



Red de Investigación Estudiantil de la Universidad del Zulia
Revista Venezolana de Investigación Estudiantil

REDIELUZ

Sembrando la investigación estudiantil

Vol. 13 N° 1

Enero - Junio 2023



ISSN: 2244-7334

Depósito Legal: pp201102ZU3769



VAC

Universidad del Zulia
Vicerrectorado Académico

MODELO DE PARADA INTERACTIVA PARA SMART CITY

Modello Stop Interattivo Per Smart City

Heli Saul Lorbes Nava

Universidad Dr. Rafael Beloso Chacin

hslorbes@urbe.edu.ve

Orcid: 0000-0001-6485-779X

RESUMEN

El presente artículo de investigación tiene como objetivo general un modelo de parada interactiva para Smart city, se formularon dos objetivos definidos como; Describir la situación actual de las paradas urbanas de la ciudad de Maracaibo y Diseñar diagramas esquemáticos de trabajo con los modelos de paradas interactivas. Desde el punto de vista metodológico se estructura como investigación documental según Bernal C. (2006), de diseño no experimental definido por Toro I. y Parra R. (2006), y de tipo transaccional, basado en Mar C, Barbosa A. y Molar J. (2020). La población y muestra estuvo conformada mediante una única unidad de análisis, parada interactiva en el área del transporte urbano. Durante la recolección de datos se emplearon técnicas como la observación directa en un recorrido por algunas paradas de la ciudad, así como listas de control y escalas de apreciación como instrumento. Desde el punto de vista teórico el presente trabajo está sustentando por; Solano A. y Cardona J. (2015), Mar C, Barbosa A. y Molar J. (2020) y Figueredo J. (2019). En los resultados se obtuvieron tres modelos de paradas que se adaptan a las necesidades que actualmente tienen los usuarios de la ciudad, los modelos obtenidos se les asignaron los nombre de Parada Principal, Parada de Convergencia y Parada de Paso, adicionalmente se plantea esquemáticamente la estructura de red sugerida y el modelo de control que todo el sistema deberá tener.

Palabras Clave: Parada, Interactivo, Smart City, Energía y Sustentabilidad.

ABSTRACT

The present research article has as a general objective an interactive stop model for Smart city, two defined objectives were formulated as; Descri-

be the current situation of urban bus stops in the city of Maracaibo and design schematic diagrams of work with interactive bus stops models. From the methodological point of view, it is structured as documentary research according to Bernal C. (2006), with a non-experimental design defined by Toro I. and Parra R. (2006), and a transactional type, based on Mar C, Barbosa A. and Molar J. (2020). The population and sample were made up of a single unit of analysis, an interactive stop in the area of urban transport. During data collection, techniques such as direct observation on a tour of some stops in the city were used, as well as checklists and assessment scales as instruments. From the theoretical point of view, this work is supported by Solano A. and Cardona J. (2015), Mar C, Barbosa A. and Molar J. (2020) and Figueredo J. (2019). In the results, three models of stops were obtained that adapt to the needs that currently have the users of the model city, the obtained ones were assigned the names of Main Stop, Convergence Stop and Passage Stop, additionally, the suggested network structure and control model that the whole system should have.

Keywords: Stop, Interactive, Smart City, Energy and Self-sustaining.

Recibido: 13-01-2023 Aceptado: 11-04-2023

INTRODUCCIÓN

El constante crecimiento poblacional demanda cambios periódicos que permitan mejorar la calidad de vida de los ciudadanos, para ello es necesario el uso eficiente los recursos administrados por el estado. Las grandes urbes de este tiempo están enfocadas en cambios estructurales en todos los niveles de la sociedad, partiendo de políticas públicas que permitan una mejor gobernanza el cual están concatenadas con el uso de tecnologías de infor-

mación (TIC), para tomar las mejores decisiones. Es por ello que las grandes ciudades se orientan al uso de múltiples tecnologías que brinden servicios de calidad a los habitantes, las Smart cities son un ejemplo de ello.

Según, Rivero (2017), Ciudad Inteligente (Smart City) es la visión holística de una ciudad que aplica las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) para la mejora de la calidad de vida, accesibilidad de sus habitantes, asegura un desarrollo sostenible económico, social y ambiental en mejora permanente. Una ciudad inteligente permite a los ciudadanos interactuar con ella de forma multidisciplinaria, se adapta en tiempo real a sus necesidades, de forma eficiente, ofreciendo datos abiertos, soluciones o servicios orientados a los ciudadanos como personas, para resolver los efectos del crecimiento de las ciudades en ámbitos públicos o privados, a través de la integración innovadora de infraestructura con sistemas de gestión inteligente.

Las actuales paradas en la ciudad de Maracaibo de vehículos, micro buses y autobuses tienen condiciones muy precarias debido al deterioro que presenta por falta de mantenimiento preventivo y correctivo, adicionalmente las dimensiones de cada parada suelen ser muy reducidas causando aglomeración de usuarios, algunas de estas estructuras han quedado sin techado, considerando las altas temperaturas registradas (oscilan entre 37° C y 48° C) causan gran malestar a la ciudadanía, propiciando en algunos casos, insolación, desmayo o en un peor escenario sufrir de ataques cardíacos, otras de las carencias en las paradas es la poca cantidad de asientos o su ausencia total por actos delictivos.

Otro aspecto a relucir es que para los usuarios de unidades colectivas es una total incertidumbre el tiempo de llegada de la unidad colectiva, aunado a todo lo descrito en el párrafo anterior es evidente que los ciudadanos están sometidos constantemente a malestar, zozobra, cansancio, aflicción y por ende esta situación se convierte en un escenario altamente estresante cuando se requiere movilizarse dentro de la ciudad, recordando que las altas temperaturas contribuyen a acrecentar esta situación, además que para orientarnos en criterios de Smart City es totalmente evidente la lejanía que el sector de transporte de la ciudad de Maracaibo está de este concepto.

La presente investigación propone diseñar tres modelos de paradas interactivas (parada principal, parada de paso y parada de convergencia) con el

uso de recursos y herramientas tecnológicas que brinden a la población información veraz/oportuna de las unidades colectivas, información de interés publicitario privado o gubernamental. Calidad y confort en la estancia en horas diurnas o nocturnas, generación de energía limpia que ayude a la sostenibilidad y finalmente que el modelo de parada sea capaz de generar recursos propios para su mantenimiento.

Objetivo general

Modelo de parada interactiva para Smart city.

Objetivos Específicos

Describir la situación actual de las paradas urbanas de la ciudad de Maracaibo. Diseñar diagramas esquemáticos de trabajo con los modelos de paradas interactivas.

METODOLOGÍA

Para Bernal C. (2006), la investigación documental consiste en un análisis de la información escrita sobre un determinado tema, con el propósito de establecer relaciones, diferencias, etapas, posturas o estado actual del conocimiento respecto del tema objeto de estudio. Esta depende fundamentalmente de la información que se obtiene consultada en documentos, entendiendo por estos todo material al que se puede acudir como fuente de referencia, sin que se altere su naturaleza o sentido, los cuales aportan información o dan testimonio de una realidad o acontecimiento.

Adicionalmente Yuni y Urbano (2006), define la investigación documental como contextualizar el fenómeno a estudiar, estableciendo relaciones diacrónicas y sincrónicas entre acontecimientos actuales y pasados; lo cual posibilita hacer un pronóstico comprensivo e interpretativo de un suceso determinado. La investigación documental, posibilita una mirada retrospectiva (hacia atrás), una mirada actual, y otra prospectiva (hacia adelante) de la realidad que es objeto de indagación. De este modo, el análisis documental le permite al investigador ampliar el campo de observación y enmarcar la realidad objeto de investigación dentro del acontecimiento histórico; lo cual amplía la capacitación de los significados que permiten mirar esa realidad desde una perspectiva más global y holística.

Para Toro y Parra (2006), la investigación no experimental es aquella que se realiza sin manipular

deliberadamente variables. Es decir, es investigación donde no se hace variar intencionalmente las variables independientes. Lo que pretende la investigación no experimental es observar el fenómeno tal y como se dan en su contexto natural, para después analizarlos.

Según Mar, Barbosa y Molar (2020). Establece que el diseño transaccional se utiliza cuando la investigación se enfoca en analizar cuál es el nivel o estado de una o varias variables en un momento dado o bien en analizar la relación entre un conjunto de variables en un punto en el tiempo. Este tipo de diseño recaba datos en un solo momento y en un tiempo único.

Según, Figueredo J. (2019). La observación es uno de los procedimientos fundamentales de la evaluación, si no el que más. Es una técnica útil para recoger información de manera individual o grupal, tanto fuera del aula como dentro de ella, y de forma incidental o de manera intencional. Ahora la observación directa está referida a aquellos objetivos de conocimiento que pueden ser captados a través de nuestros sentidos, mientras que la observación indirecta se deberá interpretar la información para alcanzar determinadas conclusiones. Por otro lado Ñaupas et al (2014). Es la observación convencional que realizan la mayoría de los investigadores, porque no requiere mucho tiempo para efectuarla, pero si requiere una mayor rigurosidad en su aplicación y mayor capacitación, de parte de los asistentes de investigación. Este tipo de observación el observador es más espectador que actor, por lo que debe estar premunido de los instrumentos ne-

cesarios para registrar los datos e informaciones, siguiendo un plan de investigación.



Para Toro y Parra (2006), la lista de control y escala de apreciación, consiste en una lista de eventos, sucesos o conductas en los que se manifiesta el fenómeno de interés para el investigador, quien las define con anterioridad al trabajo de campo, permiten el registro de la frecuencia de aparición de las mismas o la apreciación acerca de algún atributo de su ocurrencia (intensidad, frecuencia valor, otros).

RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN

Describir la situación actual de las paradas urbanas de la ciudad de maracaibo

Con la finalidad de conocer los modelos actuales (considerando la fecha en la cual se elabora esta investigación), de las paradas se presenta el cuadro 1 donde se describe la forma como se componen las estructuras, tipo de material, si tienen alumbrado, su medidas, características de interés para efectos de entender su versatilidad e impacto en los usuarios, debilidades y fortalezas que ofrecen las paradas. Las actuales paradas presentan un modelo abierto por temas de ventilación dadas las altas temperaturas de la ciudad de Maracaibo, estas paradas son carentes de alumbrados por ello en horas nocturnas carecen de iluminación, hay ausencia de sistemas de Bioseguridad dado que para la época que fueron concebidas no había una situación de pandemia mundial.

Cuadro 1. Paradas Presentes en la ciudad

Modelo	Material	Alumbrado	Bio-Seguridad	Información	Banca	Medidas	Foto
Abierto Modelo A	Acero inoxidable	Ausente	Ausente	Ausente	Incorporada	2,30mts de largo x 1,75mts de ancho x 2,44mts de alto	
Abierto Modelo B	Hierro-Acero Galvanizado y Anime	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	3,85mts de largo x 1,48mts de ancho x 2,22mts de alto.	

Fuente: Lorbes (2022).

Actualmente no cuentan con contenido publicitario (en algún momento si habían pantallas publicitarias, de hecho en el modelo A se aprecia la base sin embargo actos delictivos ocasionaron la pérdida de esta parte de la parada), las estructuras no poseen información de las diferentes rutas que convergen en ellas por lo tanto los usuarios que no están familiarizados con alguna ruta deben acudir fuentes externas para saber transitar por nuevas rutas. Los modelos presentes en el cuadro 1, son de acero inoxidable para el modelo A, el cual permite más resistente a la corrosión, estas paradas ha resistido al usos regular de la ciudadanía, existen varias en buenas condiciones, para el modelo B fabricado de hierro estructural en sus pilares y de acero galvanizado con anime para el techo (el más antiguo) quedan muy pocas.

Diseñar los modelos de paradas interactivas para smart city con energías renovables

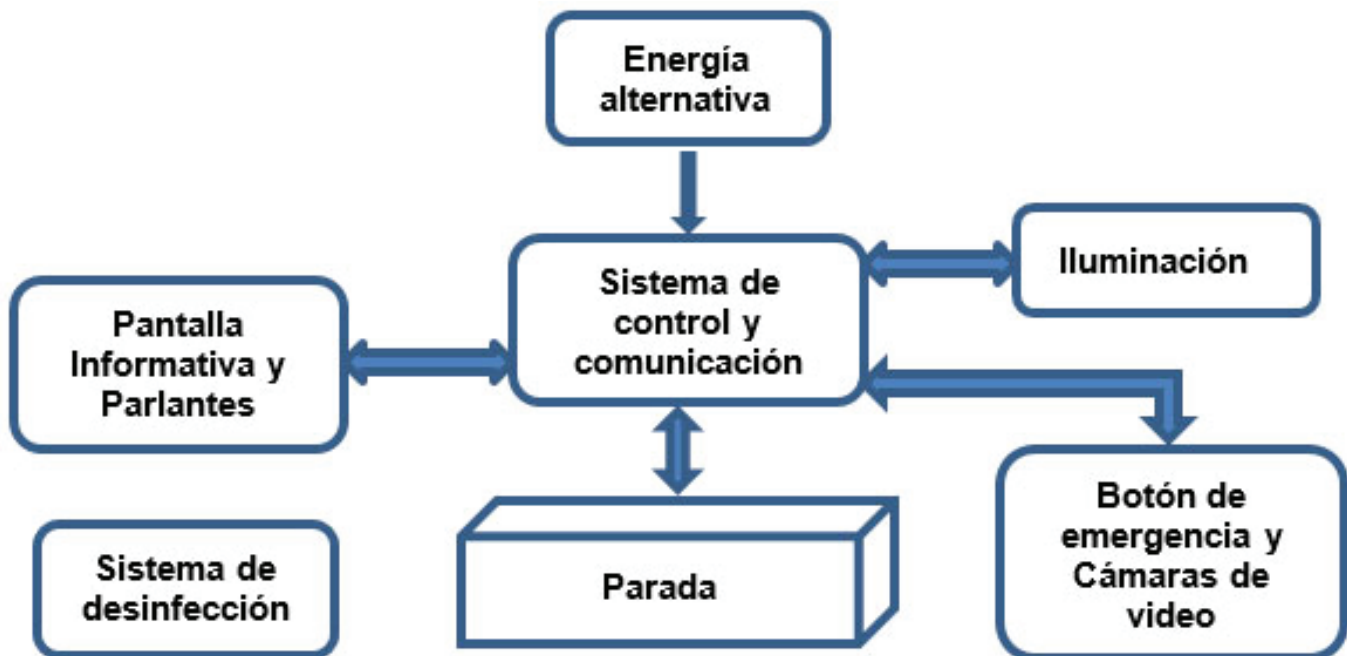
En el desarrollo de esta fase se abordaran los diseños desde el punto de vista del esquemático, diseños en 3D, modelo de red sugerido para la puesta en marcha de todo el sistema de paradas

interactivas, cabe destacar que el foco central de dicha investigación son los modelos 3D y la arquitectura de red general que deberían tener las paradas para cubrir con las exigencias técnicas que el diseño evoca.

Modelo esquemático de las paradas general de paso o convergencia

La figura 1 representa los esquemas conceptuales de una serie de elementos que se integran e interactúan con un sistema de control y comunicación. Para efectos de esta investigación se consideran tres modelos de paradas característica como son: las paradas de paso, circula una solo ruta urbana, seguidamente se tiene la parada de convergencia, este modelo de paradas se recomienda en lugares donde transiten más de dos líneas de transporte, finalmente se mostrara la paradas principal, son los puntos de salida/llegada de cada unidad colectiva, la diferencia de los tres modelos de parada radica en las dimensiones arquitectónicas, dado el número mayor de usuarios que convergen, siendo este un factor que no se ha considerado en su dimensiones a lo largo del tiempo.

Figura 1. Parada Principal



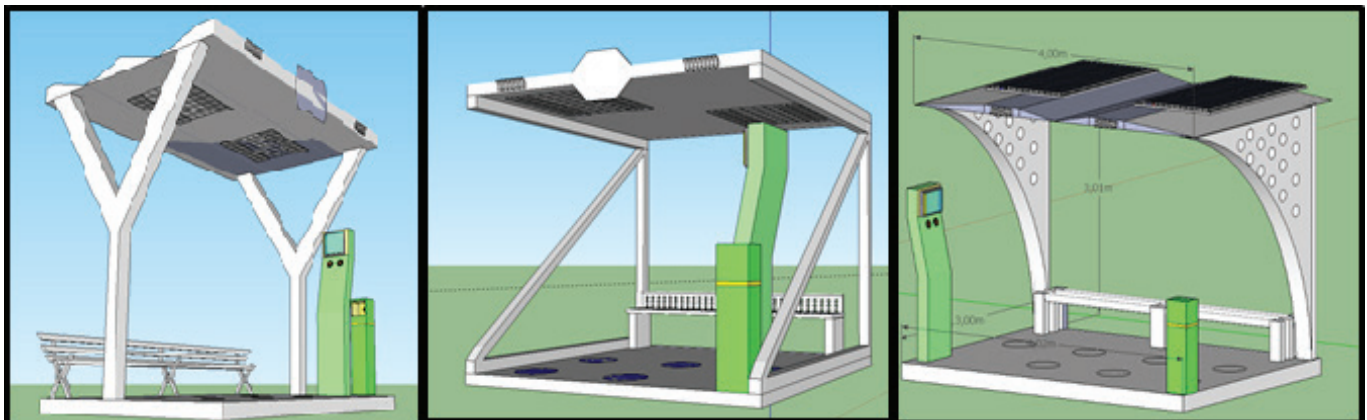
Fuente: Lorbes (2022).

La figura 1 representa el esquema de trabajo general de los tres modelos de paradas evocando la tecnología que deberían tener para darle la característica de parada interactiva. El botón de emergencia solo estará presente en las paradas principales pero estará ausente en las paradas de convergencia y paso. El sistema de control constantemente está recibiendo información de las unidades colectivas para reflejar por la pantalla informativa el punto exacto donde se ubica la unidad y el tiempo que tarda en llegar.

Modelo en 3d de paradas de paso: Durante el siguiente apartado se presentan los respectivos modelos para las tres clases de paradas contempladas en la investigación (Parada de paso - Convergencia - Principal). La figura 2, representa tres modelos de paradas de paso, las dimensiones generales de estos diseños son; cuatro metros de largo, tres metros de profundidad y tres metros de altura ($4_{\text{mts}} \times 3_{\text{mts}} \times 3_{\text{mts}}$) el área total de la superficie es de doce metros cuadrados (12_{mst}^2), la capacidad de la parada según las normas de distancia dado la pandemia por Covid-19, donde 5 podrían estar en pie y 3 sentadas para un total de 8 persona en el espacio indicado.

Es de apreciar que en la figura 2, hay tres modelos de paradas de paso. Sus características genéricas están representados por los paneles solares con soporte energético para todo el sistema, lámparas de tecnología Led de bajo consumo energético para la iluminación nocturna, sistema de desinfección el cual será manual, pantalla interactiva con parlantes y un sistema de control oculto dentro de la cabina que resguarda la pantalla interactiva así como su sistema de comunicación. Sin embargo, desde el punto de vista de las fachadas son totalmente distintas, solo el piso es genérico en este aspecto al estar fabricado la base será de concreto con un área 12 metros cuadrados para 10cm de espesor, los pilares bases tienen un tamaño total de 3,60 mts considerando 60cm de profundidad para la base (mechón con emparrillado y concreto vaciado), así como 3mts de altura superficial. Otra característica a resaltar son los tres modelos de asientos donde el acero inoxidable es el factor en común pero la composición cambia, según, el modelo de parada.

Figura 2. Paradas de paso



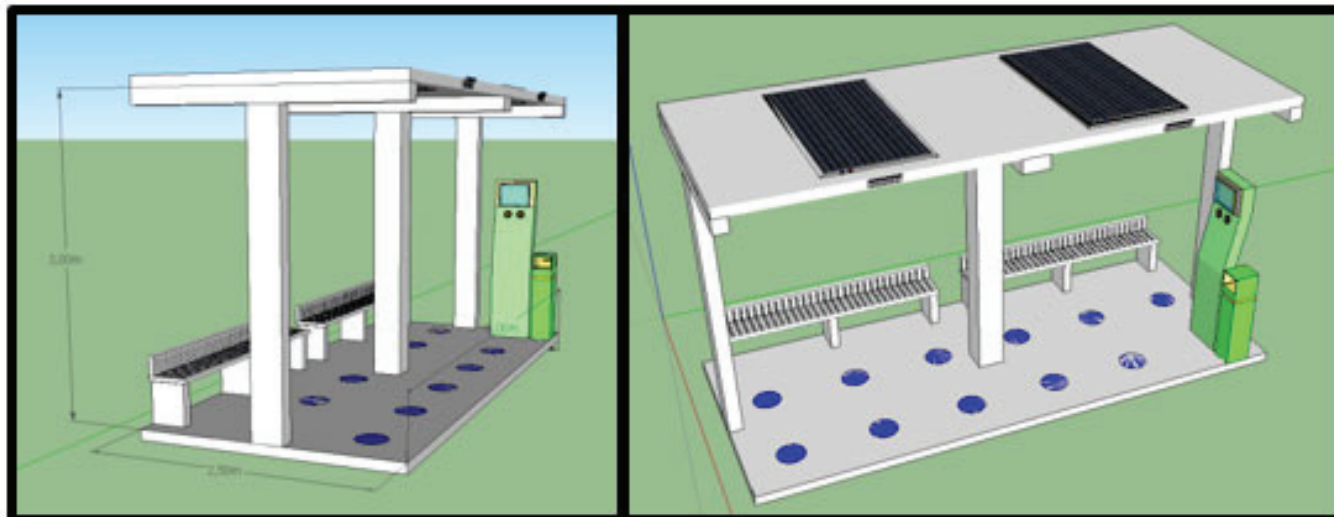
Fuente: Lorbes (2022).

Paradas de convergencia

El segundo modelo de parada planteado es la parada de convergencia, término poco conocido el cual surge de la carencia en paradas donde convergen más de dos rutas en la ciudad. Las dimensiones generales de este diseño son: dos coma cinco metros de profundidad, seis metros de largo y tres metros de altura ($2.5_{\text{mts}} \times 6_{\text{mts}} \times 3_{\text{mts}}$) el área total de la superficie sería de quince metros cua-

drados (15_{mst}^2), estas paradas están en la capacidad máxima de 17 personas, según, las normas de distancia dado la pandemia por Covid-19, para ello 11 podrían estar en pie y 6 sentadas. También contarán con iluminación, paneles solares, equipo de desinfección, pantallas LCD, parlantes, el sistema de control y comunicación. Los detalles del diseño se aprecien la figura número 6 que se observa a continuación:

Figura 3. Modelo 2. Parada de convergencia, medidas generales y vista frontal



Fuente: Lorbes (2022).

La parada de convergencia presenta un único diseño basado en materiales tradicionales de construcción (Cabilla, Arena, graba y cemento), el cual garantiza una mayor durabilidad en el tiempo, otro aspecto que le favorece es sus resistencia a posibles actos delictivos a la estructura, un ejemplo sencillo que justifica la existencia de este tipos de paradas se presenta en rutas como la limpia, donde hay puntos en su trayecto donde converge tres o más rutas. Las especificación de construcción son; para la base que cubre una superficie cuadrada de 15 metros cuadrados con 10cm de espesor de concreto vaciado, los tres pilares bases miden 3,60mts (3mtros de altura y 60cm de profundidad para los mechones con Zapatas de 80x80cm), el material seleccionado es concreto armado (el ancho de los pilares son de 50x50cm), las vigas de carga serán de 50x40cm, para efectos estructurales debe fabricarse una riostra que amarre los tres pilares haciendo que los pilares soporten eficientemente el peso del techo (las medidas de esta biga riostra es de 6.40mts de largo con 60cm de ancho).

En la figura 4 se presenta, como ejemplo para demostrar la necesidad de paradas que contenga las medidas antes indicadas. En los puntos rojos señalados se encuentra actualmente dos paradas del modelo B, (3,85mts de largo x 1,48mts de ancho x 2,22mts de alto.) una está ubicada del lado del mercado periférico de la limpia en dirección centro curva y el segundo recuadro rojo ubicada frente a cosmo supermercado en dirección curva-centro.

Figura 4. Ruta la limpia. Parada de convergencia en mercado periférico dirección centro-curva.



Fuente: Lorbes (2022).

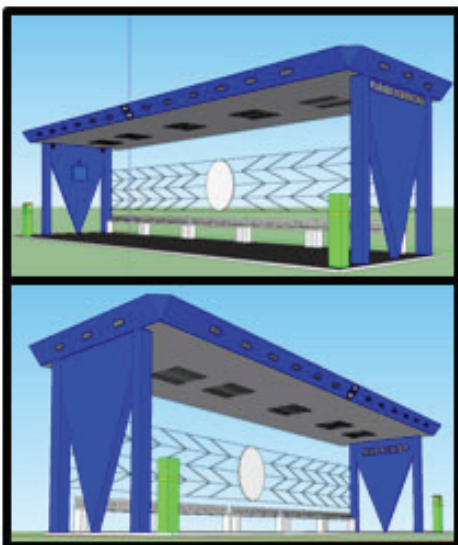
Parada principal

Como se observó en el párrafo anterior en las paradas de convergencias la integración de varias rutas en un mismo punto genera una mayor cantidad de usuarios, que necesitan del transporte urbano de la ciudad. Las dimensiones que se presentan a continuación deben ser solo consideradas en ciertas paradas principales (Lugar de origen o llegada de varias rutas). Las medidas recomendadas son de tres metros de largo, cuatro de ancho y

quince de largo (3mts x 4mts x 15mts), para un total de sesenta metros cuadrados (60mts²), el diseño presentado refleja una estructura basada en material tradicional de construcción en combinación con hierro estructural, se observan grande áreas libres para una adecuada ventilación generando una adecuada bio seguridad, natural en el diseño. Las especificación de construcción de la parada principal son; la base cubre una superficie cuadrada de 60 metros cuadrados con 15cm de espesor de concreto vaciado, los cuatros pilares bases miden 3,80mts (3mtros de altura y 80cm de profundidad para los mechones con Zapatas de 1x1mts en la base con reducción de 60x60cm a los 50cm), el material seleccionado es concreto armado (el ancho de los pilares son de 60x60cm), las vigas de carga serán de 50x50cm, para efectos estructurales debe fabricarse una riostra que amarre los cuatros pilares buscando de esta manera un soporte eficiente el peso del techo, (las medidas de esta biga riostra es de 5.40mts de largo con 60cm de ancho).

Los asientos están basados en cinco estructuras separadas, conformadas por láminas de acero inoxidable perforadas de 3mm de espesor para 2,20mts de largo, las bases serán estructuras de concreto vaciado de 90cm de largo donde 50cm son de la superficie así arriba y como mechón 40cm de profundidad, en cada banca solo deberían estar dos personas dado las restricciones de distancia por el Covid-19). La capacidad total cumpliendo con las normas de bioseguridad es de treinta usuarios donde diez podrán estar sentadas y veinte de pie.

Figura 5. Vista frontal y Lateral de la parada principal



Fuente: Lorbes (2022).

Las paradas principales cuentan con un sistema de energía fotovoltaica (paneles solares, Inversor y banco de baterías) que alimenta a todo el sistema de control y comunicación (Rasbery Pi), sistema de iluminación, pantalla interactiva, video cámara de emergencia, adicionalmente cuenta con dos sistemas de desinfección que carecen de tecnología. Las especificación técnicas de estos elementos ya se han descritos en los diseños anteriores solo se adiciona una cámara de emergencia que será activa solo en caso de solicitar dicho servicio por parte de un ciudadano.

CONCLUSIONES

Como primer análisis se tiene que el estado actual de las mayorías de las paradas en la ciudad de Maracaibo es crítico, existen condiciones desfavorables para el uso de los usuarios, adicionalmente se notó una carencia total de iluminación durante las horas nocturnas, en varios casos no hay asientos en otros las paradas están totalmente destruidas, para efectos de esta investigación y con un enfoque en miras de una posible parada que tenga las cualidades que integra una Smart cite es necesarios realizar cambios oportunos.

Es imperativo seguir trabajando en la construcción de los esquemático para realizar la automatización de todo el proceso de esta manera darle cavidad a un red WAN que este en las capacidades de comunicarse desde la central con una amplia cantidad de unidades colectivas, replicando información a todas las paradas que se integren al sistema, adicionalmente se deberá desarrollar el sistema de control internó de las paradas asi como los cálculos pertinentes para el banco de bateras y paneles solares, de esta manera la paradas serán totalmente independientes del SEN.

Los tres modelos de paradas desarrollados, Paso, Convergencia y Principal son una serie de propuestas enfocadas en enarbolar el gentilicio de nuestra ciudadanía asi como hacer honor a nuestro ímpetu de ser pioneros en implementación de nuevas tecnologías, Maracaibo siempre ha destacado en este ámbito a lo largo de la historia, implementar este tipo de paradas en pro de los ciudadanos con una apariencia renovada, tecnología de punta y presta al servicio del pueblo es uno de los pasos que se deberían implementar dentro de una ciudad moderna enfocadas en logra su sostenibilidad.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Bernal C. (2006), Metodología de la investigación para administración, economía, humanidades y ciencias sociales. Segunda edición, Pearson Educación, Mexico.
- Figueredo J. (2019). Apoyo a la intervención educativa. Ediciones Paraninfo. Madrid-España.
- Mar C, Barbosa A. y Molar J. (2020). Metodología de la investigación, métodos y técnicas. Ediciones EBOOK. México
- Rivero M. (2017). Smart Cities, una visión para el ciudadano. Editorial Almuzara. Madrid-España.
- Solano A. y Cardona J. (2015). Evaluación colaborativa de usabilidad en el desarrollo de sistemas software interactivos. Universidad autónoma de occidente. Colombia-Santiago de Cali.
- Toro I. y Parra R. (2006), método y conocimiento de la investigación. Primera edición. Editorial Universidad EAFIT. Colombia-Medellín.
- Yuni J. y Urbano C. (2006), Técnicas para investigar y formular proyectos de investigación. Editorial Brujas, segunda edición. Argentina-Cordoba.