.m.	06:12:32 p.m.	305	15	4	06:06:25 p.m.	06:10:46 p.m.	261	12
5	06:12:32 p.m.	06:17:11 p.m.	279	14	5	06:10:46 p.m.	06:15:03 p.m.	257	18
6	06:17:11 p.m.	06:22:45 p.m.	334	14	6	06:15:03 p.m.	06:18:59 p.m.	236	14
7	06:22:45 p.m.	06:28:12 p.m.	327	16	7	06:18:59 p.m.	06:22:40 p.m.	221	17
8	06:28:12 p.m.	06:34:02 p.m.	350	12	8	06:22:40 p.m.	06:29:17 p.m.	397	18
9	06:34:02 p.m.	06:40:14 p.m.	372	16	9	06:29:17 p.m.	06:36:40 p.m.	443	15
10	06:40:14 p.m.	06:47:30 p.m.	436	15	10	06:36:40 p.m.	06:42:15 p.m.	335	17
11	06:47:30 p.m.	06:53:27 p.m.	357	12	11	06:42:15 p.m.	06:48:20 p.m.	365	18
					12	06:48:20 p.m.	06:55:23 p.m.	423	16
Total de viajes	11	SUMA	3672	159	Total de viajes	12	SUMA	3761	186
		PROMEDIO	333.82	14.45			PROMEDIO	313.42	15.50
		PROMEDIO EN FORMATO HORA	00:05:34				PROMEDIO EN FORMATO HORA	00:05:13	

Fecha: jueves, 18 de abril de 2019					Fecha: jueves, 18 de abril de 2019				
N° DE VIAJES	HORA DE SALIDA	HORA DE LLEGADA	INTERVALO EN SEGUNDOS	USUARIOS EN CABINA	N° DE VIAJES	HORA DE SALIDA	HORA DE LLEGADA	INTERVALO EN SEGUNDOS	USUARIOS EN CABINA
1	05:51:12 p.m.	05:57:25 p.m.	300	11	1	05:53:05 p.m.	05:57:25 p.m.	293	17
2	05:57:25 p.m.	06:02:27 p.m.	302	14	2	05:57:25 p.m.	06:01:00 p.m.	215	14
3	06:02:27 p.m.	06:07:08 p.m.	281	13	3	06:01:00 p.m.	06:05:20 p.m.	260	17
4	06:07:08 p.m.	06:11:33 p.m.	265	17	4	06:05:20 p.m.	06:09:49 p.m.	269	15
5	06:11:33 p.m.	06:15:45 p.m.	252	18	5	06:09:49 p.m.	06:14:23 p.m.	274	13
6	06:15:45 p.m.	06:21:30 p.m.	345	13	6	06:14:23 p.m.	06:19:23 p.m.	300	16
7	06:21:30 p.m.	06:27:40 p.m.	370	13	7	06:19:23 p.m.	06:24:23 p.m.	300	15
8	06:27:40 p.m.	06:32:12 p.m.	272	14	8	06:24:23 p.m.	06:30:14 p.m.	351	16
9	06:32:12 p.m.	06:36:01 p.m.	229	14	9	06:30:14 p.m.	06:36:38 p.m.	384	16
10	06:36:01 p.m.	06:41:03 p.m.	302	14	10	06:36:38 p.m.	06:43:38 p.m.	420	18
11	06:41:03 p.m.	06:46:50 p.m.	347	15	11	06:43:38 p.m.	06:50:43 p.m.	425	15
12	06:46:50 p.m.	06:51:11 p.m.	261	12					
Total de viajes	12	SUMA	3526	168	Total de viajes	11	SUMA	3491	172
		PROMEDIO	293.83	14.00			PROMEDIO	317.36	15.64
		PROMEDIO EN FORMATO HORA	00:04:54				PROMEDIO EN FORMATO HORA	00:05:17	

Fecha: viernes, 19 de abril de 2019					Fecha: viernes, 19 de abril de 2019				
N° DE VIAJES	HORA DE SALIDA	HORA DE LLEGADA	INTERVALO EN SEGUNDOS	USUARIOS EN CABINA	N° DE VIAJES	HORA DE SALIDA	HORA DE LLEGADA	INTERVALO EN SEGUNDOS	USUARIOS EN CABINA
1	05:51:00 p.m.	05:57:25 p.m.	313	18	1	05:51:05 p.m.	05:57:25 p.m.	218	15
2	05:57:25 p.m.	06:00:55 p.m.	210	14	2	05:57:25 p.m.	06:02:28 p.m.	303	17
3	06:00:55 p.m.	06:05:20 p.m.	265	12	3	06:02:28 p.m.	06:07:45 p.m.	317	18
4	06:05:20 p.m.	06:08:55 p.m.	215	16	4	06:07:45 p.m.	06:13:12 p.m.	327	13
5	06:08:55 p.m.	06:12:58 p.m.	243	18	5	06:13:12 p.m.	06:16:57 p.m.	225	12
6	06:12:58 p.m.	06:16:32 p.m.	214	18	6	06:16:57 p.m.	06:20:28 p.m.	211	11
7	06:16:32 p.m.	06:20:57 p.m.	265	16	7	06:20:28 p.m.	06:27:04 p.m.	396	15
8	06:20:57 p.m.	06:27:03 p.m.	366	15	8	06:27:04 p.m.	06:33:47 p.m.	403	15
9	06:27:03 p.m.	06:34:28 p.m.	445	16	9	06:33:47 p.m.	06:41:09 p.m.	442	16
10	06:34:28 p.m.	06:40:36 p.m.	368	16	10	06:41:09 p.m.	06:47:13 p.m.	364	16
11	06:40:36 p.m.	06:47:14 p.m.	398	18	11	06:47:13 p.m.	06:53:31 p.m.	378	14
12	06:47:14 p.m.	06:54:21 p.m.	427	17					
Total de viajes	12	SUMA	3729	194	Total de viajes	11	SUMA	3584	162
		PROMEDIO	310.75	16.17			PROMEDIO	325.82	14.73
		PROMEDIO EN FORMATO HORA	00:05:11				PROMEDIO EN FORMATO HORA	00:05:26	

Fecha: viernes, 19 de abril de 2019					Fecha: viernes, 19 de abril de 2019				
N° DE VIAJES	HORA DE SALIDA	HORA DE LLEGADA	INTERVALO EN SEGUNDOS	USUARIOS EN CABINA	N° DE VIAJES	HORA DE SALIDA	HORA DE LLEGADA	INTERVALO EN SEGUNDOS	USUARIOS EN CABINA
1	05:51:36 p.m.	05:57:25 p.m.	249	18	1	05:52:05 p.m.	05:57:25 p.m.	310	11
2	05:57:25 p.m.	06:02:25 p.m.	300	11	2	05:57:25 p.m.	06:02:48 p.m.	323	17
3	06:02:25 p.m.	06:06:50 p.m.	265	17	3	06:02:48 p.m.	06:08:05 p.m.	317	13
4	06:06:50 p.m.	06:11:50 p.m.	300	11	4	06:08:05 p.m.	06:13:05 p.m.	300	11
5	06:11:50 p.m.	06:15:47 p.m.	237	17	5	06:13:05 p.m.	06:18:49 p.m.	344	13
6	06:15:47 p.m.	06:21:28 p.m.	341	12	6	06:18:49 p.m.	06:23:49 p.m.	300	11
7	06:21:28 p.m.	06:26:48 p.m.	320	11	7	06:23:49 p.m.	06:30:03 p.m.	374	16
8	06:26:48 p.m.	06:33:41 p.m.	413	15	8	06:30:03 p.m.	06:36:07 p.m.	364	11
9	06:33:41 p.m.	06:40:10 p.m.	389	12	9	06:36:07 p.m.	06:42:07 p.m.	360	18
10	06:40:10 p.m.	06:46:48 p.m.	398	17	10	06:42:07 p.m.	06:47:53 p.m.	346	14
11	06:46:48 p.m.	06:52:29 p.m.	341	18	11	06:47:53 p.m.	06:53:56 p.m.	363	16
Total de viajes	11	SUMA	3553	159	Total de viajes	11	SUMA	3701	151
		PROMEDIO	323.00	14.45			PROMEDIO	336.45	13.73
		PROMEDIO EN FORMATO HORA	00:05:23				PROMEDIO EN FORMATO HORA	00:05:36	