



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS
CARRERA DE INGENIERÍA EN GESTIÓN DE TRANSPORTE

**ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE
UN SISTEMA DE SCOOTERS ELÉCTRICOS PÚBLICOS, COMO
ALTERNATIVA DE REACTIVACIÓN TURÍSTICA EN EL
CANTÓN BAÑOS DE AGUA SANTA, PROVINCIA DE
TUNGURAHUA.**

Trabajo de titulación

Tipo: Proyecto de investigación

Presentado para optar al grado académico de:

INGENIERO EN GESTIÓN DE TRANSPORTE

AUTOR: MARCO ALEXIS GRANIZO MUÑOZ

DIRECTOR: ING. JOSÉ LUIS LLAMUCA LLAMUCA

Riobamba – Ecuador

2021

© 2021, Marco Alexis Granizo Muñoz

Se autoriza la reproducción total o parcial, con fines académicos, por cualquier medio o procedimiento, incluyendo la cita bibliográfica del documento siempre u cuando se reconozca el Derecho de Autor.

Yo, Marco Alexis Granizo Muñoz, declaro que el presente trabajo de titulación es de mi autoría y los resultados del mismo son auténticos. Los textos en el documento que provienen de otras fuentes están debidamente citados y referenciados.

Como autor asumo la responsabilidad legal y académica de los contenidos de este trabajo de titulación; el patrimonio intelectual pertenece a la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.

Riobamba, 24 de marzo 2021



Marco Alexis Granizo Muñoz

060406251-3

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS
CARRERA DE INGENIERÍA EN GESTIÓN DE TRANSPORTE

El tribunal del trabajo de titulación certifica que: El trabajo de titulación: Tipo: Proyecto de investigación: **ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PARA LA IMPLEMENTACION DE UN SISTEMA DE SCOOTERS ELÉCTRICOS PÚBLICOS, COMO ALTERNATIVA DE REACTIVACIÓN TURÍSTICA EN EL CANTÓN BAÑOS DE AGUA SANTA, PROVINCIA DE TUNGURAHUA**, realizado por el señor: **MARCO ALEXIS GRANIZO MUÑOZ**, ha sido minuciosamente revisado por los Miembros del Tribunal del trabajo de titulación, el mismo que cumple con los requisitos científicos, técnicos, legales, en tal virtud el Tribunal Autoriza su presentación.

| | FIRMA | FECHA |
|---|--|--------------|
| Ing. Jessica Fernanda Moreno Ayala PRESIDENTE DEL TRIBUNAL |  <p>JESSICA FERNANDA MORENOAYALA</p> <p>Firmado digitalmente por JESSICA FERNANDA MORENO AYALA Fecha: 2021.03.24 22:58:26 -05'00'</p> | 2021/24/3 |
| Ing. José Luis Llamuca Llamuca DIRECTOR DEL TRABAJO DE TITULACIÓN |  <p>JOSÉ LUIS LLAMUCA LLAMUCA</p> <p>Firmado digitalmente por JOSELUIS LLAMUCA LLAMUCA Fecha: 2021.03.24 18:05:21 -05'00'</p> | 2021/24/3 |
| Lic. María Eugenia Rodríguez Durán MIEMBRO DE TRIBUNAL |  <p>MARIA EUGENIA RODRIGUEZ DURAN</p> <p>Firmado digitalmente por MARIA EUGENIA RODRIGUEZ DURAN Fecha: 2021.03.24 16:55:36 -05'00'</p> | 2021/24/3 |

DEDICATORIA

Este trabajo se lo dedico a mi Dios, que me ha dado la **fortaleza para salir adelante en los momentos más difíciles**, a la vida que Cervantes en su libro Don Quijote de la Mancha menciona “Como no estás experimentado en las cosas del mundo, todas las cosas que tienen algo de dificultad, te parecen imposibles. Confía en el tiempo, que suele dar dulces salidas, a muchas amargas dificultades”.

A mi tía Grimaneza Muñoz que con su corazón me demostró la humildad y entrega que necesita el mundo para ser mejor.

A mi madre que con su cariño, paciencia y abrigo nunca dejó de creer en mí, te mereces el mundo entero y mucho más.

A mi padre que es un ejemplo de un ser responsable y trabajador, sacrificado por su familia quiero que sepas que tu esfuerzo no fue en vano, gracias por todo.

Dedico este trabajo a mis sobrinas que son la esperanza de un futuro mejor, de una nueva era de conocimiento que amplíen su mente y que las lleven más allá en busca de soluciones que mejoren nuestra humanidad

Marco

AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios por haberme llenado de sabiduría para culminar esta etapa de mi vida y tener a mi lado el amor de una madre increíble.

A mis padres, a mi hermana, mis sobrinas por darme esa felicidad y sus palabras de aliento cuando más lo necesitaban.

A la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo y la Escuela de Ingeniería en Gestión de Transporte que se convirtió en mi segundo hogar brindándome la experiencia más linda que es la etapa universitaria.

A los docentes de ésta prestigiosa institución que con cada clase nos invitaban a someternos a una discusión interna investigando las obras de los científicos, pero siempre realizando un examen crítico del mismo, para así no caer en el perjuicio.

A mis amigos que durante esta etapa aprendimos a crecer como personas y ser mejores cada día.

Marco

TABLA DE CONTENIDO

| | |
|-------------------------|-------|
| ÍNDICE DE TABLAS..... | xi |
| ÍNDICE DE GRÁFICOS..... | xiii |
| ÍNDICE DE FIGRAS..... | xiii |
| ÍNDICE DE ANEXOS..... | xvi |
| RESUMEN..... | xvii |
| ABSTRACT..... | xviii |
| INTRODUCCIÓN..... | 1 |

CAPÍTULO I

| | |
|--|-----------|
| 1. MARCO TEÓRICO REFERENCIAL..... | 5 |
| 1.1. Antecedentes investigativos..... | 5 |
| 1.1.1. LIME Internacional..... | 5 |
| 1.1.1. BIRD..... | 6 |
| 1.1.2. Bolt Mobility..... | 6 |
| 1.2. Fundamentación teórica..... | 8 |
| 1.2.1. Estudio de factibilidad..... | 8 |
| 1.2.2. Análisis de factibilidad..... | 8 |
| 1.2.2.1. Factibilidad del medio ambiente..... | 8 |
| 1.2.2.2. Factibilidad social..... | 9 |
| 1.2.2.3. Factibilidad económica..... | 9 |
| 1.2.2.4. Factibilidad técnica..... | 10 |
| 1.2.3. Movilidad..... | 11 |
| 1.2.3.1. Movilidad sostenible..... | 11 |
| 1.2.3.2. Movilidad urbana..... | 11 |
| 1.2.4. Transporte..... | 11 |
| 1.2.5. Sistema de transporte..... | 12 |
| 1.2.5.1. Scooters eléctricos compartidos..... | 12 |
| 1.2.6. Sistema de scooters eléctricos públicos..... | 13 |
| 1.2.7. Vehículos eléctricos de movilidad personal (VEMP)..... | 13 |
| 1.2.8. Historia de los VEMP..... | 14 |

| | | |
|----------------|--|----|
| 1.2.9. | <i>Tipos de VEMP</i> | 14 |
| 1.2.9.1. | <i>Monociclo eléctrico</i> | 14 |
| 1.2.9.2. | <i>Hoverboard</i> | 16 |
| 1.2.9.3. | <i>Segway</i> | 17 |
| 1.2.9.4. | <i>Scooter eléctrico</i> | 18 |
| 1.2.9.5. | <i>Modelo Xiaomi Mi Electric Pro-2</i> | 19 |
| 1.2.10. | <i>Eficiencia y sostenibilidad</i> | 22 |
| 1.2.11. | <i>Ventajas de utilizar un vehículo eléctrico</i> | 22 |
| 1.2.12. | <i>Pendiente</i> | 23 |
| 1.2.13. | <i>Parámetros operacionales del sistema de scooter eléctricos públicos</i> | 23 |
| 1.2.13.1. | <i>Modelos de los vehículos</i> | 23 |
| 1.2.13.2. | <i>Modelos de las estaciones</i> | 24 |
| 1.2.13.3. | <i>Aparcamiento de los scooters eléctricos</i> | 25 |
| 1.2.13.4. | <i>Control y gestión del sistema de cobro</i> | 26 |
| 1.2.13.5. | <i>Programa operativo</i> | 27 |
| 1.2.14. | <i>Legislación Española sobre el uso de vehículos de movilidad personal.</i> | 27 |
| 1.2.15. | <i>Régimen jurídico de los patinetes eléctricos según la legislación Española</i> | 28 |
| 1.2.16. | <i>Características de los VMP aptos para la circulación según la legislación española.</i> | 29 |
| 1.2.17. | <i>Edad permitida para circular con los scooters eléctricos</i> | 30 |
| 1.2.18. | <i>Lugares donde se puede estacionar un scooter eléctrico</i> | 30 |
| 1.2.19. | <i>Normas que regulan el tránsito del scooter eléctrico en países de América Latina.</i> | 31 |
| 1.2.19.1. | <i>México DF</i> | 31 |
| 1.2.19.2. | <i>Santiago de Chile</i> | 31 |
| 1.3. | Hipótesis | 32 |
| 1.4. | Variables | 32 |
| 1.4.1. | <i>Variable independiente</i> | 32 |
| 1.4.2. | <i>Variable dependiente</i> | 32 |

CAPÍTULO II

| | | |
|-------------|---------------------------------|----|
| 2. | MARCO METODOLÓGICO | 33 |
| 2.1. | Modalidad | 33 |
| 2.2. | Tipos | 33 |

| | | |
|--------|---|----|
| 2.2.1. | <i>Exploratorio:</i> | 33 |
| 2.2.2. | <i>Bibliográfico:</i> | 33 |
| 2.3. | Métodos, técnicas y recursos | 33 |
| 2.3.1. | <i>Método deductivo</i> | 33 |
| 2.3.2. | <i>Técnicas</i> | 34 |
| 2.3.3. | <i>Instrumentos</i> | 34 |
| 2.4. | Población | 34 |
| 2.4.1. | <i>Muestra</i> | 34 |

CAPÍTULO III

| | | |
|--------|---|----|
| 3. | MARCO DE RESULTADOS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS | 36 |
| 3.1. | Ubicación del proyecto | 36 |
| 3.1.1. | <i>Macro Localización</i> | 36 |
| 3.1.2. | <i>Beneficiarios</i> | 36 |
| 3.1.3. | <i>Demanda</i> | 36 |
| 3.2. | Resultados obtenidos | 37 |
| 3.3. | Verificación de la idea a defender | 47 |
| 3.3.1. | <i>Identificación de los viajes generados de cada zona</i> | 47 |
| 3.3.2. | <i>Determinación de las líneas de deseo</i> | 49 |
| 3.4. | Evaluación técnica de las calles | 50 |
| 3.5. | Evaluación de los parámetros operacionales para el sistema de scooters eléctricos | 55 |
| 3.5.1. | <i>Modelo de los scooters o patinetes eléctricos</i> | 55 |
| 3.5.2. | <i>Modelo de las estaciones</i> | 56 |
| 3.5.3. | <i>Aparcamientos</i> | 58 |
| 3.5.4. | <i>Control y sistema de cobro</i> | 58 |
| 3.5.5. | <i>Normas el sistema de scooters eléctricos públicos en el Cantón Baños de Agua Santa.</i> | 59 |
| 3.5.6. | <i>Programa operativo</i> | 59 |
| 3.6. | Estudio técnico | 64 |
| 3.6.1. | <i>Cálculo de la flota de scooters eléctricos</i> | 64 |
| 3.6.2. | <i>Estaciones</i> | 64 |
| 3.6.3. | <i>Aparcamientos</i> | 65 |

| | | |
|-------------------------------|--|----|
| 3.7. | Estudio financiero | 66 |
| 3.7.1. | <i>Presupuesto general del sistema de scooters eléctricos</i> | 66 |
| 3.7.2. | <i>Inversión inicial</i> | 69 |
| 3.7.2.1. | <i>Activos fijos</i> | 69 |
| 3.7.2.2. | <i>Activos corrientes</i> | 72 |
| 3.7.2.3. | <i>Ventas e ingresos proyectados</i> | 75 |
| 3.7.3. | <i>Costos y gastos proyectados</i> | 76 |
| 3.7.3.1. | <i>Mano de obra indirecta</i> | 76 |
| 3.7.3.2. | <i>Mano de obra directa</i> | 76 |
| 3.7.3.3. | <i>Gastos de administración, generales y ventas</i> | 77 |
| 3.7.4. | <i>Estado de resultados proyectados</i> | 78 |
| 3.7.5. | <i>Flujo de Fondos</i> | 79 |
| 3.7.6. | <i>Indicadores para la toma de decisiones</i> | 80 |
| 3.7.6.1. | <i>Valor actual neto (VAN)</i> | 80 |
| 3.7.6.2. | <i>Tasa Interna de Retorno (TIR)</i> | 81 |
| 3.7.6.3. | <i>Relación beneficio – costo</i> | 81 |
| CONCLUSIONES | | 83 |
| RECOMENDACIONES | | 84 |
| GLOSARIO | | |
| BIBLIOGRAFÍA | | |
| ANEXOS | | |

ÍNDICE DE TABLAS

| | | |
|--------------------|--|----|
| Tabla 1-1: | Referencia de modelos de aparcamiento para patinetes eléctricos | 26 |
| Tabla 2-1: | Clasificación de los VMP según la legislación española | 30 |
| Tabla 1-2: | Registro de turistas nacionales y extranjeros que ingresan al cantón Baños de Agua Santa | 34 |
| Tabla 1-3: | Puntos generadores de viajes | 38 |
| Tabla 2-3: | Puntos atractores de viajes..... | 39 |
| Tabla 3-3: | Reparto Modal..... | 40 |
| Tabla 4-3: | Tiempo que se tarda en llegar al destino | 41 |
| Tabla 5-3: | Gasto diario en transporte | 42 |
| Tabla 6-3: | Horario de viaje | 43 |
| Tabla 7-3: | Preferencia de días de viaje | 44 |
| Tabla 8-3: | Aceptación del sistema de scooters eléctricos..... | 45 |
| Tabla 9-3: | Precio dispuesto a pagar por el servicio | 46 |
| Tabla 10-3: | Viajes generados por cada zona..... | 48 |
| Tabla 11-3: | Evaluación técnica de las calles sentido oriente-poniente..... | 51 |
| Tabla 12-3: | Evaluación técnica de las calles sentido oriente-poniente..... | 52 |
| Tabla 13-3: | Evaluación técnica de las calles sentido norte-sur | 53 |
| Tabla 14-3: | Tramos de vía con gradientes mayores al 10% | 53 |
| Tabla 15-3: | Tramos accesibles para el sistema de scooters eléctricos..... | 54 |
| Tabla 16-3: | Análisis del scooter eléctrico a implementar..... | 56 |
| Tabla 17-3: | Análisis del modelo de estación..... | 57 |
| Tabla 18-3: | Descripción del talento humano necesario para el sistema. | 61 |
| Tabla 19-3: | Cálculo de la flota de scooters eléctricos | 64 |
| Tabla 20-3: | Estaciones del sistema de scooters eléctricos..... | 65 |
| Tabla 21-3: | Aparcamientos del sistema de scooters eléctricos públicos | 66 |
| Tabla 22-3: | Presupuesto de implementación del sistema de scooters eléctricos públicos | 67 |
| Tabla 23-3: | Activos Fijos del sistema de Scooter | 69 |
| Tabla 24-3: | Equipo de computación | 70 |
| Tabla 25-3: | Herramientas y equipos | 71 |
| Tabla 26-3: | Muebles y enseres..... | 72 |
| Tabla 27-3: | Activos Corrientes del sistema de Scooter..... | 72 |

| | | |
|--------------------|---|----|
| Tabla 28-3: | Inventario de suministros y mantenimiento | 73 |
| Tabla 29-3: | Capital de trabajo del sistema de Scooter | 73 |
| Tabla 30-3: | Depreciación de Scooter | 74 |
| Tabla 31-3: | Depreciación de Vehículo..... | 74 |
| Tabla 32-3: | Depreciación de Equipo de computo | 74 |
| Tabla 33-3: | Depreciación de Muebles y Enseres | 75 |
| Tabla 34-3: | Amortizaciones..... | 75 |
| Tabla 35-3: | Ingresos del Sistema “Scooter BAS” | 75 |
| Tabla 36-3: | Mano de obra indirecta del sistema de scooters eléctricos | 76 |
| Tabla 37-3: | Mano de obra directa del sistema de scooters eléctricos | 76 |
| Tabla 38-3: | Gastos de Administración..... | 77 |
| Tabla 39-3: | Gastos Generales | 77 |
| Tabla 40-3: | Gastos de Ventas | 77 |
| Tabla 41-3: | Estado de Resultados | 78 |
| Tabla 42-3: | Flujo de Fondos | 79 |
| Tabla 43-3: | Flujo de efectivo | 80 |
| Tabla 44-3: | Relación beneficio-costó | 81 |

ÍNDICE DE GRÁFICOS

| | | |
|---------------------|--|----|
| Gráfico 1-1. | Costo de congestión por pasajero por kilómetro..... | 9 |
| Gráfico 2-1. | Comparación de los viajes realizados por los vehículos de movilidad personal (VMP) | 12 |
| Gráfico 3-1. | Los scooters eléctricos son más adecuados para cortas distancias | 13 |
| Gráfico 4-1. | Porcentaje de pendiente admisible para vehículos de movilidad personal | 23 |
| Gráfico 1-3. | Puntos generadores de viajes | 38 |
| Gráfico 2-3. | Puntos atractores de viajes..... | 39 |
| Gráfico 3-3. | Reparto Modal..... | 40 |
| Gráfico 4-3. | Tiempo en llegar al destino | 41 |
| Gráfico 5-3. | Gasto a diario en transporte | 42 |
| Gráfico 6-3. | Horario de viaje | 43 |
| Gráfico 7-3. | Preferencias de días para viajar | 44 |
| Gráfico 8-3. | Aceptación del sistema de scooters eléctricos | 45 |
| Gráfico 9-3. | Precio dispuesto a pagar por el servicio..... | 46 |

ÍNDICE DE FIGRAS

| | | |
|---------------------|---|----|
| Figura 1-1. | LIME Scooters eléctricos | 5 |
| Figura 2-1. | Prestación de servicio Lime..... | 6 |
| Figura 3-1. | Área de cobertura de la empresa BIRD..... | 6 |
| Figura 4-1. | Servicio de scooters eléctricos Bolt Mobility | 7 |
| Figura 5-1. | Monociclo eléctrico | 15 |
| Figura 6-1. | Hoverboard..... | 16 |
| Figura 7-1. | Segway | 17 |
| Figura 8-1. | Scooter Eléctrico | 18 |
| Figura 9-1. | Potencia del scooter Xiaomi Mi Pro-2..... | 19 |
| Figura 10-1. | Batería patinete Xiaomi Scooter Pro-2 | 20 |
| Figura 11-1. | Panel de control scooter Xiaomi Pro-2 | 20 |
| Figura 12-1. | Faro delantero 2w Scooter Xiaomi Pro-2..... | 21 |
| Figura 13-1. | Luz trasera patinete Xiaomi Pro-2 | 21 |
| Figura 14-1. | Dimensiones del Xiaomi electric scooter pro2 (desplegado) | 21 |
| Figura 15-1. | Dimensiones del Xiaomi electric scooter pro2 (plegado) | 22 |
| Figura 16-1. | Estación de servicio para scooters eléctricos | 24 |
| Figura 17-1. | Modelo roller con scooters | 25 |
| Figura 18-1. | Cadena de apertura - cierre mediante llave | 26 |
| Figura 19-1. | Referencia del modelo aparcamiento roller | 26 |
| Figura 1-3. | Mapa Baños de Agua Santa..... | 37 |
| Figura 2-3. | Zona de ingreso por el terminal terrestre | 49 |
| Figura 3-3. | Zona de ingreso por el desvío de la calle Oriente (Represa) | 49 |
| Figura 4-3. | Zona de ingreso por el desvío de la calle Ambato | 50 |
| Figura 5-3. | Tramos de vía con gradientes mayores al 10% | 54 |
| Figura 6-3. | Tramos accesibles para el sistema de scooters eléctricos..... | 55 |
| Figura 7-3. | Modelo de scooter eléctrico Pro-2 | 55 |
| Figura 8-3. | Estación para scooters | 57 |
| Figura 9-3. | Modelo de estación para scooter eléctrico | 57 |
| Figura 10-3. | Parqueadero para scooter modelo roller..... | 58 |
| Figura 11-3. | Logotipo del modelo operativo | 60 |
| Figura 12-3. | Ícono de la aplicación | 63 |

Figura 13-3. Ubicación de las estaciones para scooters eléctricos.....65

ÍNDICE DE ANEXOS

ANEXO A: ENCUESTA

ANEXO B: FICHA DE TÉCNICA

ANEXO C: DIMENSIONES DE LA ESTACIÓN SOLUM STATION PARK

ANEXO D: DIMENSIONES DEL PARQUEADERO ADOSA MODELO ROLLER
CAPACIDAD 11 PATINETES ELÉCTRICOS

ANEXO E: PROFORMAS

ANEXO F: LEVANTAMIENTO DE INFORMACIÓN PARA LA FICHA TÉCNICA

RESUMEN

El estudio de factibilidad para la implementación de un sistema de scooters eléctricos públicos en el cantón Baños de Agua Santa, tiene como propósito promover un desarrollo sostenible mediante el uso de una alternativa de transporte compartido. Por cuanto se trató de una investigación mixta tanto cuantitativa como cualitativa, cabe mencionar que el diseño de la investigación corresponde al tipo descriptivo, por el motivo que se aplicó herramientas de investigación como la encuesta y fichas técnicas para el levantamiento de información de las características físicas de las vías, dichas encuestas fueron aplicadas a 375 turistas nacionales y extranjeros que arriban al cantón Baños de Agua Santa. Como efecto de la tabulación y análisis de los resultados se pudo conocer los puntos generadores y atractores de viaje, el tipo de transporte más utilizado, el motivo de viaje, la aceptación y disponibilidad del pago de alquiler del servicio, a la vez se permitió establecer los trayectos disponibles para la circulación de estos vehículos de movilidad personal por lo que se propone adquisición de 196 scooters eléctricos con sus 14 estaciones que proveerán los vehículos a los usuarios y 22 aparcamientos; los mismos que permitirán un correcto funcionamiento del sistema en un horario de 06:00 am a 19:30 pm. Una vez efectuado el análisis financiero mediante los indicadores financieros como el Valor Actual Neto (VAN) con un valor de \$ -418.337,51 y una Tasa Interna de Retorno (TIR) de -0,14% se determinó que el proyecto no es rentable económicamente, sin embargo en función de algunos indicadores como la factibilidad ambiental y social que presentó una aceptación del 91% hacen que el presente proyecto sea viable.

Palabras claves: <VEHÍCULOS DE MOVILIDAD PERSONAL><MOVILIDAD SOSTENIBLE><SCOOTER ELÉCTRICO><SISTEMA DE TRANSPORTE><TRANSPORTE SOSTENIBLE>

**LUIS ALBERTO
CAMINOS
VARGAS**

Firmado digitalmente por LUIS
ALBERTO CAMINOS VARGAS
Nombre de reconocimiento
(DN): c=EC, l=RIOBAMBA,
serialNumber=0602766974,
cn=LUIS ALBERTO CAMINOS
VARGAS
Fecha: 2021.04.05 17:01:54
-05'00'



0932-DBRAI-UTP-2021

ABSTRACT

The feasibility study for the implementation of a public electric scooter system in the canton of Baños de Agua Santa aims to promote sustainable development through the use of a shared transportation alternative. Since it was a mixed quantitative and qualitative research, it is worth mentioning that the research design corresponds to the descriptive type, for the reason that research tools such as the survey and technical data sheets were applied for the collection of information on the physical characteristics of the roads, these surveys were applied to 375 national and foreign tourists arriving in the Baños de Agua Santa canton. As a result of the tabulation and analysis of the results, it was possible to know the generating and attracting points of travel, the most used type of transportation, the reason for travel, the acceptance, and availability of the service rental payment, at the same time it was possible to establish the available routes for the circulation of these personal mobility vehicles, so it is proposed to acquire 196 electric scooters with its 14 stations that will provide vehicles to users and 22 parking lots; the same that will allow proper functioning of the system in a schedule from 06:00 am to 19:30. Once the financial analysis was carried out through financial indicators such as the Net Present Value (NPV) with a value of \$ -418,337.51 and an Internal Rate of Return (IRR) of -0.14% it was determined that the project is not economically profitable, however, based on some indicators such as environmental and social feasibility that presented an acceptance of 91% make the present project viable.

Key words: <PERSONAL MOBILITY VEHICLES> <SUSTAINABLE MOBILITY> <Electric Scooter><Transportation System> <SUSTAINABLE TRANSPORTATION>.

Firmado
CARINA FERNANDA digitalmente por
VALLEJO BARRENO CARINA FERNANDA
VALLEJO BARRENO

INTRODUCCIÓN

El cantón Baños de Agua Santa se encuentra ubicado en la Provincia de Tungurahua, cuenta con una parroquia urbana que tiene su mismo nombre (cabecera cantonal) y cuatro parroquias rurales que son: Lligua, Ulba, Río Verde, Río Negro.

Es evidente que la oferta turística en el cantón Baños de Agua Santa se ha visto afectado por una de las mayores crisis sanitarias sufridas a nivel mundial que es el Coronavirus. Por lo que una de las soluciones que nos brindan los organismos de control es mantener el distanciamiento físico entre personas y promover las correctas medidas de bioseguridad.

En este contexto, el presente estudio técnico para la implementación de un sistema de scooters eléctricos públicos ayudará a la reactivación turística del cantón Baños de Agua Santa a contar con una alternativa de movilidad sustentable, la cual se vuelve segura ya que por su naturaleza facilita el distanciamiento físico. Además, que es un medio de transporte esencial para todos los que hagan uso del sistema ya que de esta manera se reducirá la congestión vehicular y por ende la contaminación ambiental que producen los vehículos motorizados.

En síntesis, el presente trabajo de investigación está dividido en capítulos, los cuales se detallan a continuación:

La presente investigación tiene 3 capítulos los cuales son:

En el capítulo I se encuentra el marco teórico referencial en el que se detallan todos los antecedentes de investigación como los términos y conceptos relacionados al tema de estudio.

En el capítulo II se encuentra el marco metodológico, el cual contiene el enfoque, nivel, diseño de investigación, tipo de estudio, la población a la cual va dirigida el estudio, métodos e instrumentos de investigación y la hipótesis.

En el capítulo III se encuentra los resultados y la discusión de los resultados para la implementación de un sistema de scooters eléctricos públicos para el cantón Baños de Agua Santa, en la que se describen los parámetros necesarios para su posible implementación.

Problema de Investigación

Planteamiento del problema

El cantón Baños ubicado en la provincia de Tungurahua ofrece a turistas nacionales y extranjeros un recorrido ecológico para la aventura, descanso y diversión.

El cantón Baños de Agua Santa anualmente recibe miles de turistas quienes en su mayoría se movilizan en transporte por cuenta propia los mismos que generan conflicto al momento de desplazarse en el interior de la ciudad sumado a esto la falta de planificación de su infraestructura vial que contribuye a demoras en los viajes.

Por esta razón, el mencionado recorrido ecológico no cumple con una movilidad responsable ya que los vehículos que se desplazan en la ciudad generan atascos en las vías céntricas produciendo elevados niveles de congestión vehicular, esta sobrepoblación de vehículos ha provocado que la movilidad en los sectores céntricos de la urbe se dificulte, originando polución y contaminación acústica.

El (Gobierno Municipal Baños De Agua Santa, 2014) identificó nodos críticos de transporte en el área urbana, en zonas como el barrio Zona Rosa donde la afluencia turística es masiva, a su vez acompañado de congestionamiento, dificultando el movimiento vehicular y del peatón, además la falta de parqueaderos. Este problema se revela más crítico en las zonas turísticas como son los Balnearios, en el que no existen parqueaderos definidos o planificados mismos que provocarán en un futuro cercano una saturación masiva sobre todo el casco urbano y principales zonas turísticas lo que aumentará considerablemente los tiempos de viaje, acceso a sitios turísticos y la comodidad de las personas.

Por otro lado, cabe mencionar que el cantón Baños de Agua Santa deberá garantizar una movilidad local integral que privilegie reducir los niveles de contaminación medioambiental, accidentabilidad; repotenciando el sector turístico mediante el uso y acceso a un transporte alternativo menos peligroso como es el scooter eléctrico ya que elimina emisiones de la movilidad tradicional, además de poseer una velocidad limitada y un precio reducido, promoviendo una ciudad más comprometida con el medio ambiente.

Formulación del problema

¿Con el estudio factibilidad de scooters eléctricos públicos como una alternativa para la reactivación turística se podrá mejorar la movilidad en el cantón Baños de Agua Santa?

Delimitación del problema

La presente investigación se va a realizar a los turistas nacionales y extranjeros que visitan el cantón Baños de Agua Santa por medio de encuestas e investigación de campo, tomando en cuenta los siguientes parámetros:

Objeto de estudio: Estudio de factibilidad para la implementación de scooters eléctricos públicos.

Campo de acción: Gestión de transporte terrestre

Localización: Cabecera cantonal Baños de Agua Santa

Tiempo: Octubre 2020 – Marzo 2021

Justificación

Sin duda, existe un antes y un después en nuestros hábitos o rutinas tras la pandemia del coronavirus y los desplazamientos toman un papel importante en la adaptación a una nueva normalidad que ha variado la forma en la que nos movemos. De ahí que hayamos ido incorporando una serie de tendencias que podrían haber llegado para quedarse.

Es evidente que la bicicleta y, sobre todo, los patinetes eléctricos que tanta controversia han generado en los últimos años, pueden ser la solución de movilidad que se imponga en los próximos meses. Ciudades como Barcelona y Madrid ya están reabriendo su servicio público de vehículos de movilidad personal como es el scooters y bicicletas compartidas de igual manera por sus posibilidades, costes, tamaño compacto, los patinetes eléctricos pueden ser los siguientes en vivir un nuevo auge (Villarreal, 2020).

Según David Villarreal (Villarreal, 2020), también nos menciona que las ventajas de un patinete eléctrico son evidentes. Por menos de 400 euros podemos acceder a un medio de transporte rápido y económico, para ir y volver al trabajo a 8 kilómetros de distancia con una carga completa, con la posibilidad de plegarlo, transportarlo en una mano, llevárnoslo a casa, y aparcarlo, literalmente, en cualquier sitio.

La necesidad del distanciamiento y la ausencia de automóviles hizo que en muchas ciudades se generen un aumento en el uso de vehículos de movilidad personal (VMP) como son las bicicletas y los patinetes eléctricos por lo tanto es importante la colaboración de los diferentes gobiernos autónomos descentralizados del Ecuador para potenciar la multimodalidad con el propósito que las personas puedan desplazarse en el transporte público junto a sus vehículos de movilidad personal.

La ciudadanía ha entendido al regresar del confinamiento le gustan más las ciudades libres de contaminación ambiental y acústica por ello debemos considerar que la movilidad sustentable es un modelo de traslado que permite a las personas ir de un lugar a otro reduciendo los niveles de emisiones de gases contaminantes, manteniendo una forma eficiente, segura e inteligente. Por ello se debe promover el desarrollo de diversos planes y programas para promocionar la utilización de vehículos ecológicos y menos contaminantes, como es el caso de los scooters eléctricos que su impacto al medio ambiente es mínimo en vista de que a nivel de tránsito no genera congestión y lo podemos cargar como como si fuese un celular.

Objetivos

Objetivo general

Realizar el estudio de factibilidad para la implementación del scooter eléctrico público como sistema alternativo para la reactivación turística en la movilidad del cantón Baños de Agua Santa.

Objetivos específicos

- Diagnosticar la situación actual de la movilidad mediante la aplicación de herramientas de investigación cualitativas a fin de conocer los desplazamientos realizados en la cabecera cantonal Baños de Agua Santa.
- Analizar los parámetros operacionales del sistema de scooters eléctricos públicos como alternativa para la reactivación turística.
- Determinar la viabilidad técnica, financiera y económica para la implementación del sistema de scooters eléctricos públicos.

CAPÍTULO I

1. MARCO TEÓRICO REFERENCIAL

1.1. Antecedentes investigativos

Para la presente investigación se ha tomado como referencia las empresas LIME, BIRD, Bolt Mobility que han diseñado un sistema de scooters eléctricos compartidos que operan alrededor del mundo. En la presente investigación mencionaremos las ciudades que operan estas empresas con éxito. Asimismo, se presentan los casos de Barcelona, México D.F., Quito y Guayaquil.

1.1.1. *LIME Internacional*

A nivel mundial Lime es una empresa que ofrece la renta de scooters eléctricos y a nivel mundial es un referente pues en la plataforma Google play cuenta con una calificación cerca de 5 estrellas, más de 44.500 reseñas de evaluación, a su vez 1 millón de descargas que la comunidad ha calificado como bueno la prestación de servicio de esta empresa (Garduño Ocegüera, 2020).



Figura 1-1. LIME Scooters eléctricos
Fuente: (Play Store, 2015)

Lime consiste en una aplicación que se maneja mediante los dispositivos móviles de uso diario para poder gestionar la localización y utilización de este servicio de transporte. Lime es un servicio exitoso en múltiples ciudades y campus universitarios del mundo principalmente en Estados Unidos como se muestra en el **Figura 2-1**:



Figura 2-1. Prestación de servicio Lime
Fuente: (LIME, 2018)

1.1.1. *BIRD*

Silicon Valley se hace presente con el negocio de los scooters eléctricos mediante una aplicación californiana, que ofrece la renta de vehículos mediante la aplicación BIRD, Posee 1 millón de descargas y una calificación de 3,6 puntos lo que le hace una empresa diferente en ciudades y campos universitarios como se indica en el mapa del **Figura 3-1**:



Figura 3-1. Área de cobertura de la empresa BIRD
Fuente: (BIRD, 2017)

1.1.2. *Bolt Mobility*

El astro y mult campeón de atletismo olímpico de origen Jamaíquino, ha decidido incursionar en el negocio de la movilidad eléctrica mediante la fundación de la empresa Bolt Mobility. La

empresa ofrece servicios de scooters eléctricos compartidos en las ciudades, Alexandria, Fourt Lauderde, París, Arlington, Nueva York y Miami (Garduño Ocegüera, 2020).

En la página oficial se indica la manera de acceder al servicio como se muestra en el **Figura 4-1**:



Figura 4-1. Servicio de scooters eléctricos Bolt Mobility
Fuente: (Bolt Mobility, 2018)

De acuerdo con el (Ajuntament de Barcelona, 2019) los vehículos personales es decir los patinetes eléctricos y las bicicletas son cada vez más habituales puesto que se vuelven más prácticos y sostenibles, lo que nos da la independencia en cuestiones de tiempo y lugar. Desde julio de 2017, los scooters eléctricos y las bicicletas cuentan con un reglamento propio necesario para brindar seguridad y protección a sus usuarios así como suministrar una relación armoniosa con el resto de los peatones. La edad mínima para trasladarse a bordo de los scooters eléctricos es de 16 años además es preciso contratar un seguro de responsabilidad civil a terceros si realiza actividades comerciales.

Los SiTIS (Sistemas de Transporte Individual Sustentable) como es conocido en la Ciudad de México llegaron a finales del 2018 mediante acuerdos con algunas Alcaldías y la Secretaría de Movilidad. La operación tenía como principales problemáticas el exceso de unidades de servicio en calle, un seguimiento deficiente a la operación y una distribución desigual de las unidades de servicio entre las diferentes empresas operadoras. Durante una prueba piloto que se realizó en el 2019, se otorgó igualdad de condiciones a todas las empresas y se solicitaron datos de operación a las mismas, los cuales sirvieron para poder realizar un análisis basado en las condiciones reales de la prestación y uso del servicio a fin de sustentar la regulación que regiría la operación de los SiTIS a mediano y largo plazo (Gobierno de la Ciudad de México, 2020).

Así como en las grandes ciudades acogieron el sistema de scooter eléctrico, Ecuador planifica recibir este modo de transporte alternativo de movilidad pues, Quito y Guayaquil fueron las ciudades encargadas de acoger este proyecto en Octubre del 2019. Iiental en colaboración con la empresa chilena Hop Scooter se han propuesto traer 120 unidades. El primer paso es descargar el aplicativo de Hop Scooter para Android o iPhone, registrarse e ingresar los datos de tarjetas de crédito o débito, para los pagos. Las primeras pruebas serán gratuitas para la ciudadanía, pero quienes se inscriban en la aplicación, accederán a promociones y descuentos (DOCTOR TECNO, 2019).

Los nuevos vehículos de movilidad para uso individual llamados (VMP) por sus siglas tienen cada vez más interés en la investigación un nuevo modo con vehículos de transporte ecológicos, compactos y convenientes para utilizar. Se espera que brinden una mayor protección al medio ambiente, conveniencia para viajes personales de corta distancia y apoyo para una sociedad que envejece garantizando así el derecho a la movilidad. (Thai, Nakagawa, Shintani, & Ito , 2015).

1.2. Fundamentación teórica

1.2.1. *Estudio de factibilidad*

El estudio de factibilidad se lo realizó sobre una base de antecedentes precisos que la obtuvimos a partir de fuentes de información primarias. Generalmente cuando persisten dudas en torno a la viabilidad de algún proyecto mediante el cual se procede a depurar información a fin de otorgar mejores y más confiables soportes a los indicadores de evaluación (Miranda Miranda, 2005).

1.2.2. *Análisis de factibilidad*

1.2.2.1. *Factibilidad del medio ambiente*

El impacto ambiental es un aspecto que dentro de la investigación se tomó en cuenta debido a que el cantón Baños de Agua Santa ha evidenciado la llegada de gran afluencia de turistas que se desplazan al interior con sus vehículos particulares como se evidenció en la pregunta 3 de la encuesta realizada, causando congestión y por ende contaminación. Es por eso que la implementación de un sistema de scooters eléctricos públicos se convierte en una alternativa de movilidad ecológica, amigable con el medio ambiente que ayudará a disminuir la emisión de gases contaminantes al medio ambiente por lo tanto es factible.

1.2.2.2. Factibilidad social

A través de la recolección de información por medio de las encuestas que se realizó, un 91% de la población encuestada están dispuestos a utilizar el scooter eléctrico como medio de transporte alternativo para desplazarse a los lugares turísticos que ofrece el cantón Baños de Agua Santa.

1.2.2.3. Factibilidad económica

Se ha tomado todos los elementos necesarios que debe tener un sistema de transporte de movilidad personal en este caso el scooter eléctrico, mediante el análisis de los costos que intervienen. Una vez analizados los indicadores de toma de decisiones el Valor Actual Neto (VAN) refleja un resultado de \$ -418.337,51 y un porcentaje de TIR de -0,14 % que indica que el proyecto no es viable ni rentable económicamente puesto que el resultado es menor a cero, por lo tanto, generará pérdida. Sin embargo, la factibilidad económica se lo refleja en la promoción de alternativas de movilidad más sustentables frente a las tradicionales puesto que el costo por congestión es una tarifa adicional que no es percibido como se observa en el **Gráfico 1-1**:

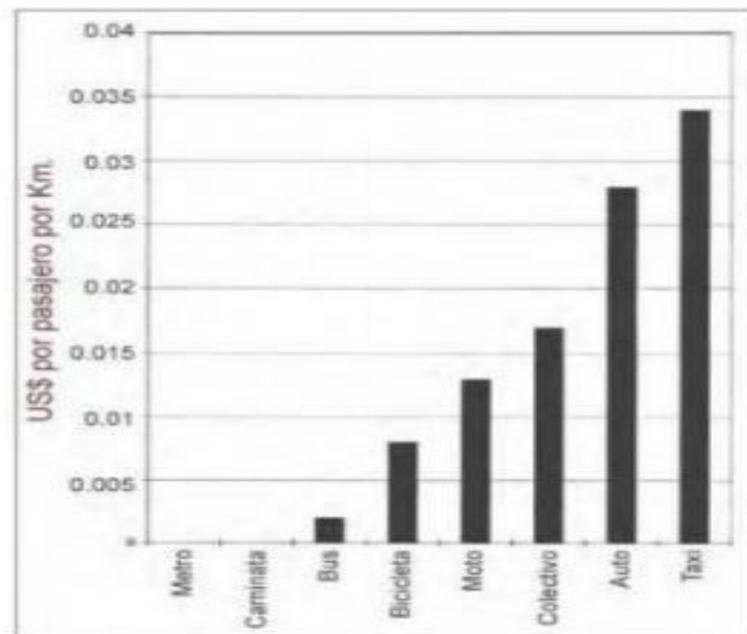


Gráfico 1-1. Costo de congestión por pasajero por kilómetro
Fuente: (Schwarze, 2020)

A continuación, se detallará las distintas vías de financiamiento para proyectos de transporte sustentables como es el caso del “Sistema de scooters eléctricos públicos” que el Gobierno Autónomo Descentralizado del cantón Baños de Agua Santa puede optar:

Un ejemplo es la construcción de una ciclovía en la ciudad de Guayaquil es una buena gestión que se lo realizó mediante la obtención de fondos del gobierno central a través de la subsecretaría del MTOP adicionalmente el apoyo de empresas privadas como Claro y Movistar, así como fondos internacionales como el Global Environment Facility (GEF).

Además, el caso de Estado de Oregón, EE. UU., que por ley obliga a las ciudades a destinar un mínimo de 1% de las ayudas recibidas por el estado a proyectos de transporte sustentables específicamente a sistemas de vehículos de movilidad personal.

Se pueden identificar una serie de fuentes de financiamiento en el contexto ecuatoriano aplicado a proyectos de movilidad sustentables:

- Baños de Agua Santa puede participar al apoyo del Fondo de las Américas que ayuda y promueve actividades destinadas a conservar o proteger los recursos naturales y biológicos.
- Las empresas privadas deberían participar con su aporte de financiamiento al fomento del uso del scooter eléctrico público con fines publicitarios.

(Mendoza , 2017) Recomienda a las empresas a incentivar el uso de alternativas de transporte sustentables a sus colaboradores mediante campañas informativas. Esto resulta beneficioso para las empresas considerando el ahorro por espacio de estacionamiento de los automóviles particulares.

Asimismo, para la investigación se ha cuantificado las necesidades de capital que se utilizarán para poder desarrollar el proyecto.

1.2.2.4. *Factibilidad técnica*

Se debe tener en cuenta que en el presente estudio la demanda considerada es la población de turistas nacionales y extranjeros que ingresan al cantón Baños de Agua Santa del mismo modo mediante la “Guía de Planificación y Diseño de un Sistema de Vehículos de Movilidad Personal” del autor (Kitsuta Yagui, 2017) se logró determinar la flota necesaria de scooters eléctricos para cubrir dicha demanda la cual fue de 196 scooters eléctricos, además mediante la recolección de datos en la encuesta se pudo determinar la matriz origen-destino que a su vez nos ayudó a especificar los lugares turísticos con mayor afluencia de visitantes para establecer las estaciones y aparcamientos por lo tanto podemos validar que existe la factibilidad técnica para la implementación del sistema que se adaptó a la realidad del área de estudio.

1.2.3. Movilidad

Se entiende por movilidad a los viajes que efectúan las personas con el objetivo de realizar sus actividades diarias como trabajar, estudiar, comercio y establecer vínculos de conexión; y de acuerdo con su nivel de ingreso se movilizan a pie o utilizando un modo de transporte; originando una gran cantidad de viajes y rutas (Castro García, 2014).

1.2.3.1. Movilidad sostenible

Un viaje sostenible posibilita las necesidad de traslado, sorteando viajes innecesarios a fin de consumir menos energía, apropiándose del menor espacio posible, y originando la menor contaminación también generar conciencia para disminuir el impacto en el medio ambiente y la sociedad, para así promover una mayor interacción ciudadana con miras a una transformación social, productiva, empresarial, cultural, laboral, educativa, deportiva, etc. (Rosero Iñiga & Romero Jiménez , 2012).

Con referencia a los Objetivos de Desarrollo Sostenible las condiciones en las que se desenvolverán los scooters eléctricos contribuirán al desarrollo ecológico, económico y social, que pretenden dar origen a una infraestructura asequible, también mejorar las tecnologías para ofrecer servicios energéticos modernos así como crear ciudades más inclusivas, en particular zonas donde los problemas por congestión son evidentes (Schwarze, 2020).

1.2.3.2. Movilidad urbana

El patinete eléctrico intrínsecamente participa en la movilidad urbana como medio de micromovilidad electrónica, pues es un medio de transferencia de baja prisa, puesto que entre sus principales características se encuentra un diseño pequeño y ágil que funciona con energía eléctrica y que es común verlos desplazar distancias cortas. La velocidad máxima de la totalidad de los patinetes eléctricos suele estar entre los 20 km/h a 30 km/h. Claro que hoy en día con las mejoras las capacidades de velocidad como autonomía suelen ser mayores (Estévez, 2020).

1.2.4. Transporte

Según (Estévez, 2020) la última milla es un término que hace referencia al desplazamiento de cubrir rápidamente distancias cortas un ejemplo común puede ser cuando nos trasladamos desde casa hacia la tienda, o quizá cuando nos dirigimos a la estación de autobús. Al mencionar sobre los patinetes eléctricos cumplen con certeza esta condición en las cuales podemos realizar viajes

cortos a partir de este medio que cumple con las características de la última milla puesto que se han vuelto cada vez más populares por muchas personas, particularmente en ciudades que buscan una alternativa al uso del automóvil particular.

1.2.5. Sistema de transporte

Para (Cañabate Gomez, 2019) un sistema de transporte es un conjunto de elementos que se usa con la finalidad de dar movilidad a las personas, dichos elementos deberán estar interrelacionados entre ellos; es decir que uno provoque cambios, esto afectará al resto.

El auge que vive el sistema de scooters eléctricos compartidos como alternativa de movilidad en el 2018 llegó a más de 85 ciudades con alrededor de 1,8 millones de usuarios registrados, lo demuestra el **Gráfico 2-1**:

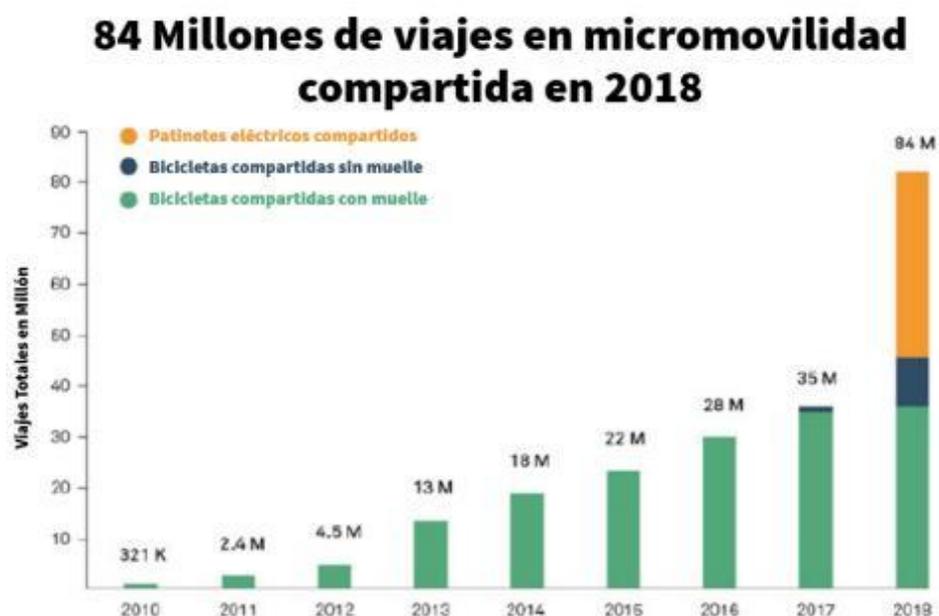


Gráfico 2-1. Comparación de los viajes realizados por los vehículos de movilidad personal (VMP)

Fuente: (Schwarze, 2020)

1.2.5.1. Scooters eléctricos compartidos

Desde el punto de vista de (Sabogal, 2019) es un sistema tan eficiente que los usuarios localizan los patinetes electrónicos mediante una aplicación que informa la disponibilidad y localización del vehículo mediante una conexión GPS. El pago se hace por cada recorrido de tiempo gastado a través del débito de una tarjeta. Mientras las bicicletas poseen estaciones de acoplamiento, a las cuales deben devolverse para que paguen las tarifas, los patinetes eléctricos se pueden recoger o dejar en cualquier lugar. Sin embargo el servicio exige que los patinetes eléctricos deben ser

cargados por los cargadores independientes. Todos los días, los proveedores suelen recoger los vehículos; llevarlos a una instalación central para cargar, mantener y reparar la batería; y luego redistribuirlos.

1.2.6. Sistema de scooters eléctricos públicos

(PIMPAMCROS, 2019) Destaca que un sistema de scooters eléctricos públicos opera similar a un sistema de transporte público para los desplazamientos de los ciudadanos mediante el uso compartido de estos vehículos pues hacen posible recoger un scooter en una estación del sistema y devolverla en la misma estación o en una disponible.

(Schellong, Sadek, Schaetzberger, & Barrack, 2019) Sostienen que mediante un análisis de Boston Consulting Group (BCG) se logró determinar que los patinetes eléctricos sirven bien para caminos relativamente cortos **Gráfico 3-1**. Pues estos vehículos se emplean típicamente para viajes de 0.5 km a 4 km, lo que es semejante a caminar de 5 a 45 minutos. En consecuencia, los patinetes eléctricos podrían usarse para una gran proporción de los viajes por la ciudad de Baños de Agua Santa.



Gráfico 3-1. Los scooters eléctricos son más adecuados para cortas distancias
Fuente: (Schwarze, 2020)

1.2.7. Vehículos eléctricos de movilidad personal (VEMP)

El (Ayuntamiento de Madrid, 2019) expresa que los scooters eléctricos no son catalogados como vehículos de motor por lo que no es necesario disponer de una licencia para conducirlos ni es obligatorio contratar un seguro.

1.2.8. *Historia de los VEMP*

(Fuentes Bayó, 2019) Manifiesta que los patinetes eléctricos no empezaron a aparecer hasta 1990. Años después, el ingeniero catalán José Moya en el Salón de Intervención Mundial de Bruselas en 1995 triunfó con el gran premio por su innovación del scooter eléctrico. A partir de allí nacen las nuevas adecuaciones como el hecho de fabricarlo con componentes más ligeros, así como la adecuación de baterías de litio- ion que mejoran su autonomía y velocidad, de modo que el scooter eléctrico empieza a proliferar en grandes cantidades ciudades o zonas donde es accesible este vehículo. Actualmente, todos los VMP funcionan con motores eléctricos, por lo que sería más exacto llamarlos vehículo eléctrico personal (VEMP).

1.2.9. *Tipos de VEMP*

Podemos encontrar 4 grandes tipos de VEMP:

- Monociclo Eléctrico
- Hoverboard
- Segway
- Patinete Electrónico

1.2.9.1. *Monociclo eléctrico*

(Chuquimarca Mejía & Peralta Arauz) Postula que los avances en la tecnología han hecho que varios prototipos de monociclos también se presenten como un medio de transporte personal, compacto, ecológico, accesible e innovador, adoptando componentes electrónicos que pueden reducir la contaminación ambiental. Además manifiestan que en el mercado se encuentran diferentes prototipos de monociclos eléctricos. BMW Halbo es uno de ellos, en sus características principales tiene ruedas motrices delanteras y ruedas de apoyo para garantizar la estabilidad, del mismo modo la empresa Honda con su modelo UX3 posee ruedas omnidireccionales, también podemos mencionar la empresa Monowheel que integra una rueda de gran diámetro en la que el conductor puede permanecer dentro.



Figura 5-1. Monociclo eléctrico

Fuente: (Schwarze, 2020)

Características generales del monociclo eléctrico

(Briceño, 2018) Plantea que este vehículo posee una sola rueda eléctrica, con 20 km/h de velocidad a máxima y que soporta un peso de hasta 120 kg, mediante una graduabilidad máxima de 30 grados así como una independencia de 10 kg., también la carga del elemento se realiza en corto tiempo entre 45 a 60 minutos. Por cuanto a su manejo, estos patinetes pertenecen al tipo de VPM más difícil de manejar que toda la familia, esto debido a su diseño.

Ventajas del monociclo eléctrico

- Muy portátil.
- Resistente a caídas y golpes.
- Resistente a la lluvia, el barro y los charcos.

Desventajas del monociclo eléctrico

- La autonomía dependerá de la velocidad en la que se utilice y el peso.
- Constante atención a la presión del neumático.
- Control de estabilidad.

1.2.9.2. *Hoverboard*

Según (Briceño, 2018) sostiene que el hoverboard el igual que el monociclo eléctrico posee un sistema similar en su funcionamiento, pues este vehículo posee almohadillas giroscópicas con sensores incorporados. La versatilidad del terreno para estos vehículos es nulo puesto que la gradiente debería ser de 0 grados, además que su velocidad y distancia son limitados, pues aprender a montarlos es muy complicado, por eso son muy populares para el uso en interiores.



Figura 6-1. Hoverboard
Fuente: (Schwarze, 2020)

Características generales del hoverboard

Este vehículo posee dos espacios para colocar los pies, además goza de una batería recargable tipo litio que con una carga completa puede llegar a desplazarse una distancia de hasta 15 y 45 km dependiendo de la complejidad de la persona y el terreno en el cual se va a movilizarse. Su tiempo de recarga varía entre 1 y 2 horas. Brinda una velocidad hasta 18 km/h y viene equipado con una serie de sensores llamados giroscopios que registran las variaciones del peso de la persona que lo maneje para mantener el equilibrio (Briceño, 2018).

Ventajas del hoverboard

- Es un modo de transporte sostenible.
- Ocupan muy poco espacio.
- Tiempo de carga muy cortó.

Desventajas del hoverboard

- No es tan rápido y versátil.
- No siempre es impermeable.

1.2.9.3. Segway



Figura 7-1. Segway
Realizado por: (Enseway Tours, 2020)

(Enseway Tours, 2020) Manifiesta que el segway es uno de los precursores de la familia de patinetes eléctricos, pues dispone de ruedas más grandes y un manillar con mayor potencia. Se trata de un vehículo de transporte personal ligero, con un sistema integrado en el segway de auto balanceo controlado por un microprocesador con giroscópico, motor eléctrico y dos ruedas.

Características generales del segway

También (Enseway Tours, 2020) destaca que es el ordenador y los motores situados en la base que mantienen al segway en posición horizontal todo el tiempo. A esto el usuario debe inclinar su cuerpo o peso hacia la dirección que quiera ya sea derecha, izquierda, delante o atrás. El motor es silencioso, alcanzando los 20 km/h y con una autonomía media de 45 km con un uso constante.

Ventajas del segway

- No produce emisiones de carbono.
- Se puede hacer más trabajo en menos tiempo al momento de desplazamiento.
- Ideal para turismo.

Desventajas del segway

- No es tan versátil.
- Relativamente lenta.
- Más voluminoso que un monopatín eléctrico.

1.2.9.4. *Scooter eléctrico*

Para (Fuentes Bayó, 2012) lo que hace útil al scooter eléctrico en superficies planas como asfalto, pavimentos regulares son sus ruedas pequeñas. Pues estos vehículos tienen manillares que incorporan el freno y acelerador, lo que hace que mantener el equilibrio sea fácil y dinámico. Los modelos de los patinetes eléctricos para adultos que se pueden plegar son excelentes para quienes viajan diariamente, ya que permiten un fácil almacenamiento en el transporte público como también es llamado la multimodalidad o guardarlos debajo del escritorio en el lugar de trabajo. Ciertos modelos poseen un asiento desmontable para mayor comodidad en nuestra movilidad personal diaria.

Características generales del scooter eléctrico

(Fuentes Bayó, 2012) También asegura que entre sus características más importantes está su diseño sencillo, ligero y cómodo, ya que su cuerpo está fabricado en aluminio que reduce su peso al mínimo, lo que facilita su traslado es decir la portabilidad del vehículo por sus usuarios. Esta comodidad sin igual ofrece una autonomía que puede llegar hasta 30 km y en versiones actuales hasta 45 km. También lo hace resistente a la complejión de todas las personas hasta los 120 kg, su sistema de iluminación posibilita al usuario la identificación en la carretera.

Ventajas del scooter eléctrico

- Reduce el tiempo en los viajes.
- Su tamaño y versatilidad hacen que se lo pueda usar en cualquier sitio.
- Contribuye en bajar las emisiones de CO2 ya que no emplea combustibles fósiles.
- Puede recorrer hasta 30 km en una sola carga gracias a su gran autonomía.



Figura 8-1. Scooter Eléctrico
Realizado por: (La Vanguardia, 2020)



Figura 10-1. Batería patinete Xiaomi Scooter Pro-2
Fuente: (Xiaomi , 2020)

Su panel de control brinda una visualización en tiempo real los distintos tipos de datos entre ellos: velocidad, modo de velocidad, potencia, estado de bloqueo, luces, y porcentaje de batería.



Figura 11-1. Panel de control scooter Xiaomi Pro-2
Fuente: (Xiaomi , 2020)

La resistencia moderada del acelerador de mano y retroalimentación oportuna hacen que la velocidad de conducción sea más fácil de controlar es decir una aceleración más suave.

Posee un sistema de doble freno delantero y trasero para una distancia de frenado más corta, equipado con un sistema de frenado antibloqueo regenerativo E-ABS. Además su faro ultra-brillante de 2W que mejor la seguridad en una conducción nocturna además una luz trasera que al presionar la palanca de freno se encendiera para brindar una conducción segura (Xiaomi , 2020).

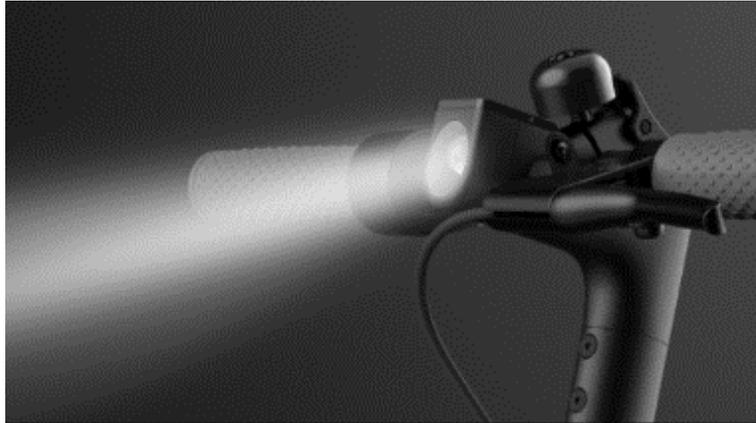


Figura 12-1. Faro delantero 2w Scooter Xiaomi Pro-2
Fuente: (Xiaomi , 2020)



Figura 13-1. Luz trasera patinete Xiaomi Pro-2
Fuente: (Xiaomi , 2020)

Cabe destacar que la estructura del scooter Xiaomi es plegable y resistente, con un peso de 12 kg. lo que permite transportarlo donde quiera o guardarlo sin que ocupe mucho espacio.

Sus dimensiones desplegado 1330 x 1180 x 430 mm como se observa en el **Figura 14-1:**



Figura 14-1. Dimensiones del Xiaomi electric scooter pro2 (desplegado)
Fuente: (Xiaomi , 2020)

En el **Figura 15-1** podemos notar las dimensiones del modelo Xiaomi Mi Electric Pro-2 que son: 1130 x 490 x 430 mm.



Figura 15-1. Dimensiones del Xiaomi electric scooter pro2 (plegado)
Fuente: (Xiaomi , 2020)

1.2.10. Eficiencia y sostenibilidad

Se denomina desarrollo sostenible al proceso de satisfacer las necesidades de la gente contemporánea para la preservación, protección y protección de la diversidad económica, social, cultural y los recursos naturales sin comprometer la satisfacción para las generaciones futuras. En otras palabras, lo mismo puede entenderse como satisfacer las necesidades de las generaciones presentes sin comprometer la posibilidad de que las generaciones futuras satisfagan sus propias necesidades. (Rodríguez , 2013).

1.2.11. Ventajas de utilizar un vehículo eléctrico

Existe una variedad de ventajas al momento de utilizar un vehículo eléctrico, esta decisión es muy importante debido a que el cliente puede elegir comprar o utilizar un vehículo distinto al tradicional, para ello es importante dar a conocer algunos aspectos positivos que nos brinda esta modalidad (Santana Chóez, 2016):

- El cuidado medioambiental al no emitir gases nocivos que busca la reducción del consumo de combustibles fósiles.
- Reducción de la contaminación acústica puesto que el motor eléctrico es menos ruidoso frente al motor a gasolina.
- Menor número de mantenimientos y por ende un ahorro en la economía.
- En comparación a los vehículos tradicionales el ahorro entre el consumo de combustible y la energía eléctrica es notable.

1.2.12. *Pendiente*

Para una correcta operación del sistema de scooters eléctricos es importante evaluar la pendiente ya que influye directamente en el esfuerzo que el vehículo realizará para vencer el desnivel, así como el requerimiento de seguridad para el usuario en el descenso. En este contexto, según el Plan Maestro de Santa Fe de Bogotá y el Plan Maestro de Movilidad Ciclista para Ciudades Medias de México se recomienda que las pendientes máximas de las rutas para vehículos de movilidad personal sean del 10%, ya que un nivel mayor podría dificultar la maniobrabilidad del vehículo en ascenso o descenso (Villa Uvidia, 2014).

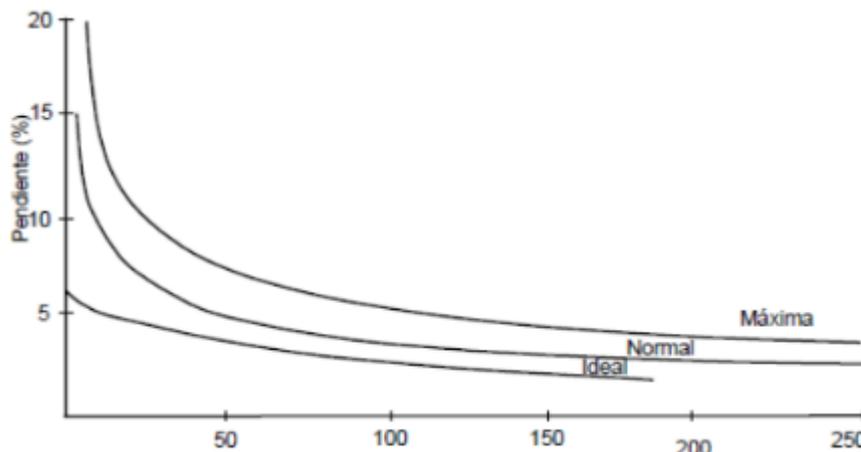


Gráfico 4-1. Porcentaje de pendiente admisible para vehículos de movilidad personal
Fuente:: (Villa Uvidia, 2014)

1.2.13. *Parámetros operacionales del sistema de scooter eléctricos públicos*

De acuerdo con la guía técnica (MPM Mobility, 2014) se presenta el siguiente apartado que describe las principales características que deben tener los diversos componentes del sistema de scooters eléctricos públicos.

1.2.13.1. *Modelos de los vehículos*

Debido a que existe en el mercado una amplia gama de scooters eléctricos a continuación se definen las condiciones mínimas que deben cubrir los vehículos para la circulación. Se debe tener en cuenta que los componentes del scooter eléctrico deben ser diseñados para brindar el servicio público es decir deben tener rasgos distintivos que diferencien a los scooters del sistema para desalentar su robo. Así mismo deben poseer piezas de bajo mantenimiento y una robustez suficiente para soportar un gran promedio de viajes (MPM Mobility, 2014).

- a) El scooter debe estar fabricado de un material de aluminio aeroespacial de baja densidad y gran fuerza estructural, debe contar con dimensiones universales que permitan la utilización cómoda por personas de cualquier estatura y compleción.
- b) Es necesario dotar de pintura en un solo color y personalizado con imagen que proporcionará el Gad Municipal.
- c) Debe brindar una velocidad máxima de 30 km/h.
- d) Su autonomía debe ser mayor a 30 km es decir el máximo de recorrido que puede realizar.
- e) La potencia de la batería que debe brindar es mayor igual a 1600 Wh.
- f) Debe incluir un sistema de frenado doble en el vehículo. Es decir, un disco en la rueda delantera y uno en la rueda trasera.
- g) Neumáticos tipo Tubeless, así como un sistema off road que permita el acceso a diferentes tipos de suelo.
- h) Guardabarros en la rueda trasera y delantera.
- i) Debe incluir Luces led delanteras y traseras, así como la luz de frenado trasero.
- j) Debe poseer claxon.
- k) El grado de impermeabilización debe ser ip54.
- l) Debe poseer un GPS integrado.

1.2.13.2. Modelos de las estaciones

Las estaciones permiten al usuario a acceder al sistema de scooters eléctricos mismas que deben ofrecer confort y fácil acceso en la zona sin que deba recorrer mucha distancia para hacer el uso del servicio.



Figura 16-1. Estación de servicio para scooters eléctricos
Fuente: <https> (Neto, 2019)

Para un correcto manejo operacional del sistema se debe fijar unas mínimas especificaciones en el caso de las estaciones todos los componentes de la estación deben ser diseñados para brindar un correcto servicio público, como el poseer estaciones que desalienten al robo, su resistencia a la intemperie y los actos de vandalismo (MPM Mobility, 2014).

(MPM Mobility, 2014) nos da a conocer características que deben permitir al usuario acceder al sistema a través de una tarjeta inteligente personal o algún dispositivo similar y datos adicionales como:

- Se brindará la información necesaria que debe saber el usuario para la correcta asignación del scooter y su devolución.
- Poseer un sistema para el registro de la prestación del servicio de scooters eléctricos.
- Los puntos de anclaje deben estar adaptados con un sistema de alimentación de energía.

1.2.13.3. *Aparcamiento de los scooters eléctricos*

Un aparcamiento de scooters posibilita al usuario que mientras esté realizando sus actividades diarias o cuando no lo esté utilizando pueda dejarlo en un lugar seguro donde exista elementos de señalización, protección y soporte que facilite dicha localización.



Figura 17-1. Modelo roller con scooters

Fuente: (Adosa, 2018)



Figura 18-1. Cadena de apertura - cierre mediante llave
Fuente: (Adosa, 2018)

Tabla 1-1: Referencia de modelos de aparcamiento para patinetes eléctricos
MODELOS DE APARCAMIENTOS PARA SCOOTERS ELÉCTRICOS

| Referencias | A(mm) | B(mm) | C(mm) | Unidades |
|----------------|-------|-------|-------|-------------|
| APSCOOTERG1.0E | 1000 | 230 | 650 | 5 patinetes |
| APSCOOTERG1.0E | 1500 | 230 | 650 | 8 patinetes |

Realizado por: (Adosa, 2018)

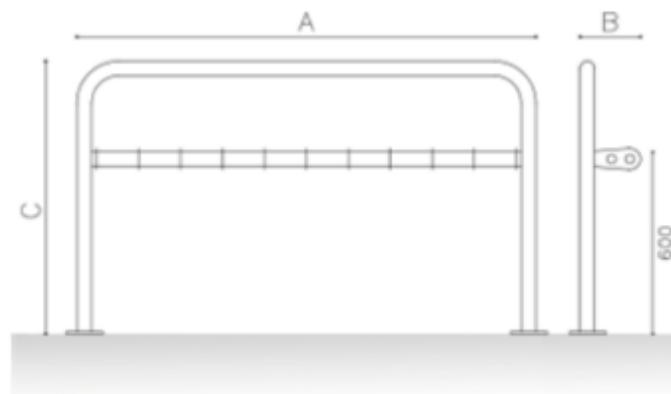


Figura 19-1. Referencia del modelo aparcamiento roller
Fuente:(Adosa, 2018)

1.2.13.4. Control y gestión del sistema de cobro

Una buena gestión permite un correcto registro de los usuarios, la asignación del scooter, así como el sistema de cobro, la información al cliente, un correcto control de mantenimiento y los diversos programas informáticos que interactúen para gestionar el sistema de una forma sencilla y clara.

Como nos menciona en la tesis (MPM Mobility, 2014) el operador del sistema debe controlar el correcto funcionamiento del sistema y su interfaz que permita revisar en tiempo real la operación

cotidiana, para que el personal del municipio tenga acceso en todo momento a la información solicitada lo cual debe contar con las siguientes características:

- El operador del sistema debe tener en tiempo real la información del estado físico de los scooters y las estaciones.
- Debe permitir la ubicación en tiempo real de los scooters, así como el estado ocupacional de las estaciones.
- Debe generarse estadísticas o reportes mensuales por estación, del número de viajes realizados en el sistema.
- Los usuarios deben tener acceso a través de una página web o una aplicación la información de su inscripción y la disponibilidad de los scooters en las estaciones.

1.2.13.5. *Programa operativo*

Se define al modelo de operación del sistema en cuanto hace referencia a los actores y recursos necesarios para brindar un servicio óptimo por lo que es necesario conocer si el sistema será operado directamente por el gobierno municipal o se otorgará a un tercero (MPM Mobility, 2014).

A continuación, se detalla las características principales que debe tener todo operador de un sistema de transporte:

- Debe poseer la experiencia en proyectos que tengan un componente logístico, atención al cliente, manejo de comunicación.
- En cuanto al servicio debe realizar una provisión correcta de los scooters a las estaciones.
- Debe hacerse responsable de la custodia y mantenimiento del equipamiento.
- La empresa operadora será responsable de contar un buen registro de los usuarios y el préstamo de los scooters.
- Una correcta atención de incidencias, es decir; poder reportar al operador fallas de los vehículos, problemas de membresía y hechos de tránsito que se vean involucrados.
- Establecer un perfil de personal necesario para una adecuada operación del sistema.
- Debe contar con instalaciones y equipos de para la gestión del sistema.

1.2.14. ***Legislación Española sobre el uso de vehículos de movilidad personal.***

La aplicación de la potestad reglamentaria debe estar a cargo de las entidades locales, ya que debería regular mediante ordenanzas que los distintos medios que usan de las vías regulen procedimientos para la ordenación, vigilancia, control del tránsito de personas, animales y

vehículos, con la finalidad de armonizar los diferentes usos para hacerlos compatibles de forma equilibrada, con la garantía de la seguridad viaria, la movilidad y fluidez del tráfico, la protección del medio ambiente y la protección de la integridad de los espacios público y privados (Cañabate Gomez, 2019).

1.2.15. Régimen jurídico de los patinetes eléctricos según la legislación Española

Los patinetes eléctricos, en su origen, eran considerados como un juguete, según lo dispuesto en el Real Decreto 1205/2011. Sin embargo, actualmente no pueden ser considerados como tal, ya que, constituyen un medio de desplazamiento rápido, eficaz y cómodo, son una clara alternativa para los desplazamientos urbanos (Cañabate Gomez, 2019).

Barcelona fue la primera ciudad en elaborar una nueva “Ordenanza de Circulación de Peatones y Vehículos en los apartados referentes a los VMP de motor y los ciclos de más de dos ruedas”. Los patinetes eléctricos, en general, pueden circular por la acera o utilizar el carril bici con la velocidad máxima de 30 Km/h en algunas vías. La edad mínima para su uso se fija en los 15 años. Los VMP deben incorporar timbres, luces y reflectantes (Cañabate Gomez, 2019).

Por otra parte, en noviembre de 2018 la aprobación de la “Ordenanza de Movilidad Sostenible” se lo dispuso por el ayuntamiento de Madrid. En la que autoriza a los vehículos de movilidad urbana a circular por casi todas las calles de la ciudad en las que la velocidad máxima de circulación sea igual o inferior a 30 Km/h y solo se les permite estacionar en aquellas zonas habilitadas a tal fin. Además de llevar timbre, sistemas de frenado, luces y reflectantes homologados. Así mismo, se establece la edad mínima en 16 años para su uso (Cañabate Gomez, 2019).

Más recientemente, en fecha 29 de marzo de 2019 se ha aprobado el proyecto de una nueva normativa para el uso de VMP en la ciudad de Sevilla. El proyecto de ordenanza permite la circulación al patinete eléctrico por carriles bici siempre y cuando no sobrepasen los 15 kilos, su potencia máxima sea de 250w y su velocidad no sobrepase los 25 km/h. Además, como norma general, deberán respetar siempre la prioridad de paso de los peatones (Cañabate Gomez, 2019).

Este proyecto de ordenanza introduce una serie de obligaciones y exigencias para los usuarios, entre las que podemos destacar:

- Serán de uso unipersonal y no podrán transportar viajeros.
- La edad mínima permitida para circular es de 15 años.

- Los usuarios de estos vehículos deberán portar en todo momento documentación técnica emitida por el fabricante o importador en la que consten las características esenciales de los mismos.
- No está permitida la circulación por las vías públicas de Sevilla con tasas de alcohol superiores, ni con presencia de drogas en el organismo en los términos establecidos en la normativa estatal.

Ante la discrepancia de criterios utilizados por las autoridades locales para regular en sus Ordenanzas el uso de los VMP, especialmente el patinete eléctrico; la Dirección de Gestión de Tráfico que es el órgano rector máximo de los ayuntamientos en su Instrucción 16/V-124 menciona algunas características confluentes (Cañabate Gomez, 2019), como:

- Los VMP pueden ubicarse físicamente en la calzada siempre que se traten de vías expresamente autorizadas por la autoridad local.
- La autoridad municipal, no obstante, puede autorizar su circulación por las aceras, zonas de viandantes, parques o habilitar prohibiciones y limitaciones que considere necesarios (relativos a masa, velocidad y servicios al que se destine) para garantizar la seguridad de los usuarios de la vía.
- Cuando queden asimilados a ciclos y bicicletas, le será aplicable lo dispuesto para estos en la legislación de tráfico, seguridad vial y circulación de vehículos a motor.
- No requerirán autorización administrativa para circular, ni tampoco permiso o licencia de conducción, sin perjuicio de las exigencias técnicas o de otra naturaleza que la autoridad local determina para la autorización de los VMP en las vías de su competencia.
- Los usuarios o propietarios de VMP podrán voluntariamente contratar un seguro en los términos establecidos en la legislación general de seguros, deberá hacerlo, en los casos en los que así se establezca por la autoridad local para su utilización en las vías urbanas.
- Los VMP y ciclos de más de dos ruedas que estén destinados a la realización de actividades económicas de tipo turístico o de ocio han de obtener previamente una autorización de la autoridad municipal en la que figure, en todos los casos, el recorrido a realizar, el horario y las limitaciones que se establezcan para garantizar la seguridad de las personas usuarias de las vías”.

1.2.16. Características de los VMP aptos para la circulación según la legislación española.

La clasificación A incluye básicamente juguetes, excepto el monociclo; el apartado B, dedicado a los patinetes y Segways; y el apartado C, que hace referencia a las bicicletas de transporte (CargoBikes) y las bicicletas adaptadas para llevar turistas y / o ancianos.

Tabla 2-1: Clasificación de los VMP según la legislación española

| Características | A | B | C0 | C1 | C2 |
|---|----------|----------|-----------|-----------|-----------|
| Velocidad máx. | 20 km/h | 30 km/h | 45 km/h | 45 km/h | |
| Masa | ≤ 25 kg | 50 kg | 300 kg | 300 kg | |
| Capacidad máx. (per) | 1 | 1 | 1 | 3 | |
| Ancho máx. | 0,6 m | 0,8 m | 1,5 m | 1,5 m | |
| Radio giro máx. | 1 m | 2 m | 2 m | 2 m | |
| Altura máx. | 2,1 m | 2,1 m | 2,1 m | 2,1 m | |
| Longitud máx. | 1m | 1,9m | 1,9 m | 1,9 m | |
| Timbre | No | Sí | Sí | Sí | |
| Frenada | No | Sí | Sí | Sí | |
| DUM (distribución urbana de mercancías) | No | No | No | No | Sí |
| Transportes viajeros mediante el pago de precios | No | No | No | Sí | No |

Realizado por: (Fuentes Bayó, 2012)

1.2.17. Edad permitida para circular con los scooters eléctricos

La edad establecida para el uso de un VMP por la calzada es de 16 años. Los menores de 16 años solo podrán hacer uso del VMP cuando manejen un vehículo adecuado para su edad, peso, altura, esto fuera de las zonas de circulación especialmente en espacios cerrados al tráfico y bajo la responsabilidad de una persona adulta (PIMPAMCROS, 2019).

1.2.18. Lugares donde se puede estacionar un scooter eléctrico

Se puede aparcar únicamente en espacios permitidos con la respectiva señalización. Está totalmente prohibido atar los VMP en árboles, semáforos, bancos y el resto de mobiliario urbano. Además, está prohibido su estacionamiento en zonas destinadas a carga y descarga, zonas destinadas a minusválidos, salidas de emergencia, en aceras y en general cuando impidan el tránsito al peatón.

1.2.19. Normas que regulan el tránsito del scooter eléctrico en países de América Latina

En varias ciudades de Latinoamérica se registra un alto nivel de congestión vehicular y contaminación ambiental por ello ven la necesidad de implementar sistemas alternativos de movilidad como son los vehículos de movilidad personal (VMP) pero para el correcto funcionamiento del sistema se debe implementar un conjunto de normas y leyes que supervisen el tránsito de estos VMP. Las ciudades de México DF, Santiago de Chile y Lima en consecuencia de acontecimientos y accidentes provocados por los VMP han optado por incorporar nuevas leyes y normas para convivir mejor con estos medios de transporte alternativo:

1.2.19.1. México DF

El 26 de marzo del 2019 la Secretaría de Movilidad de la ciudad de México presentó los lineamientos para la operación de los Sistemas de Transporte Individual Sustentable de la Ciudad.

El documento contempla desde reglas para el horario de servicio y la velocidad máxima a la que se debe circular, además designa cuales son las áreas de funcionamiento o de mantenimiento para las unidades y establece las obligaciones para las empresas que alquilan estos vehículos en áreas como la capacitación, sanción, pólizas de seguros, marcas y patrocinios (MPM Mobility, 2014).

La Comisión de Transporte y Tránsito de la Legislatura de esta ciudad trabajó para la elaboración de un proyecto que conlleva regular el tránsito de las bicicletas y patinetes eléctricos. Este proyecto fija como una velocidad máxima de circulación por las calles de 25 km/h, podrán ser conducidos únicamente por una sola persona, su utilización no estará autorizada a menores de 16 años, y se exigirá normas de seguridad como frenos en ambas ruedas, luces, señaléticas en la parte delantera y posterior, la ley además discute la posibilidad de transitar por ciclovías o veredas (MPM Mobility, 2014).

1.2.19.2. Santiago de Chile

Los VMP en Chile quedaron plasmados dentro de la ley de conciencia de modos, elaborado por la comisión nacional de tránsito. Esta ley incluye a los VMP dentro de la denominación “ciclos”, siempre y cuando estos funcionen con potencia eléctrica de hasta 0,25 kilowatts y su velocidad no supere los 25 kilómetros por hora (MPM Mobility, 2014). La normativa disponible menciona que los scooters eléctricos deben circular únicamente por ciclo vías o por el lado derecho de la calzada.

1.3. Hipótesis

La propuesta de implementación de un sistema de scooters eléctricos públicos ayudará a la reactivación turística del cantón Baños de Agua Santa, Provincia de Tungurahua.

1.4. Variables

1.4.1. *Variable independiente*

Sistema de scooters eléctricos públicos.

1.4.2. *Variable dependiente*

Reactivación turística.

CAPÍTULO II

2. MARCO METODOLÓGICO

2.1. Modalidad

La presente investigación tuvo un enfoque mixto tanto cuantitativo como cualitativo, debido a que se apoyó principalmente en la recolección de datos que sirvieron para documentar la investigación y posteriormente procesar los datos obtenidos en el estudio de campo a fin de realizar un análisis e interpretación de resultados y conclusiones.

2.2. Tipos

2.2.1. *Exploratorio:*

Para la siguiente investigación se utilizó el nivel de investigación exploratorio ya que este nivel de investigación permitió un primer acercamiento al problema del cual estudiamos.

2.2.2. *Bibliográfico:*

Dentro de la investigación utilizamos un nivel de tipo bibliográfico, debido a que utilizamos fuentes como libros, revistas, además de la herramienta del internet y de esta manera ayudar a desarrollar de una forma más adecuada dicha investigación.

2.3. Métodos, técnicas y recursos

2.3.1. *Método deductivo*

Para la presente investigación utilizamos un método deductivo debido a que a partir de los datos generales que se obtienen por medio de fuentes primarias, se realiza la hipótesis de la investigación, además de emplear conocimientos acerca del tema para poder llegar de lo general a lo particular.

2.3.2. Técnicas

Encuesta: La encuesta está destinada a los turistas nacionales y extranjeros del cantón Baños de Agua Santa para tener en constancia la acogida que tendrá el servicio de scooters eléctricos.

Ficha técnica: Se realizó una ficha técnica la cual nos permitió conocer las principales características viales a fin de conocer las rutas aptas para la circulación de este vehículo de movilidad personal.

2.3.3. Instrumentos

- Dispositivo Iphone 6 para realizar la toma de datos
- Flexómetro
- Recursos de oficina; bolígrafos, papel para el proceso de observación directa.

2.4. Población

Para el análisis se consideró a los turistas nacionales y extranjeros que visitan el cantón Baños de Agua Santa esto según el registro de visitantes del instituto nacional de estadística y censos desde el año 2017 al 2020, utilizando como población 15145 turistas nacionales y extranjeros.

Tabla 1-2: Registro de turistas nacionales y extranjeros que ingresan al cantón Baños de Agua Santa.

| Año | Ingreso de turistas nacionales y extranjeros |
|------------|---|
| 2017 | 12698 |
| 2018 | 13333 |
| 2019 | 14000 |
| 2020 | 15145 |

Fuente: (Instituto Nacional de Estadística y Censos, 2015)

Realizado por: Granizo, M. 2020

2.4.1. Muestra

Como la población es alta, procedemos a utilizar una muestra la cual se establece de la siguiente manera:

Dónde:

n= Tamaño de la muestra

N= Tamaño de la población

p= 0,5

q=0,5

Z= Valor obtenido mediante niveles de confianza 1,96

e= Límite aceptable de error muestral 0,05

$$n = \frac{Npqz^2}{e^2(N - 1) + pqz^2}$$

$$n = \frac{((15145) * (0,5) * (0,5) * (1,96)^2)}{(((0,05)^2 * (15145 - 1)) + ((0,5) * (0,5) * (1,96)^2))}$$

$$n = \frac{((15145) * (0,25) * (3,8416))}{((0,0025) * (15144) + (0,25) * (3,8416))}$$

$$n = \frac{(14.545,258)}{(38,8204)}$$

$$n = 375$$

El volumen de la muestra que se requiere para examinar el nivel de aceptación de la implementación del sistema de scooters eléctricos públicos como alternativa para la reactivación turística en el cantón Baños de Agua Santa es de 375 encuestados.

CAPÍTULO III

3. MARCO DE RESULTADOS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

3.1. Ubicación del proyecto

La presente investigación se va a desarrollar en la cabecera el Cantón Baños de Agua Santa, provincia de Tungurahua ubicada en las estribaciones orientales de la cordillera de los Andes, brindando una serie de paisajes únicos, vinculados estrechamente a la “Mama Tungurahua” y su continua actividad; sus condiciones generan un clima ideal para el descanso y recogimiento, a estas razones se le puede añadir la presencia de varias vertientes de aguas termales que han dado razón a su nombre. La fe se muestra a través de la relación de la gente con el volcán y su apego con la Virgen de Agua Santa protectora de la población y principal punto de peregrinaje de los fieles a su santuario.

3.1.1. *Macro Localización*

Provincia: Tungurahua

Cantón: Baños de Agua Santa

Micro Localización:

Cabecera cantonal Baños de Agua Santa

3.1.2. *Beneficiarios*

Los principales beneficiarios de la presente investigación para la implementación del sistema de scooters eléctricos públicos son los turistas nacionales y extranjeros que visitan el cantón Baños de Agua Santa. Además, que la implementación de este sistema ayudará a mantener el distanciamiento físico por la pandemia del coronavirus del que nos hemos visto afectados, adicionalmente una reducción de los contaminantes generando beneficios para el medio ambiente.

3.1.3. *Demanda*

La demanda con la cual contará este proyecto es del 91% de la población ya que en el resultado de las encuestas realizadas, este porcentaje estaría dispuesto a utilizar el scooter eléctrico como medio de transporte alternativo sustentable.

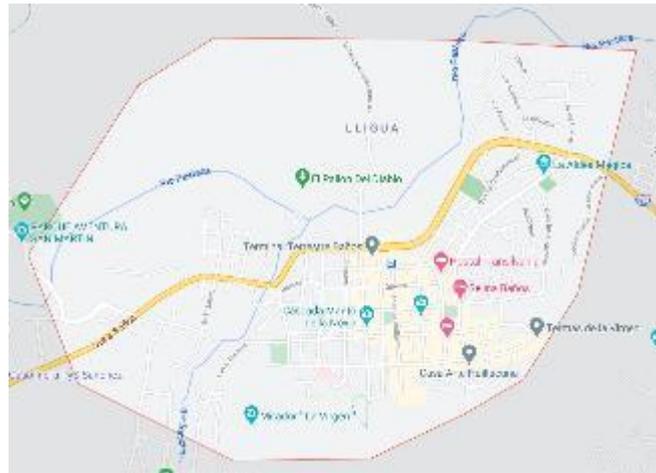


Figura 1-3. Mapa Baños de Agua Santa
Fuente: Google Maps

3.2. Resultados obtenidos

Los resultados obtenidos mediante la aplicación de encuestas señalaron que existe la factibilidad para la implementación de un sistema de scooters eléctricos públicos como alternativa para la reactivación turística del cantón Baños de Agua Santa con el fin de brindar un sistema de movilidad sustentable y segura ya que por su naturaleza el scooter eléctrico facilita el distanciamiento social requerido para aplacar el Covid-19.

La encuesta fue formulada con indicaciones previas seguido por 9 preguntas donde se buscó información referente a la investigación, a continuación, se analizan cada una de las preguntas de la encuesta junto con los respectivos gráficos estadísticos para una mejor comprensión.

La aplicación de las encuestas se las realizó en 3 días en la mañana y en la tarde los días, viernes 18, sábado 19 y domingo 20 de Diciembre del año 2020.

La encuesta está conformada por un rango de edad de entre 16 a los 60 años, de la cual el 58% de la muestra corresponde a los hombres y el 42% a mujeres,

1. Marque con una X. ¿Cuál es la zona por donde ingresa a la ciudad Baños de Agua Santa?

Tabla 1-3: Puntos generadores de viajes

| Origen | Frecuencia | % |
|--|------------|------------|
| Zona 1: Ingreso por el desvío de la calle Ambato | 128 | 34 |
| Zona 2: Zona de ingreso Terminal Terrestre | 141 | 38 |
| Zona 3: Zona de ingreso desvío calle Oriente (Represa) | 106 | 28 |
| Total | 375 | 100 |

Fuente: Encuesta

Realizado por: Granizo, M. 2020



Gráfico 1-3. Puntos generadores de viajes

Realizado por: Granizo, M. 2020

Análisis: Del total de los encuestados se determinó que el 38% de turistas ingresan a la ciudad Baños de Agua Santa por la zona del terminal terrestre, el 34% ingresan por el desvío de la calle Ambato, y un 28% de los turistas ingresa por el desvío de la calle Oriente (Represa).

Interpretación: Se pudo evidenciar que la zona por donde ingresan más turistas a la ciudad Baños de Agua Santa es la zona del terminal terrestre.

2. Marque con una X. ¿Cuál es su lugar de destino dentro de la ciudad Baños de Agua Santa?

Tabla 2-3: Puntos atractores de viajes

| Destino | Frecuencia | % |
|--------------------------------|------------|------------|
| Balneario El Salado | 13 | 3 |
| Cascada Inés María | 13 | 3 |
| Parque Aventura San Martín | 12 | 3 |
| Eco Zoológico San Martín | 8 | 2 |
| Basilica de Baños | 100 | 27 |
| Parque Juan Montalvo | 39 | 10 |
| Parque Central | 17 | 5 |
| La Aldea Mágica | 27 | 7 |
| Termas de la Virgen | 25 | 7 |
| Balneario Santa Clara | 37 | 10 |
| Eduardo´s Ecología & Aventura | 37 | 10 |
| Cascada Cabellera de la Virgen | 47 | 13 |
| Total | 375 | 100 |

Fuente: Encuesta

Realizado por: Granizo, M. 2020

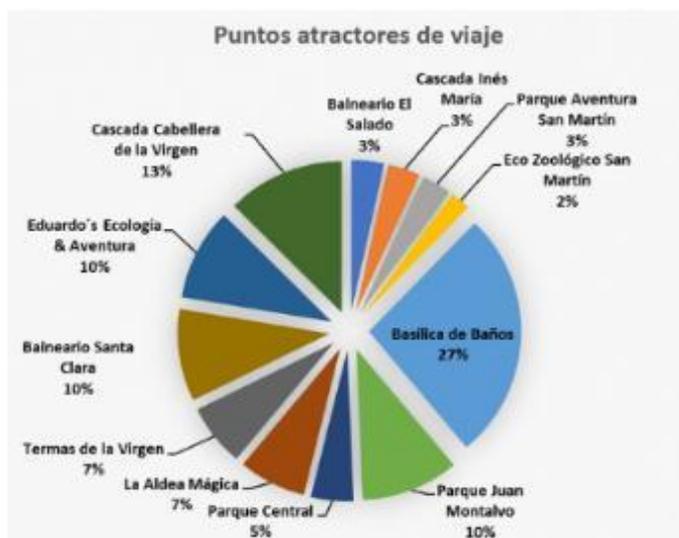


Gráfico 2-3. Puntos atractores de viajes

Realizado por: Granizo, M. 2020

Análisis: Del total de los encuestados se determinó que el 27% de turistas tienen como principal destino la Basílica de Baños seguido por un 13% que prefiere viajar a la cascada Cabellera de la Virgen, se tiene también que un 10% de turistas opta por movilizarse al Balneario Santa Clara, Eduardo´s Ecología & Aventura y Parque Juan Montalvo, mientras que un 7% elige como destino la Aldea Mágica y las Termas de la Virgen, asimismo un 5% que optan por visitar el Parque Central, finalmente un 3% de los turistas deciden visitar el Balneario El Salado, la Cascada Inés María y el Parque Aventura San Martín.

Interpretación: Se tiene por medio de esta pregunta que el principal destino de los turistas es visitar la Basílica de Baños lo que demuestra la fe arraigada de los turistas o quizá por conocer la infraestructura llamativa que brinda la ciudad.

3. ¿Cuál es el modo de transporte que utiliza para desplazarse dentro de la ciudad?

Tabla 3-3: Reparto Modal

| Opciones | Frecuencia | % |
|--------------|------------|------------|
| Bus | 9 | 2 |
| Taxi | 19 | 5 |
| Automóvil | 170 | 45 |
| Motocicleta | 19 | 5 |
| Bicicleta | 39 | 10 |
| A pie | 119 | 32 |
| Total | 375 | 100 |

Fuente: Encuesta

Realizado por: Granizo, M. 2020

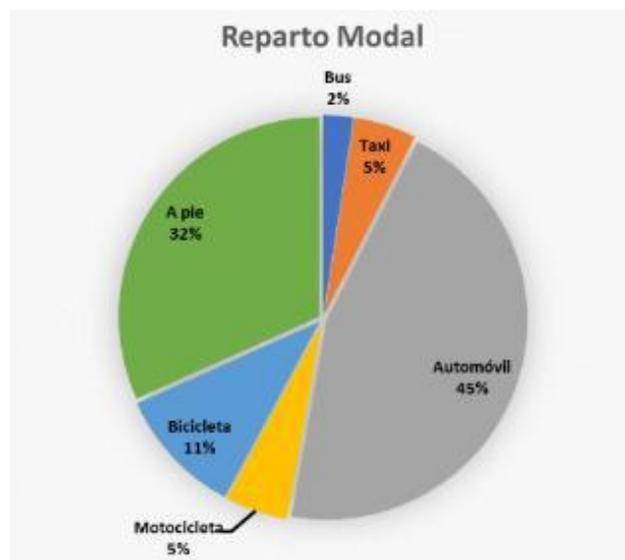


Gráfico 3-3. Reparto Modal

Realizado por: Granizo, M. 2020

Análisis: Del total de los encuestados se determinó que el 46% de los turistas prefieren utilizar el automóvil particular para desplazarse por el cantón Baños de Agua Santa, el 32% prefieren caminar para realizar sus actividades de turismo, seguido por el 10% que utiliza bicicleta para sus desplazamientos, se tiene también un 5% de las personas que utilizan motocicleta y taxi. Por último, tenemos un 2% de la población encuestada que utiliza el bus para desplazarse por la ciudad.

Interpretación: Se pudo evidenciar que el medio de transporte más utilizado por los turistas para los desplazamientos al interior de la ciudad es el automóvil particular por lo que se debería propiciar por medios de transporte alternativos sustentables.

4. ¿Qué tiempo tarda en llegar a su destino?

Tabla 4-3: Tiempo que se tarda en llegar al destino

| Opciones | Frecuencia | % |
|-------------------|------------|------------|
| 5 minutos | 58 | 15 |
| 10 minutos | 125 | 33 |
| más de 15 minutos | 192 | 51 |
| Total | 375 | 100 |

Fuente: Encuesta

Realizado por: Granizo, M. 2020



Gráfico 4-3. Tiempo en llegar al destino

Realizado por: Granizo, M. 2020

Análisis: Del total de los encuestados se determinó que el 51% de los turistas tardan más de 15 minutos en llegar al su destino dentro del cantón Baños de Agua Santa, seguido del 33% que en alrededor de 10 minutos en llegan a sus destinos para realizar sus actividades de turismo, y por último el 16% que en 5 minutos llegan a su destino.

Interpretación: En la encuesta realizada se pudo apreciar que pese a ser una ciudad pequeña la accesibilidad a los sitios turísticos se ve afecta por la congestión peatonal y vehicular lo que hace que los tiempos de desplazamiento sean más largos.

5. ¿Cuánto gasta al día en transporte?

Tabla 5-3: Gasto diario en transporte

| Opciones | Frecuencia | % |
|--------------|------------|------------|
| menos de 1\$ | 134 | 36 |
| 1\$ a 5\$ | 201 | 54 |
| 5\$ a 10\$ | 25 | 7 |
| más de 10\$ | 15 | 4 |
| Total | 375 | 100 |

Fuente: Encuesta

Realizado por: Granizo, M. 2020

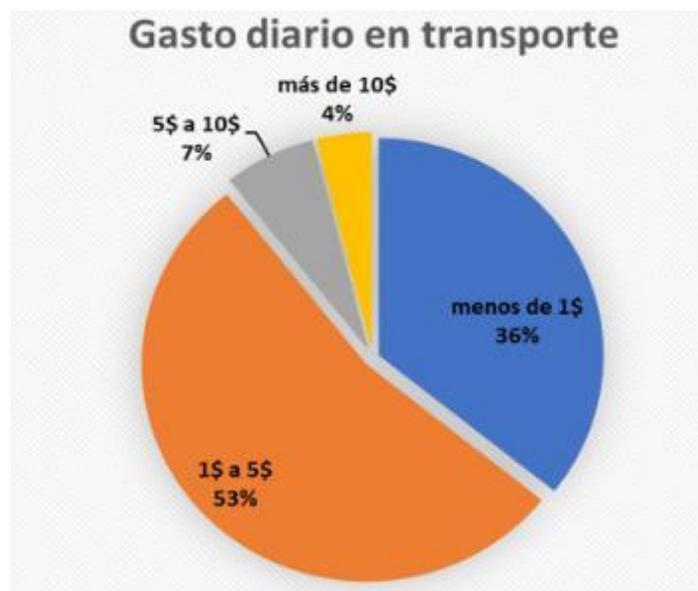


Gráfico 5-3. Gasto a diario en transporte

Realizado por: Granizo, M. 2020

Análisis: Del total de los encuestados se determinó que el 53% de los turistas mencionaron que gastan a diario en transporte entre 1\$ a 5\$, seguido por el 36% que mencionaron que su gasto va de 5\$ a 10\$, el 7% respondió que su gasto es mayor a 10\$ y finalmente el 4% mencionó que su gasto es menor a 1\$.

Interpretación: Se puede evidenciar que el mayor porcentaje de turistas que gastan al día en transporte va de 1\$ a 5\$ esto puede incluir gastos de estacionamiento y combustible considerando que la mayoría de los turistas prefiere trasladarse en su automóvil particular.

6. ¿Cuál es su horario de viaje?

Tabla 6-3: Horario de viaje

| Opciones | Frecuencia | % |
|--------------|------------|------------|
| 6:00-8:00 | 12 | 3 |
| 8:00-10:00 | 86 | 23 |
| 10:00-12:00 | 98 | 26 |
| 12:00-14:00 | 52 | 14 |
| 14:00-16:00 | 76 | 20 |
| 16:00-18:00 | 37 | 10 |
| 18:00-20:00 | 14 | 4 |
| Total | 375 | 100 |

Fuente: Encuesta

Realizado por: Granizo, M. 2020



Gráfico 6-3. Horario de viaje

Realizado por: Granizo, M. 2020

Análisis: En la encuesta realizada se puede apreciar que 26% de los turistas prefiere movilizarse en el horario de 10:00-12:00 dentro de la ciudad, mientras que un 23% de los turistas encuestados mencionaron que prefieren movilizarse en el horario de 8:00-10:00 seguido por un 20% de turistas que eligen un horario de 14:00-16:00, el 14% de la población encuestada prefieren un horario de 12:00-14:00, el horario de 16:00-18:00 lo elige un 10% de la población, el 4% de los turistas encuestados privilegian un horario de 18:00-20:00 y finalmente un 3% un horario de 6:00-8:00.

Interpretación: Se puede demostrar que los horarios más demandados en los turistas para realizar sus desplazamientos a puntos turísticos son de 8:00-10:00, de 10:00-12:00 y de 14:00-16:00 por lo tanto se debemos prestar mucha atención con políticas que regulen el control de congestión en estos horarios.

7. ¿Qué días realiza este tipo de viaje?

Tabla 7-3: Preferencia de días de viaje

| Opciones | Frecuencia | % |
|--------------|------------|------------|
| Lunes | 4 | 1 |
| Martes | 2 | 1 |
| Miércoles | 3 | 1 |
| Jueves | 35 | 9 |
| Viernes | 93 | 25 |
| Sábado | 114 | 30 |
| Domingo | 124 | 33 |
| Total | 375 | 100 |

Fuente: Encuesta

Realizado por: Granizo, M. 2020



Gráfico 7-3. Preferencias de días para viajar

Realizado por: Granizo, M. 2020

Análisis: De la población encuestada, el 33% de los turistas prefieren viajar el domingo seguido de un 30% de la población que eligen el sábado para viajar, el 25% eligen el viernes, un 9% priorizan viajar el jueves, finalmente el 1% tienden a viajar los días lunes, martes, miércoles.

Interpretación: Se puede evidenciar que la mayor tendencia de viajes que eligen los turistas para visitar el cantón Baños de Agua Santa se los realiza en los fines de semana puesto que tienen los más altos niveles de porcentaje como se evidencia en el **Gráfico 31-3** y son los viernes, sábado y domingo.

8. ¿Tomaría o consideraría al scooter eléctrico como medio de transporte alternativo para realizar sus recorridos dentro de la ciudad?

Tabla 8-3: Aceptación del sistema de scooters eléctricos

| Opciones | Frecuencia | % |
|--------------|------------|------------|
| Si | 340 | 91 |
| No | 35 | 9 |
| Total | 375 | 100 |

Fuente: Encuesta
Realizado por: Granizo, M. 2020

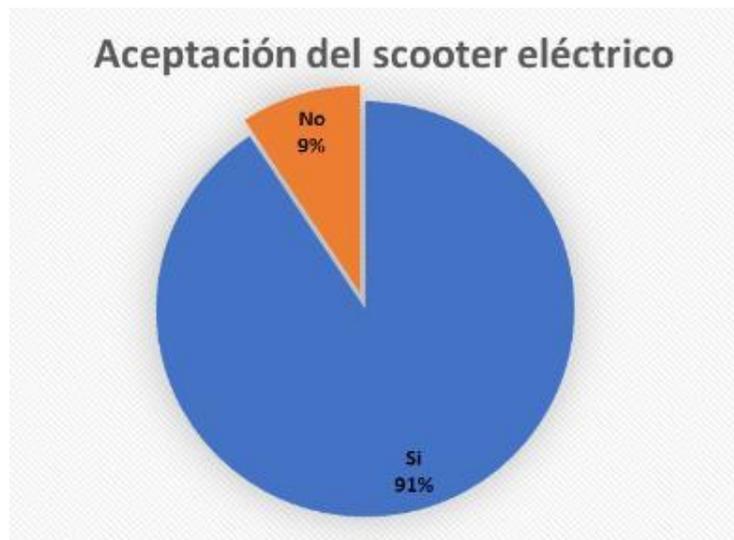


Gráfico 8-3. Aceptación del sistema de scooters eléctricos
Realizado por: Granizo, M. 2020

Análisis: De los 375 turistas encuestados al azar, el 91% de la población si deseara usar el scooter eléctrico como medio alternativo de transporte para desplazarse al interior del cantón Baños de Agua Santa mientras que un 9% no utilizaría este sistema.

Interpretación: Se puede evidenciar que se tiene una demanda favorable para la utilización del sistema de scooters eléctricos públicos es decir que aceptarían la implementación de un transporte alternativo sustentable para sus desplazamientos.

9. ¿Cuánto estaría dispuesto a pagar usted como usuario por el alquiler del scooter eléctrico por día?

Tabla 9-3: Precio dispuesto a pagar por el servicio

| Opciones | Frecuencia | % |
|--------------------|------------|------------|
| de 0,25\$ a 0,50\$ | 246 | 66 |
| de 0,50\$ a 0,75\$ | 91 | 24 |
| de 0,75\$ a 1\$ | 26 | 7 |
| más de 1\$ | 12 | 3 |
| Total | 375 | 100 |

Fuente: Encuesta

Realizado por: Granizo, M. 2020

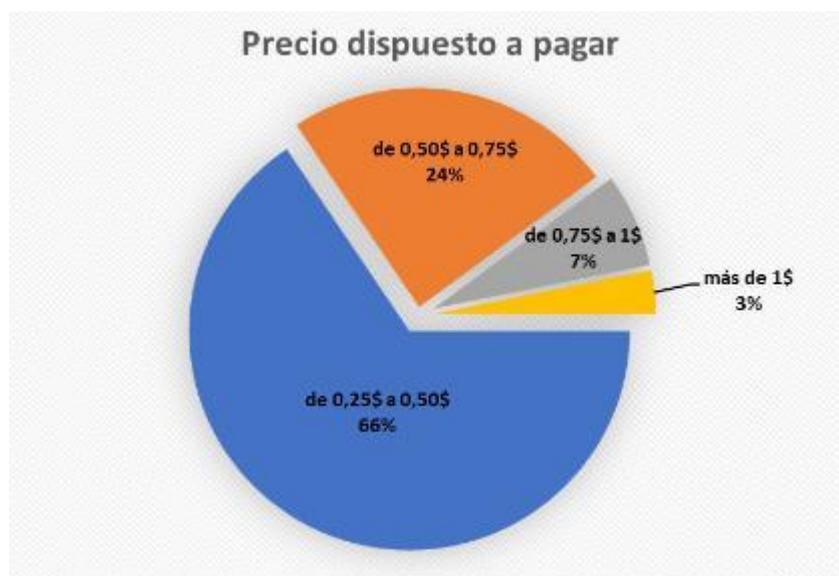


Gráfico 9-3. Precio dispuesto a pagar por el servicio

Realizado por: Granizo, M. 2020

Análisis: De la población encuestada, el 66% de los turistas eligieron que prefieren un costo de servicio entre 0,25\$ a 0,50\$, seguido de un 24% que aprueban el pago de 0,50 \$ a 0,75\$, un 7% prefieren un costo de 0,75\$ a 1\$, finalmente un 3% prefieren un costo mayor a 1 \$.

Interpretación: Como se puede apreciar las personas buscan un servicio que no sea costoso, y que pueda reemplazar a su medio de transporte y que esto no afecte a su economía.

3.3. Verificación de la idea a defender

Una vez analizado e interpretado las diferentes preguntas de la encuesta realizada a los turistas nacionales y extranjeros que visitan la cabecera cantonal Baños de Agua Santa, se puede concluir que toda la información presentada apoya la idea a defender puesto que la población encuestada desearía la implementación de un sistema de scooters eléctricos públicos.

Esto ayudará a robustecer el que se consolide el estudio de factibilidad a fin de brindar una alternativa de movilidad sostenible dentro del cantón que ofrecerá como beneficios una reducción de la congestión en la urbe mejorando las conductas de todos los actores de la movilidad y permitirá mantener el distanciamiento de seguridad como medida de bioseguridad.

3.3.1. *Identificación de los viajes generados de cada zona*

A través de las encuestas se ha logrado obtener los 375 viajes que realizan los turistas, se puede observar en la **Tabla 10-3** que la zona de ingreso que origina la mayor cantidad de viajes es la zona de ingreso por el terminal terrestre con un total de 141 viajes seguido por la zona de ingreso por el desvío de calle Ambato con un total de 128 viajes y finalmente la zona de ingreso por la calle Oriente (Represa) con un total de 106 viajes.

Tabla 10-3: Viajes generados por cada zona

| | Balneario El Salado | Cascada Inés María | Parque aventura San Martín | Eco Zoológico San Martín | Basílica de Baños | Parque Juan Montalvo | Parque Central | La Aldea Mágica | ermas de la Virgen | Balneario Santa Clara | Eduardo´s Ecología & Aventura | Cascada Cabellera de la Virgen | Total |
|--|---------------------|--------------------|----------------------------|--------------------------|-------------------|----------------------|----------------|-----------------|--------------------|-----------------------|-------------------------------|--------------------------------|-------|
| Zona de ingreso desvío calle Ambato | 4 | | | | 46 | 16 | 4 | 9 | 12 | 15 | 13 | 9 | 128 |
| Zona de ingreso Terminal Terrestre | 6 | 5 | 7 | 5 | 27 | 12 | 6 | 11 | 6 | 15 | 18 | 23 | 141 |
| Zona de ingreso Represa | 3 | 8 | 5 | 3 | 27 | 11 | 7 | 7 | 7 | 7 | 6 | 15 | 106 |
| Total | 13 | 13 | 12 | 8 | 100 | 39 | 17 | 27 | 25 | 37 | 37 | 47 | 375 |

Realizado por: (Granizo M. A., 2020)

3.3.2. Determinación de las líneas de deseo

En base a los datos obtenidos en la investigación mediante el matriz origen-destino se procede a representar los números de viajes que realizan de cada uno de los ingresos hacia los distintos lugares turísticos por medio de imágenes.

- **Zona de ingreso por el terminal terrestre**

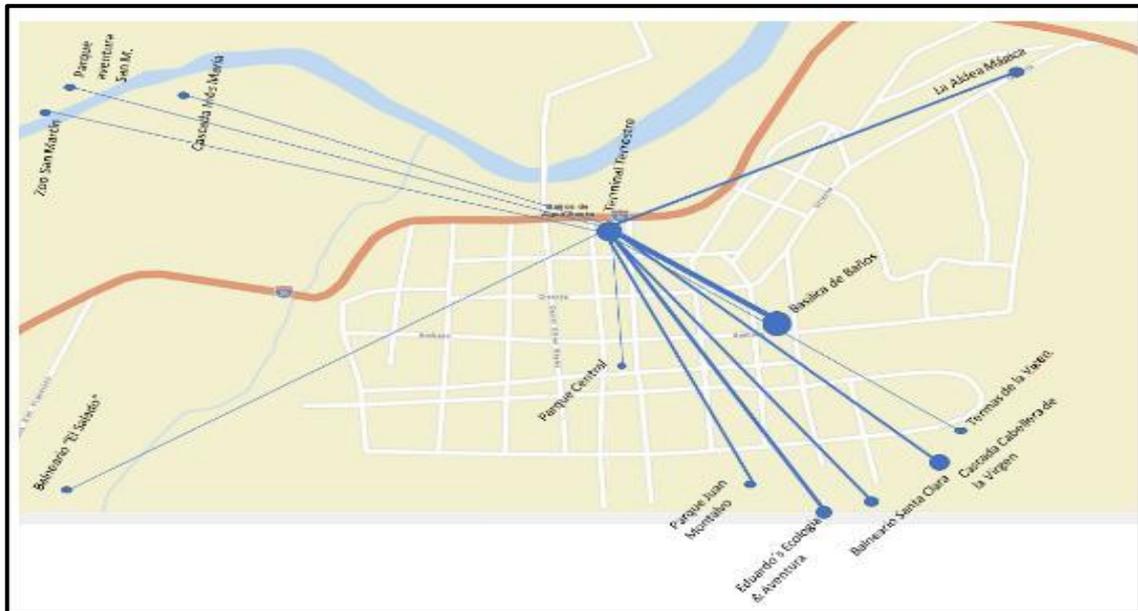


Figura 2-3. Zona de ingreso por el terminal terrestre
Realizado por: (Granizo M. A., 2020)

- **Zona de ingreso por el desvío de la calle Oriente (Represa)**

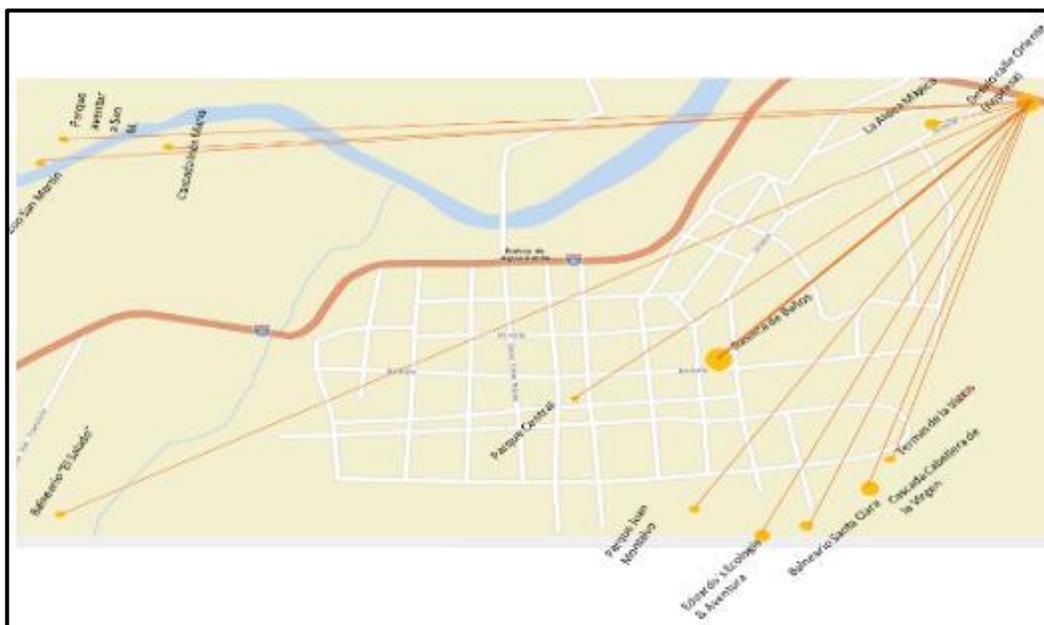


Figura 3-3. Zona de ingreso por el desvío de la calle Oriente (Represa)
Realizado por: (Granizo M. A., 2020)

- **Zona de ingreso por el desvío de la calle Ambato**

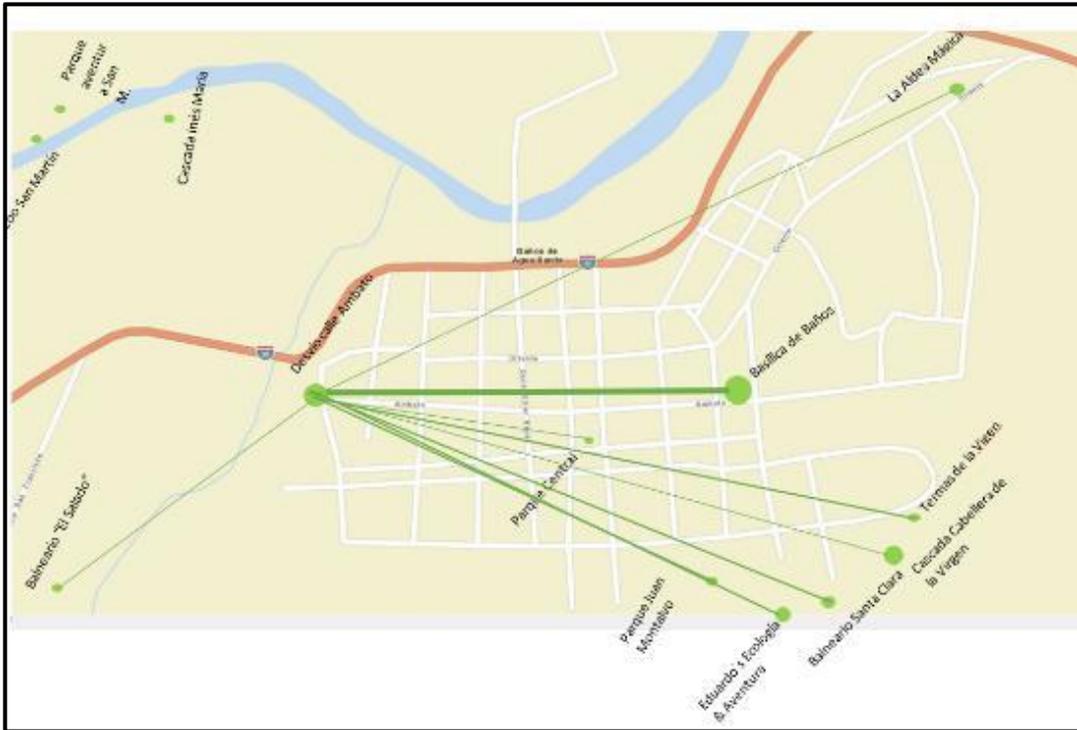


Figura 4-3. Zona de ingreso por el desvío de la calle Ambato
Realizado por: (Granizo M. A., 2020)

3.4. Evaluación técnica de las calles

En la presente investigación se han evaluado las calles en sentido oriente-poniente y sentido norte-sur con el fin de determinar la factibilidad para el desplazamiento del scooter eléctrico mediante el levantamiento de información usando una ficha técnica la cual se detalla a continuación en la **Tabla 11-3**, la **Tabla 12-3** y la **Tabla 13-3**:

Tabla 11-3: Evaluación técnica de las calles sentido oriente-poniente

| Via | Tramo | | Ancho de calzada | Nivel de gradiente | Ancho de la acera | Estacionamiento | Tipo de pavimento | Iluminación |
|-----------------|--------------------------|-------------------------|------------------|--------------------|-------------------|-----------------|-------------------|-------------|
| | Inicio | Fin | | | | | | |
| Vía Baños | Vía alterna Baños-Patate | Av. El Salado | 7,7m | 17% | 1,25m | No | Asfalto | Si |
| | Av. El Salado | Tomás Vargas | 7,7m | 17% | 1,25m | No | Asfalto | Si |
| | Tomás Vargas | Sebastian Baño | 7,7m | 17% | 1,25m | No | Asfalto | Si |
| | Sebastian Baño | Juan Leon Mera | 7,7m | 17% | 1,25m | No | Asfalto | Si |
| Av. Amazonas | Juan Leon Mera | Pastaza | 7,7m | 2% | 1,25m | No | Asfalto | Si |
| | Pastaza | Óscar Efren Reyes | 7,7m | 2% | 1,25m | No | Asfalto | Si |
| | Óscar Efren Reyes | Pedro Vicente Maldonado | 7,7m | 2% | 1,25m | No | Asfalto | Si |
| | Pedro Vicente Maldonado | Thomas Halfants | 7,7m | 2% | 1,25m | No | Asfalto | Si |
| | Thomas Halfants | Julio Cañar | 7,7m | 2% | 1,25m | No | Asfalto | Si |
| | Julio Cañar | Eduardo Tapia Cañizares | 7,7m | 2% | 1,25m | No | Asfalto | Si |
| | Eduardo Tapia Cañizares | Los Helechos | 7,7m | 2% | 1,25m | No | Asfalto | Si |
| | Los Helechos | De las Acacias | 7,7m | 2% | 1,25m | No | Asfalto | Si |
| Eugenio Espejo | Juan Leon Mera | Pastaza | 8,1 m | 6% | 1,33m | Si | Asfalto | Si |
| | Pastaza | Óscar Efren Reyes | 8,1 m | 6% | 1,33m | Si | Asfalto | Si |
| | Óscar Efren Reyes | Pedro Vicente Maldonado | 8,1 m | 6% | 1,33m | Si | Asfalto | Si |
| | Pedro Vicente Maldonado | Thomas Halfants | 8,1 m | 6% | 1,33m | Si | Asfalto | Si |
| | Thomas Halfants | Eloy Alfaro | 8,1 m | 6% | 1,33m | Si | Asfalto | Si |
| 16 de Diciembre | Eloy Alfaro | 16 de Diciembre | 8,1 m | 6% | 1,33m | Si | Asfalto | Si |
| | 16 de Diciembre | Julio Cañar | 7,63 m | 5,40% | 1,33m | Si | Asfalto | Si |
| | Julio Cañar | Pablo Arturo Suárez | 7,63 m | 5,40% | 1,33m | Si | Asfalto | Si |
| Oriente | Pablo Arturo Suárez | Eduardo Tapia Cañizares | 7,63 m | 5,40% | 1,33m | Si | Asfalto | Si |
| | Sebastian Baño | Juan Leon Mera | 7,63m | 16% | 1,27m | Si | Asfalto | Si |
| | Juan Leon Mera | Pastaza | 7,63m | 16% | 1,27m | Si | Asfalto | Si |
| | Pastaza | Óscar Efren Reyes | 7,63m | 6% | 1,27m | Si | Asfalto | Si |
| | Óscar Efren Reyes | Pedro Vicente Maldonado | 7,63m | 6% | 1,27m | Si | Asfalto | Si |
| | Pedro Vicente Maldonado | Thomas Halfants | 3,05m | 6% | 3,52m | No | Asfalto | Si |
| | Thomas Halfants | Eloy Alfaro | 3,05m | 6% | 3,52m | No | Asfalto | Si |
| | Eloy Alfaro | 16 de Diciembre | 3,05m | 6% | 3,52m | No | Asfalto | Si |
| | 16 de Diciembre | 12 de Noviembre | 3,05m | 6% | 3,52m | No | Asfalto | Si |
| | 12 de Noviembre | Antonio Paez | 5,70m | 6% | 2,35m | Si | Asfalto | Si |
| | Antonio Paez | Pablo Arturo Suárez | 5,70m | 6% | 2,35m | Si | Asfalto | Si |
| | Pablo Arturo Suárez | Eduardo Tapia Cañizares | 5,70m | 6% | 2,35m | Si | Asfalto | Si |
| | Eduardo Tapia Cañizares | Motilones | 5,70m | 6% | 2,35m | Si | Asfalto | Si |
| | Motilones | Calle de los Arrayanes | 5,70m | 6% | 2,35m | Si | Asfalto | Si |
| Ambato | Calle de los Arrayanes | Av. Amazonas | 5,70m | 6% | 2,35m | Si | Asfalto | Si |
| | Oriente | Juan Montalvo | 7,4 m | 16% | 1,25m | No | Asfalto | Si |
| | Juan Montalvo | Sebastian Baño | 7,4 m | 16% | 1,25m | No | Asfalto | Si |
| | Sebastian Baño | Juan Leon Mera | 7,4 m | 16% | 1,25m | No | Asfalto | Si |
| | Juan Leon Mera | Pastaza | 7,4 m | 16% | 2,35m | Si | Asfalto | Si |
| | Pastaza | Óscar Efren Reyes | 7,4 m | 6% | 2,35m | Si | Asfalto | Si |
| | Óscar Efren Reyes | Pedro Vicente Maldonado | 7,4 m | 6% | 2,35m | Si | Asfalto | Si |
| | Pedro Vicente Maldonado | Thomas Halfants | 3,04m | 6% | 4,82m | No | Asfalto | Si |
| | Thomas Halfants | Eloy Alfaro | 3,04m | 6% | 5,40m | No | Asfalto | Si |
| | Eloy Alfaro | 16 de Diciembre | 3,04m | 6% | 5,40m | No | Asfalto | Si |
| | Manuel Sanchez | Ricardo Zurita | 7,8m | 6% | 1,9m | Si | Asfalto | Si |
| Ricardo Zurita | Los Arrayanes | 7,8m | 6% | 1,90m | Si | Asfalto | Si | |

Realizado por: (Granizo M. A., 2020)

Tabla 12-3: Evaluación técnica de las calles sentido oriente-poniente

| Vía | Tramo | | Ancho de calzada | Nivel de gradiente | Ancho de la acera | Estacionamiento | Tipo de pavimento | Iluminación |
|--------------------|-------------------------|-------------------------|------------------|--------------------|-------------------|-----------------|-------------------|-------------|
| | Inicio | Fin | | | | | | |
| Vicente Rocafuerte | Juan Montalvo | Juan Leon Mera | 7,55m | 16% | 1,25m | Si | Asfalto | Si |
| | Juan Leon Mera | Pastaza | 7,55m | 16% | 1,25m | Si | Asfalto | Si |
| | Pastaza | Óscar Efren Reyes | 7,55m | 9% | 1,25m | Si | Asfalto | Si |
| | Óscar Efren Reyes | Pedro Vicente Maldonado | 7,55m | 9% | 1,25m | Si | Asfalto | Si |
| | Pedro Vicente Maldonado | Thomas Halfflants | 3,0m | 9% | 5,05m | Si | Asfalto | Si |
| | Thomas Halfflants | Eloy Alfaro | 3,0m | 9% | 5,05m | Si | Asfalto | Si |
| | Eloy Alfaro | 16 de Diciembre | 3,0m | 9% | 5,05m | No | Asfalto | Si |
| | 16 de Diciembre | 12 de Noviembre | 3,0m | 9% | 5,05m | No | Asfalto | Si |
| Luis A. Martínez | Juan Montalvo | Juan Leon Mera | 8,10m | 16% | 1,80m | No | Asfalto | Si |
| | Juan Leon Mera | Pastaza | 8,10m | 16% | 1,80m | No | Asfalto | Si |
| | Pastaza | Óscar Efren Reyes | 8,10m | 8% | 1,80m | No | Asfalto | Si |
| | Óscar Efren Reyes | Pedro Vicente Maldonado | 8,10m | 8% | 1,80m | No | Asfalto | Si |
| | Pedro Vicente Maldonado | Thomas Halfflants | 8,10m | 8% | 1,80m | Si | Asfalto | Si |
| | Thomas Halfflants | Eloy Alfaro | 6,90m | 8% | 1,45m | Si | Asfalto | Si |
| | Eloy Alfaro | 16 de Diciembre | 6,90m | 8% | 1,45m | Si | Asfalto | Si |
| | 16 de Diciembre | 12 de Noviembre | 7,05m | 8% | 2,55m | Si | Asfalto | Si |
| | 12 de Noviembre | Rafael Vieira | 7,05m | 8% | 2,55m | Si | Asfalto | Si |
| | Rafael Vieira | Manuel Sanchez | 7,05m | 8% | 2,55m | Si | Asfalto | Si |
| Montalvo | Juan Montalvo | Juan Leon Mera | 4,6m | 16% | 1,55m | No | Asfalto | Si |
| | Juan Leon Mera | Pastaza | 4,6m | 16% | 1,55m | No | Asfalto | Si |
| | Pastaza | Óscar Efren Reyes | 4,6m | 6% | 1,55m | No | Asfalto | Si |
| | Óscar Efren Reyes | Pedro Vicente Maldonado | 4,6m | 6% | 1,55m | No | Asfalto | Si |
| | Pedro Vicente Maldonado | Thomas Halfflants | 4,6m | 6% | 1,55m | No | Asfalto | Si |
| | Thomas Halfflants | Eloy Alfaro | 4,1m | 6% | 1,95m | No | Asfalto | Si |
| | Eloy Alfaro | 16 de Diciembre | 4,1m | 6% | 3,05m | No | Asfalto | Si |
| | 16 de Diciembre | 12 de Noviembre | 2,95m | 6% | 3,05m | Si | Asfalto | Si |
| | 12 de Noviembre | Rafael Vieira | 2,95m | 6% | 4,15m | No | Asfalto | Si |
| | Rafael Vieira | Velasco Ibarra | 2,95m | 6% | 4,15m | No | Asfalto | Si |
| Velasco Ibarra | Juan Montalvo | Rafael Vieira | 7,90m | 8% | 1,35m | Si | Adoquín | Si |
| | Rafael Vieira | 12 de Noviembre | 7,90m | 8% | 1,35m | Si | Adoquín | Si |
| | 12 de Noviembre | Juan Montalvo | 10,0m | 8% | 2,15m | Si | Adoquín | Si |

Realizado por: (Granizo M. A., 2020)

Tabla 13-3: Evaluación técnica de las calles sentido norte-sur

| Vía | Tramo | | Ancho de calzada | Nivel de Gradiente | Ancho de la acera | Estacionamiento | Tipo de pavimento | Iluminación |
|-------------------------|---------------------|----------------------|------------------|--------------------|-------------------|-----------------|-------------------|-------------|
| | Inicio | Fin | | | | | | |
| Juan Montalvo | Oriente | Vicente Rocafuerte | 8m | 6% | 1,33m | No | Asfalto | Si |
| | Vicente Rocafuerte | Montalvo | 8m | 6% | 1,33m | No | Asfalto | Si |
| Sebastián Baño | Vía a Baños | Ambato | 7m | 6% | 1,25m | No | Asfalto | Si |
| Calle Juan León Mera | Vía a Baños | Oriente | 8m | 4% | 1,25m | No | Asfalto | Si |
| | Oriente | Vicente Rocafuerte | 8m | 4% | 1,25m | No | Asfalto | Si |
| | Vicente Rocafuerte | Montalvo | 8m | 4% | 1,25m | No | Asfalto | Si |
| Pastaza | Vía a Baños | Oriente | 8m | 6% | 1,25m | No | Asfalto | Si |
| | Oriente | Vicente Rocafuerte | 8m | 6% | 1,25m | No | Asfalto | Si |
| | Vicente Rocafuerte | Montalvo | 8m | 6% | 1,25m | No | Asfalto | Si |
| Oscar Efrén Reyes | Vía a Baños | Oriente | 7m | 6% | 1,25m | No | Asfalto | Si |
| | Oriente | Vicente Rocafuerte | 7m | 6% | 1,25m | No | Asfalto | Si |
| | Vicente Rocafuerte | Montalvo | 7m | 6% | 1,25m | No | Asfalto | Si |
| Pedro Vicente Maldonado | Vía a Baños | Oriente | 5,7m | 5% | 3,05m | No | Asfalto | Si |
| | Oriente | Vicente Rocafuerte | 5,7m | 5% | 3,05m | No | Asfalto | Si |
| | Vicente Rocafuerte | Montalvo | 5,7m | 5% | 3,05m | No | Asfalto | Si |
| Thomas Halfants | Av. Amazonas | Oriente | 3,05m | 5% | 3,52m | No | Asfalto | Si |
| | Oriente | Vicente Rocafuerte | 3,05m | 5% | 3,52m | No | Asfalto | Si |
| | Vicente Rocafuerte | Montalvo | 3,05m | 5% | 3,52m | No | Asfalto | Si |
| Eloy Alfaro | Julio Cañar | Oriente | 3,05m | 3% | 3,52m | No | Asfalto | Si |
| | Oriente | Vicente Rocafuerte | 3,05m | 3% | 3,52m | No | Asfalto | Si |
| | Vicente Rocafuerte | Montalvo | 3,05m | 3% | 3,52m | No | Asfalto | Si |
| 16 de Diciembre | Pablo Arturo Suarez | Oriente | 3,05m | 2% | 3,52m | No | Asfalto | Si |
| | Oriente | Vicente Rocafuerte | 3,05m | 2% | 3,52m | No | Asfalto | Si |
| | Vicente Rocafuerte | Montalvo | 3,05m | 2% | 3,52m | No | Asfalto | Si |
| 12 de Noviembre | Antonio Páez | Ambato | 3,05m | 2% | 3,52m | No | Asfalto | Si |
| | Ambato | Montalvo | 3,05m | 2% | 3,52m | No | Asfalto | Si |
| Rafael Viera | Luis A. Martínez | Montalvo | 8m | 7% | 3,05m | No | Asfalto | Si |
| | Montalvo | Calle Velasco Ibarra | 8m | 7% | 3,05m | No | Asfalto | Si |
| Calle los Arrayanes | Ambato | Oriente | 8m | 7% | 3,05m | No | Asfalto | Si |

Realizado por: (Granizo M. A., 2020)

Como menciona el Plan Maestro de Santa Fe de Bogotá y el Plan Maestro de Movilidad Ciclista para Ciudades Medias de México que recomienda que las pendientes máximas de las rutas para vehículos de movilidad personal sean del 10%, ya que un nivel mayor podría dificultar la maniobrabilidad del vehículo en ascenso o descenso (Villa Uvidia, 2014). En el área de estudio encontramos tramos de vía con niveles de gradiente mayor al 10% que lo detallamos en la **Tabla 14-3**:

Tabla 14-3: Tramos de vía con gradientes mayores al 10%

| Vía | Tramo | | Nivel de gradiente |
|--------------------|---------------------------|----------------|--------------------|
| | Inicio | Fin | |
| Oriente | Juan Montalvo | Pastaza | 16% |
| Ambato | Vía a Baños | Pastaza | 16% |
| Vicente Rocafuerte | Juan Montalvo | Pastaza | 16% |
| Luis A. Martínez | Juan Montalvo | Pastaza | 16% |
| Montalvo | Juan Montalvo | Pastaza | 16% |
| Vía a Baños | Vía alterna Baños -Patate | Juan León Mera | 17% |

Realizado por: (Granizo M. A., 2020)



Figura 5-3. Tramos de vía con gradientes mayores al 10%
Realizado por: (Granizo M. A., 2020)

A continuación en la **Tabla 15-3** detalla los tramos disponibles para la circulación del scooter eléctrico público en la ciudad Baños de Agua Santa.

Tabla 15-3: Tramos accesibles para el sistema de scooters eléctricos

| N° | Vía | Tramo | | Nivel de gradiente |
|----|--------------------------------|------------------|---------------------|--------------------|
| | | Inicio | Fin | |
| 1 | Pastaza | Vía a Baños | Montalvo | 6% |
| 2 | Óscar Efrén Reyes | Vía a Baños | Montalvo | 6% |
| 3 | Pedro Vicente Maldonado | Vía a Baños | Montalvo | 5% |
| 4 | Thomas Halflants | Vía a Baños | Montalvo | 5% |
| 5 | Eloy Alfaro | Vía a Baños | Montalvo | 3% |
| 6 | 16 de Diciembre | Vía a Baños | Montalvo | 2% |
| 7 | 12 de Noviembre | Vía a Baños | Montalvo | 2% |
| 8 | Calle Los Arrayanes | Oriente | Ambato | 7% |
| 9 | Pablo Arturo Suarez | Oriente | Oriente | 8% |
| 10 | Rafael Viera | Luis A. Martínez | Velasco Ibarra | 7% |
| 11 | Eugenio Espejo | Pastaza | de los Combatientes | 6% |
| 12 | Oriente | Pastaza | Av. Amazonas | 6% |
| 13 | Ambato | Pastaza | Los Arrayanes | 6% |
| 14 | Vicente Rocafuerte | Pastaza | 12 de Noviembre | 9% |
| 15 | Luis A. Martínez | Pastaza | Montalvo | 8% |
| 16 | Montalvo | Pastaza | Luis A. Martínez | 6% |

Realizado por: (Granizo M. A., 2020)



Figura 6-3. Tramos accesibles para el sistema de scooters eléctricos
 Realizado por: (Granizo M. A., 2020)

3.5. Evaluación de los parámetros operacionales para el sistema de scooters eléctricos

A continuación, detallamos los parámetros operacionales que debe cumplir un sistema de movilidad personal para su implementación que nos menciona la Sociedad Anónima de Ingenieros en Tránsito y Transporte MPM (MPM Mobility, 2014) en su informe técnico.

3.5.1. Modelo de los scooters o patinetes eléctricos

El scooter por implementar en la investigación es el modelo Xiaomi Mi Electric Scooter Pro-2 **Figura7-3** del cual evaluaremos cada una de las características que debe poseer este vehículo cabe destacar que el vehículo usado posee un peso de 14,2 kg que según la legislación española no sobrepasa los 25 kg y esto permite compartir la acera con los peatones siempre que no se supere la velocidad máxima de 20 km/h permitida para su correcto funcionamiento dentro del entorno de movilidad, a continuación detallamos las características que debe cumplir el scooter eléctrico a implementar como se observa en la **Tabla 16-3:**



Figura 7-3. Modelo de scooter eléctrico Pro-2
 Realizado por: (Granizo M. A., 2020)

Tabla 16-3: Análisis del scooter eléctrico a implementar

| Características que debe cumplir el modelo del scooter eléctrico a implementar | Detalles del Modelo Xiaomi Mi Electric Pro-2 | Cumplimiento de las características del modelo Xiaomi Mi Electric Pro-2 |
|---|---|--|
| Material de aluminio de baja densidad y gran fuerza estructural | Tiene un material de gran fuerza estructural brindando un peso de 14,2 kg | Si cumple |
| Pintura de un solo color y personalizado con la imagen del Gad Municipal | El color que se proporcionará a la flota de scooters eléctricos será Verde. | Si cumple |
| Velocidad máxima de 20 km/h según lo que contempla la legislación española | Brinda una velocidad máxima de 20 km/h | Si cumple |
| Autonomía mayor a 30 km | Su autonomía hasta 45 km | Si cumple |
| Potencia de la batería mayor igual a 12000 mAh | Posee una batería de 12800 mAh | Si cumple |
| Sistema de frenado doble | Sistema antibloqueo E-ABS + mecánico de doble frenado delantero y trasero | Si cumple |
| Neumático tipo Tubeless | Neumáticos tubeless sin cámara de aire | Si cumple |
| Guardabarros en las dos ruedas | Posee guardabarros en la rueda delantera y trasera | Si cumple |
| Claxon | Posee un claxon de aviso | Si cumple |
| Grado de impermeabilización IP54 | Tiene un Grado de impermeabilización IP54 que lo hace resistente. | Si cumple |
| GPS integrado | Poseerá un sistema GPS integrado para su localización | Si cumple |
| | | El scooter eléctrico Xiaomi Pro2 se apega a los requerimientos del modelo a implementar |

Realizado por: (Granizo M. A., 2020)

3.5.2. Modelo de las estaciones

Las estaciones son parte de la infraestructura de un sistema de scooters eléctricos públicos como se aprecia en el **Gráfico 40-4**, las mismas estarán equipadas tecnológicamente para que el usuario acceda al servicio mediante un código QR resolviendo el problema de no saber dónde dejar el vehículo y manteniéndolo cargado para el próximo viaje.

A continuación, se detallan las características que debe brindar este elemento del sistema de scooters eléctricos:

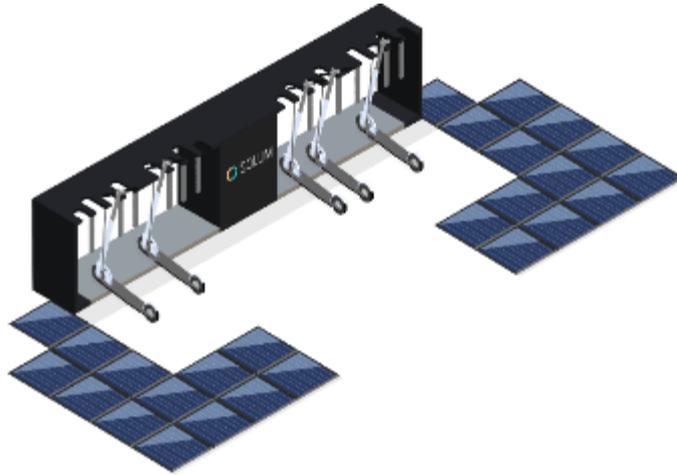


Figura 8-3. Estación para scooters
Realizado por: (Sabogal, 2019)

Tabla 17-3: Análisis del modelo de estación

| Características que debe cumplir el modelo de estación a implementar | Detalles del modelo de estación a implementar |
|--|---|
| Ecológico | Debe generar energía verde mediante tecnología solar |
| Inteligente | Disponer de una gestión de datos de forma segura |
| Seguro | Proporcionar un anclaje seguro del vehículo a la estación |
| Modular y personalizable | Permitir la configuración de logos, colores y diseños |
| Urbano | Integrarse con el entorno |
| Portable | Permitir la rápida instalación y retirada, adaptados a las necesidades cambiantes de la movilidad |
| Robustez | Diseño antivandálico con cuerpo de acero |
| Gran capacidad | Proporcionar energía suficiente para cargar varios scooters a la vez |

Realizado por: (Granizo M. A., 2020)

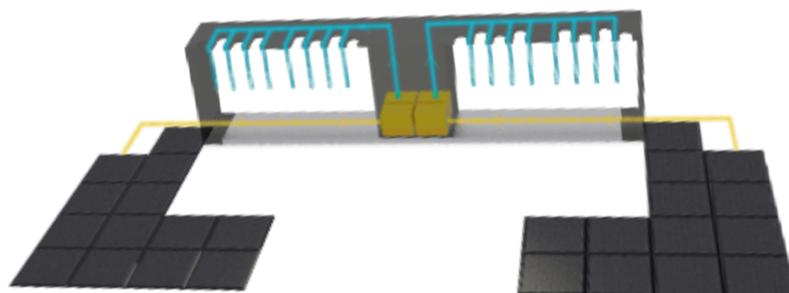


Figura 9-3. Modelo de estación para scooter eléctrico
Realizado por: (Ajuntament de Barcelona, 2019)

3.5.3. *Aparcamientos*

Para un correcto funcionamiento del sistema de scooters eléctricos se requiere un lugar seguro, que mientras el turista esté realizando sus actividades o cuando no lo esté utilizando pueda dejarlo en un lugar seguro todo esto tomando en cuentas ciertas variables como la accesibilidad, capacidad, seguridad, y confort.

Para el presente proyecto vamos a utilizar el modelo roller para aparcar scooters que es un modelo de mobiliario urbano donde se puede aparcar hasta 11 patinetes eléctricos, llevan una cadena de apertura y cierre mediante una llave.



Figura 10-3. Parquedero para scooter modelo roller
Realizado por: (Adosa, 2018)

3.5.4. *Control y sistema de cobro*

Control Automático

El control que se va a llevar a cabo para el sistema de scooters eléctricos públicos en el cantón Baños de Agua Santa será de manera automático, a continuación, se detallan los pasos para obtener un scooter eléctrico:

1. El usuario deberá instalar la aplicación móvil del servicio que estará disponible para iOS y Android.
2. Registrarse con un número de teléfono y validar la forma de pago.
3. La aplicación abrirá un mapa donde podemos encontrar la estación más cercana y la disponibilidad de los scooters.
4. Al seleccionar el scooter nos encontraremos con el número de serie, kilómetros aproximados que nos permitirá recorrer y la cantidad de energía que disponga.
5. Escanear el código QR que posee en el manillar y empezar el viaje.

6. Para finalizar el trayecto debemos estacionar el scooter en la estación más cercana, acceder nuevamente a la aplicación con el fin de bloquear el vehículo y dar por terminado el viaje.

Control Manual

1. El usuario se deberá dirigir al centro de atención al cliente.
2. Para obtener el scooter eléctrico, el usuario deberá llenar su información como nombre, número de cédula y firmar un contrato de seguridad.
3. El colaborador se encarga de subir la información del usuario a un ordenador, el cual está conectado en todas las estaciones.
4. El colaborador entrega un ID para poder introducir en el scooter y acceder al mismo.

3.5.5. Normas el sistema de scooters eléctricos públicos en el Cantón Baños de Agua Santa.

- El horario de atención para el uso de scooters eléctricos públicos es de 6:30 am hasta las 19:30 pm.
- Se debe devolver el scooter en cualquiera de las estaciones.
- El turista siempre debe estar con casco cuando utilice el scooter eléctrico y chaleco reflectivo.
- La edad mínima permitida para el uso de scooters eléctricos públicos es 16 años.
- En las calles la velocidad máxima permitida es 20 km/h.
- De incumplir estas disposiciones se enfrentarán a multas y sanciones.

3.5.6. Programa operativo

En este apartado se define el modelo de operación referente a los actores necesarios para implementación de un sistema de scooters eléctricos públicos del cantón Baños de Agua Santa.

El nombre del sistema de scooters eléctricos públicos será “Scooter BAS” pensando en mantener los colores del Gad municipal Baños de Agua Santa, el logotipo se muestra a continuación en el **Figura 11-3:**



Figura 11-3. Logotipo del modelo operativo
Realizado por: (Granizo M. A., 2020)

Misión

Ser un sistema dedicado a potenciar el sector turístico del Cantón Baños de Agua Santa mediante la prestación de una alternativa de movilidad segura, sostenible que contribuya al respeto, la equidad, inclusión y convivencia en uno de los mayores atractores turísticos ecológicos del Ecuador que es Baños de Agua Santa.

Visión

Scooter BAS busca ser una alternativa de movilidad eficiente y de calidad que cumpla con las expectativas de los turistas que visitan este recorrido ecológico dentro del cantón Baños de Agua Santa.

Descripción del talento humano necesario para la operación del sistema

Tabla 18-3: Descripción del talento humano necesario para el sistema.

| Nombre del puesto | Perfil académico | Experiencia recomendada | Personas requeridas |
|---|---|---|---------------------|
| Director del sistema | Ingeniería o licenciatura en administración de empresas o gestión de transporte | Manejo de proyectos públicos o privados relacionados con la logística o prestación de servicios o similares | 1 |
| Coordinador operativo | Ingeniería o licenciatura civil, sistemas, industrial o transporte | Manejo de proyectos públicos o privados relacionados con la logística o prestación de servicios o similares | 1 |
| Coordinador de sistemas | Licenciatura o ingeniería en sistemas o informática | Manejo de proyectos públicos o privados relacionado con áreas de la informática | 1 |
| Coordinador de atención al cliente y difusión | Licenciatura en mercadotecnia, comunicación o trabajo social | Manejo de proyectos públicos o privados relacionados con atención al público, campañas institucionales y manejo de redes sociales | 1 |
| Especialista en mecánica de scooters | Técnico especialista en mecánica | Experiencia en reparación de scooters eléctricos | 1 |
| Personal para la atención al cliente | Bachillerato | 2 por cada turno | 2 |
| Personal de supervisión y atención de incidentes | Bachillerato | Experiencia en proyectos de logística, supervisión industrial. | 1 |
| Personal de sistemas y comunicaciones | Técnico en computación | Experiencia en programación o mantenimiento de equipos de cómputo | 1 |
| Asistente administrativo | Técnico en administración o contabilidad | Experiencia en áreas administrativas de instituciones públicas o privadas | 1 |

Realizado por: (Granizo M. A., 2020)

Operaciones internas de Scooter BAS

A continuación, se detalla las operaciones que se llevarán a cabo dentro de sistema, entre los cuales se puede mencionar las siguientes tareas:

- Control de registro de nuevos usuarios.
- Monitoreo en tiempo real de los usuarios.
- Control de inventario. Este proceso es importante para identificar a aquellos scooters que sufran desperfectos.
- Gestión y control de la tecnología implantada.
- Control financiero.
- Atención al cliente.
- Asistencia en ruta la cual permite asistir al usuario en caso de que el scooter presente fallos en el trayecto, pues se recibirá el reporte de avería por parte del usuario a través de un número telefónico o la misma app móvil.
- El personal de supervisión a través de la gestión de datos se encargará de controlar el reabastecimiento a todas las estaciones es decir que ninguna permanezca vacía.

Instalaciones

- Taller de mantenimiento; comprende el lugar donde serán llevados los vehículos de movilidad personal para ser reparados para su posterior devolución a la bodega de almacenamiento
- Bodega de almacenamiento de scooters; que dispondrá una zona donde se almacenará los scooters.
- Centro de atención al cliente, este dispondrá del kit de seguridad que los usuarios deberán usar como es el casco y el chaleco reflectante, así como las preguntas frecuentes que tengan.

Medios de interacción con el usuario

A continuación, presentamos los medios en el cual el usuario puede tener interacción con el operador:

- Centro de atención al cliente. Se va a contar con un espacio físico donde el operador prestará atención personalizada a los usuarios.

- Centro de atención telefónica o call center para reportar cualquier incidente que pueda causar el uso de este servicio.
- Página web a través de la cual el usuario pueda conocer las características generales del sistema y los procedimientos para adherirse al mismo.
- Aplicación para teléfonos inteligentes con el fin de que el usuario pueda conocer la ubicación de las estaciones y si cuentan con scooters disponibles.



Figura 12-3. Ícono de la aplicación
Realizado por: (Granizo M. A., 2020)

Precio

La fijación del precio para el uso del scooter eléctrico se basa en la encuesta realizada, estableciendo además un precio competitivo ante los demás medios de transporte que se usa dentro del cantón Baños de Agua Santa.

El precio por suscripción diaria se fijó en \$0.25 centavos de dólar que cubre una parte de los costos necesarios para el funcionamiento del sistema, los costos restantes serán cubiertos por el GAD Municipal.

Promoción y Publicidad

Con el apoyo de la cámara de turismo Baños de Agua Santa se publicará en todos los medios de comunicación que den a conocer acerca del nuevo medio de transporte novedoso y que brinda una correcta distancia de seguridad frente a la pandemia, incentivando al uso del scooter eléctrico público a los turistas.

En cuanto a la promoción por descargarse la aplicación de “Scooter BAS” en sus dispositivos electrónicos en las primeras semanas se les otorgará suscripciones diarias gratuitas.

3.6. Estudio técnico

3.6.1. Cálculo de la flota de scooters eléctricos

Según (Kitsuta Yagui, 2017), ciudades con un gran número de visitantes requiere un mínimo de 13 vehículos de movilidad personal por cada 1000 habitantes para poder satisfacer las necesidades, es decir cubrir la demanda.

Para el cantón Baños de Agua Santa al año 2020 muestra el ingreso de 15145 turistas nacionales y extranjeros al cantón como se observa en la **Tabla 19-2**, por lo tanto, mediante el cálculo que nos menciona la guía (Kitsuta Yagui, 2017) el número total de scooters eléctricos que se debe implementar es de 196 como se indica en la **Tabla 20-3**, cada uno instalado con un sistema GPS para monitorear su ubicación además un software para el registro y desbloqueo del scooter.

Tabla 19-3: Cálculo de la flota de scooters eléctricos

| | Número de scooters | Número de turistas nacionales y extranjeros | Número total de scooters eléctricos a implementar |
|------------------------------|--------------------|---|---|
| Scooters por 1000 habitantes | 13 | 15145 | 196 |

Realizado por: (Granizo M. A., 2020)

3.6.2. Estaciones

Es predominante que el sistema cuente con estaciones definidas que permitan el usuario tomar el scooter eléctrico de manera fácil obedeciendo al confort y accesibilidad sin recorrer mucha distancia. Es decir que si una estación se encuentra vacía y el usuario no tiene oportunidad de ocupar un scooter, al acudir a una segunda estación le debe generar la menor pérdida de tiempo y desgaste físico.

Por esta razón, en la presente investigación se propone una distancia de 200 metros a 300 metros entre estaciones para la adquisición de los scooters eléctricos públicos como se observa en el **Figura 13-3** y en concordancia con los resultados de la matriz generación de viajes **Tabla 20-3** se identificó las zonas con mayor afluencia de personas para incentivar a los usuarios el uso de este sistema de transporte a través de un lector de códigos QR.



Figura 13-3. Ubicación de las estaciones para scooters eléctricos
 Realizado por: (Granizo M. A., 2020)

Tabla 20-3: Estaciones del sistema de scooters eléctricos

| Zona | Ubicación | Número de estaciones a implementar |
|--------|--|------------------------------------|
| Zona 1 | Basílica Baños de Agua Santa | 3 |
| Zona 2 | Termas de la Virgen | 2 |
| Zona 3 | Parque Juan Montalvo | 2 |
| Zona 4 | Parque Central | 1 |
| Zona 5 | Terminal Terrestre | 2 |
| Zona 6 | Intersección calle Ambato y Pastaza | 2 |
| Zona 7 | Intersección calle Oriente y Pablo Arturo Suárez | 2 |
| | Total | 14 estaciones |

Realizado por: (Granizo M. A., 2020)

3.6.3. Aparcamientos

El aparcamiento posibilita al usuario de scooter que mientras esté realizando sus actividades de turismo o cuando no lo esté utilizando pueda dejarlo en un lugar seguro para luego continuar con su trayecto. Para ello ubicamos 22 aparcamientos o parqueaderos en lugares de mayor concentración de personas, lugares que se realizaron viajes más concurridos o de mayor demanda como se muestra en la matriz origen destino **Tabla 14-3**, a continuación, en la **Tabla 21-3** se señala la ubicación de los aparcamientos y el número total de aparcamientos a implementar:

Tabla 21-3: Aparcamientos del sistema de scooters eléctricos públicos

| Zona | Ubicación | Número de aparcamientos a implementar |
|-------------|--------------------------------|--|
| Zona 1 | Parque Juan Montalvo | 3 |
| Zona 2 | Parque Central | 2 |
| Zona 3 | La Aldea Mágica | 2 |
| Zona 4 | Basílica Baños de Agua Santa | 3 |
| Zona 5 | Terminal Terrestre | 2 |
| Zona 6 | Termas de la Virgen | 3 |
| Zona 7 | Balneario Santa Clara | 2 |
| Zona 8 | Eduardo's Ecología & Aventura | 3 |
| Zona 9 | Cascada Cabellera de la Virgen | 2 |
| | Total | 22 aparcamientos |

Realizado por: (Granizo M. A., 2020)

3.7. Estudio financiero

3.7.1. Presupuesto general del sistema de scooters eléctricos

Cabe mencionar que el precio de los scooters se estableció mediante una cotización con la empresa ECOMOVE dedicada a la comercialización de vehículos de movilidad eléctrica en Ecuador. Los scooters eléctricos estarán integrados con un sistema de posicionamiento geográfico que ayudará a facilitar la información de ubicación tanto para los usuarios como para los gestores de datos.

El costo de las estaciones, su instalación y puesta en punto se lo cotizó a través de la empresa Solum Station Park especializada en la fabricación de estaciones de carga de última generación para vehículos eléctricos ligeros alimentada por energía de un suelo solar.

La cotización de los aparcamientos para el sistema de scooters eléctricos “Scooter BAS” se lo hizo a través de la empresa METALÚRGIA ECUADOR que incluye además la instalación del modelo de aparcamiento roller con una capacidad máxima de 11 patinetes eléctricos.

El precio de la camioneta que se cotizó fue de la marca Chevrolet D-max 2020 para la asistencia en ruta, así como la redistribución de los scooters eléctricos a través de la página web oficial de Chevrolet Ecuador.

El software, sitio web y la aplicación que implementará “Scooter BAS” lo proporcionará Riobytes que garantiza una licencia perpetua y sus respectivas actualizaciones.

Los computadores se cotizaron a través del portal oficial de la tienda de electrónica System Market, las especificaciones técnicas son las siguientes:

- Procesador Intel Core i5 de cuatro núcleos
- 8 Gb de memoria RAM
- 500 Gb de almacenamiento

Tabla 22-3: Presupuesto de implementación del sistema de scooters eléctricos públicos

| TABLA DE PRESUPUESTO GENERAL DEL SISTEMA DE SCOOTERS ELÉCTRICOS PÚBLICOS | | | | | |
|---|--|---------------|-----------------|-----------------------|---------------|
| ÍTEMS | DESCRIPCIÓN | UNIDAD | CANTIDAD | VALOR UNITARIO | TOTAL |
| INFRAESTRUCTURA | | | | | |
| 1 | Scooter eléctrico modelo Xiaomi Mi electric Pro-2, GPS, puesta en punto y armada de los componentes | U | 196 | \$ 446,43 | \$ 87.500,00 |
| 2 | Inventario de Suministros de mantenimiento | U | 1 | \$ 2.721,96 | \$ 2.721,96 |
| 3 | Estación incluye pavimento solar, iluminación, tótem, anclaje, base, numeración de anclaje, fuentes de carga, instalación de las estación. | U | 14 | \$ 8.928,57 | \$ 125.000,00 |
| 4 | Aparcamiento modelo roller para scooters eléctricos, capacidad: 11 scooters eléctricos, estructura metálica, área 1,9 x 1,1 mts. | U | 22 | \$ 267,86 | \$ 5.892,86 |

| | | | | | |
|---------------------------------|--|---|---|---------------|----------------------|
| | puesta en punto y armado de los componentes. | | | | |
| Total de infraestructura | | | | | \$ 221.114,82 |
| SOFTWARE | | | | | |
| 6 | Computadora de 64 bits, Procesador Core i5, disco 500 GB | U | 3 | \$ 446,43 | \$ 1.339,29 |
| 7 | Sitio web | U | 1 | \$ 300,00 | \$ 300,00 |
| 8 | App Scooter Bas | U | 1 | \$ 1.000,00 | \$ 1.000,00 |
| 9 | Software | U | 1 | \$ 3.000,00 | \$ 3.000,00 |
| Total de software | | | | | \$ 5.639,29 |
| OPERACIÓN | | | | | |
| 10 | Arriendo para el Centro de atención al cliente | U | 1 | \$ 400,00 | \$ 4.800,00 |
| 11 | Arriendo para el taller de mantenimiento | U | 1 | \$ 200,00 | \$ 2.400,00 |
| 12 | Arriendo para la bodega de almacenamiento | U | 1 | \$ 200,00 | \$ 2.400,00 |
| 13 | Sueldos al personal | U | 1 | \$ 93.600,00 | \$ 93.600,00 |
| 14 | Muebles y enseres | U | 1 | \$ 700,89 | \$ 700,89 |
| 15 | Herramientas y equipos | U | 1 | \$ 4.817,95 | \$ 4.817,95 |
| 16 | Camioneta turbo diésel, doble cabina 4x2, capacidad max de carga 1090 k, chasis de acero | U | 1 | \$ 25.446,43 | \$ 25.446,43 |
| Total de operación | | | | | \$ 126.965,27 |
| OTROS | | | | | |
| 17 | Mantenimiento estaciones, aparcamientos, sitio web, app web | U | 1 | \$ 147.780,00 | \$ 147.780,00 |
| Total otros | | | | | \$ 147.780,00 |
| PRESUPUESTO TOTAL | | | | | \$ 501.499,38 |

Realizado por: (Granizo M. A., 2020)

Para el desarrollo del presupuesto se clasificó ciertos parámetros como el costo de capital que incluye la infraestructura y el software, los costos de operación que contiene el centro de operaciones, servicios, vehículos, supervisión y otros rubros como son el servicio de

mantenimiento de las estaciones, aparcamientos y sitio web, así como la aplicación del sistema de scooters eléctricos públicos.

De tal manera en base a los precios mencionados en cada ítem se logró calcular que se necesita \$ 221.114,32 para la Infraestructura, \$ 5.639,29 para la adquisición de software, \$ 126.965,27 para la operatividad del sistema y \$ 147.780 para otros costos destinados al mantenimiento de las estaciones, scooters, aparcamientos, sitio web y app web del sistema de scooters eléctricos compartidos, por ello en términos generales el presupuesto para el funcionamiento del sistema es de \$ 501.499,38 dólares, dichos valores reflejados en la **Tabla 23-3**.

3.7.2. *Inversión inicial*

3.7.2.1. *Activos fijos*

Para calcular los activos fijos se tomó los montos del equipo de computación **Tabla 27-3**, las herramientas y equipos como se detalla en la **Tabla 28-3**, muebles y enseres **Tabla 29-3**, asimismo las 14 estaciones que tienen un valor total de \$140.000, los 22 parqueaderos modelo roller con un costo total de \$ 6.600, el vehículo de reabastecimiento de los scooters y atención de incidentes con un costo total de \$ 28.500.

Tabla 23-3: Activos Fijos del sistema de Scooter

| ACTIVOS FIJOS | |
|----------------------------|----------------------|
| (\$) | |
| Detalle | Valor |
| Equipo de computación | \$ 5.800,00 |
| Herramienta y equipos | \$ 5.396,10 |
| Estaciones | \$ 140.000,00 |
| Parqueadero | \$ 6.600,00 |
| Vehículo | \$ 28.500,00 |
| Muebles y enseres | \$ 785,00 |
| Total Activos Fijos | \$ 187.081,10 |

Realizado por: (Granizo M. A., 2020)

El monto que se puede apreciar como más representativo es la adquisición de las estaciones que incluye todas las adecuaciones necesarias para brindar un proyecto sustentable ya que posee una tecnología limpia de pavimento solar y automático que abastece los scooters a los usuarios mediante un lector de código QR.

a. Equipo de computación

Tabla 24-3: Equipo de computación

| EQUIPO DE COMPUTO | | | | |
|--|-----------------|------------------------|---------------------|-----------------------------|
| Denominación | Cantidad | Precio unitario | Precio total | Precio total sin IVA |
| Computadora de 64 bits, Procesador Core i5, disco 500 GB | 3 | \$ 500,00 | \$ 1.500,00 | \$ 1.339,29 |
| Sitio web | 1 | \$ 300,00 | \$ 300,00 | \$ 300,00 |
| App Scooter Bas | 1 | \$ 1.000,00 | \$ 1.000,00 | \$ 1.000,00 |
| Software | 1 | \$ 3.000,00 | \$ 3.000,00 | \$ 3.000,00 |
| TOTAL | | | \$ 5.800,00 | \$ 5.639,29 |

Realizado por: (Granizo M. A., 2020)

b. Herramientas y equipos

Tabla 25-3: Herramientas y equipos

| HERRAMIENTAS Y EQUIPOS | | | | |
|---|-----------------|------------------------|---------------------|-----------------------------|
| Denominación | Cantidad | Precio unitario | Precio total | Precio total sin IVA |
| Kit de desmontadores de neumáticos/ 3 Pcs Herramientas de palanca | 5 | \$ 18,17 | \$ 90,85 | \$ 81,12 |
| Kit de herramientas para scooter | | | \$ - | |
| Hex3mm | 5 | \$ 0,25 | \$ 1,25 | \$ 1,12 |
| Star T25 | 5 | \$ 2,25 | \$ 11,25 | \$ 10,04 |
| Destornilladores planos | 5 | \$ 1,50 | \$ 7,50 | \$ 6,70 |
| Hexagonal de 2mm | 5 | \$ 2,50 | \$ 12,50 | \$ 11,16 |
| Dispositivo de realimentación de batería ion | 3 | \$ 400,00 | \$ 1.200,00 | \$ 1.071,43 |
| Destornilladores Crosstip | 5 | \$ 4,50 | \$ 22,50 | \$ 20,09 |
| Hexagonal 7mm | 5 | \$ 2,30 | \$ 11,50 | \$ 10,27 |
| Hexagonal 5mm + hexagonal de 8mm | 5 | \$ 0,75 | \$ 3,75 | \$ 3,35 |
| Hexagonal 6mm | 5 | \$ 3,50 | \$ 17,50 | \$ 15,63 |
| Gancho de cable para acelerador | 5 | \$ 10,00 | \$ 50,00 | \$ 44,64 |
| Llave de radio | 5 | \$ 9,50 | \$ 47,50 | \$ 42,41 |
| Equipo de seguridad | | | \$ - | |
| Cascos | 196 | \$ 15,00 | \$ 2.940,00 | \$ 2.625,00 |
| Chalecos reflectivos | 196 | \$ 5,00 | \$ 980,00 | \$ 875,00 |
| | | TOTAL | \$ 5.396,10 | \$ 4.817,95 |

Realizado por: (Granizo M. A., 2020)

c. Muebles y enseres

Tabla 26-3: Muebles y enseres

| MUEBLES Y ENSERES | | | | |
|--------------------------|-----------------|------------------------|---------------------|-----------------------------|
| Denominación | Cantidad | Precio unitario | Precio total | Precio total sin iva |
| Escritorio de oficina | 3 | \$ 150,00 | \$ 450,00 | \$401,79 |
| Silla de oficina | 3 | \$70,00 | \$210,00 | \$187,50 |
| Mesa de centro | 1 | \$50,00 | \$50,00 | \$44,64 |
| Silla de espera | 3 | \$25,00 | \$75,00 | \$66,96 |
| TOTAL | | | \$785,00 | \$700,89 |

Realizado por: (Granizo M. A., 2020)

3.7.2.2. *Activos corrientes*

El gasto más representativo es el inventario de scooter eléctricos que es significativamente alto en esta relación, ya que la flota requerida es 196 vehículos de movilidad personal **Tabla 22-3** que refleja un valor unitario es de \$ 500 dólares por incluir un sistema de tecnología GPS el mismo que pretende reducir el robo, de igual manera en los activos corrientes incluye el inventario de suministros de mantenimiento con un valor total de \$ 3.048,60.

Tabla 27-3: Activos Corrientes del sistema de Scooter

| ACTIVOS CORRIENTES | |
|--|----------------------|
| (\$) | |
| Detalle | Valor |
| Inventario de Scooters | \$ 98.000,00 |
| Inventario de suministros de mantenimiento | \$ 3.048,60 |
| Total Activos Corrientes | \$ 101.048,60 |

Realizado por: (Granizo M. A., 2020)

a. Inventario de suministros de mantenimiento

Tabla 28-3: Inventario de suministros y mantenimiento

| INVENTARIO DE SUMINISTROS MANTENIMIENTO | | | | |
|--|-----------------|------------------------|---------------------|-----------------------------|
| Denominación | Cantidad | Precio unitario | Precio total | Precio total sin IVA |
| Pastilla de freno | 12 | \$ 15,00 | \$ 180,00 | \$ 160,71 |
| Disco | 12 | \$ 4,50 | \$ 54,00 | \$ 48,21 |
| Luces led | 12 | \$ 12,00 | \$ 144,00 | \$ 128,57 |
| Tuercas | 12 | \$ 0,10 | \$ 1,20 | \$ 1,07 |
| Bisagra de la aleta Plegable | 12 | \$ 12,50 | \$ 150,00 | \$ 133,93 |
| Keenco anillo para patinete | 12 | \$ 11,20 | \$ 134,40 | \$ 120,00 |
| Pieza de acelerador | 12 | \$ 18,75 | \$ 225,00 | \$ 200,89 |
| Neumáticos | 35 | \$ 60,00 | \$ 2.100,00 | \$ 1.875,00 |
| cables para scooter | 12 | \$ 5,00 | \$ 60,00 | \$ 53,57 |
| TOTAL | | | \$ 3.048,60 | \$ 2.721,96 |

Realizado por: (Granizo M. A., 2020)

b. Capital de Trabajo Inicial

El capital de trabajo es todo el dinero que necesita el sistema de scooters eléctricos para poder operar mientras no haya ingresos. Para este caso, Scooter BAS requiere un total de \$ 218.843,77 dólares.

Tabla 29-3: Capital de trabajo del sistema de Scooter

| CAPITAL DE TRABAJO | | | |
|--|-----|--------------|----------------------|
| (\$) | | | |
| Mano de obra directa | | | \$ 5.200,00 |
| Asistente administrativo | 1 | \$ 6.000,00 | |
| Personal de sistemas y comunicación | 1 | \$ 6.000,00 | |
| Mecánico | 1 | \$ 4.800,00 | |
| Atención al cliente y call center | 2 | \$ 4.800,00 | |
| Personal de supervisión y atención de incidentes | 1 | \$ 400,00 | |
| Materia prima directa | | | \$ 126.500,00 |
| Inventario de Scooters | 196 | \$ 98.000,00 | |
| Camioneta | 1 | \$ 28.500,00 | |
| Mano de obra indirecta | | | \$ 44.400,00 |
| Director del sistema | 1 | \$ 22.800,00 | |
| Coordinador operativo | 1 | \$ 15.600,00 | |
| Coordinador de sistemas | 1 | \$ 14.400,00 | |
| Coordinador de atención al cliente | 1 | \$ 14.400,00 | |
| Materia prima indirecta | | | \$ 3.048,60 |
| Suministro de mantenimiento Scooters (anual) | | \$ 3.048,60 | |
| Costos Indirectos de Fabricación | | | \$ 39.695,17 |
| Depreciación | | \$ 39.605,17 | |
| Amortizaciones | | \$ 90,00 | |
| TOTAL | | | \$ 218.843,77 |

Realizado por: (Granizo M. A., 2020)

c. Flujo de Depreciación

La estimación del tiempo de uso que es analizada por la empresa proveedora de cada uno de los scooter solo podrá ser usada durante 3 años por lo cual la inversión en la compra de nuevos scooters será paulatina como se observa en la **Tabla 30-3**:

Tabla 30-3: Depreciación de Scooter

| DEPRECIACIÓN DE LOS SCOOTERS | | | | |
|-------------------------------------|-------------|-------------------------------------|---|------------------------|
| Periodo | Años | Depreciación anual (dólares) | Depreciación acumulada (dólares) | Valor en libros |
| 0 | 2021 | \$ - | \$ - | \$ 98.000,00 |
| 1 | 2022 | \$ 32.666,67 | \$ 32.666,67 | \$ 65.333,33 |
| 2 | 2023 | \$ 32.666,67 | \$ 65.333,33 | \$ 32.666,67 |
| 3 | 2024 | \$ 32.666,67 | \$ 98.000,00 | \$ - |

Realizado por: (Granizo M. A., 2020)

Las depreciaciones a continuación representan a los activos fijos como son: vehículo, equipo de cómputo, muebles y enseres.

Tabla 31-3: Depreciación de Vehículo

| DEPRECIACIÓN VEHÍCULO | | | | |
|------------------------------|-------------|-------------------------------------|---|------------------------|
| Periodo | Años | Depreciación anual (dólares) | Depreciación acumulada (dólares) | Valor en libros |
| 0 | 2021 | \$ - | \$ - | \$ 28.500,00 |
| 1 | 2022 | \$ 5.700,00 | \$ 5.700,00 | \$ 22.800,00 |
| 2 | 2023 | \$ 5.700,00 | \$ 11.400,00 | \$ 17.100,00 |
| 3 | 2024 | \$ 5.700,00 | \$ 17.100,00 | \$ 11.400,00 |
| 4 | 2025 | \$ 5.700,00 | \$ 22.800,00 | \$ 5.700,00 |
| 5 | 2026 | \$ 5.700,00 | \$ 28.500,00 | \$ - |

Realizado por: (Granizo M. A., 2020)

Tabla 32-3: Depreciación de Equipo de computo

| DEPRECIACIÓN DE EQUIPO DE COMPUTO | | | | |
|--|-------------|-------------------------------------|---|------------------------|
| Periodo | Años | Depreciación anual (dólares) | Depreciación acumulada (dólares) | Valor en libros |
| 0 | 2021 | \$ - | \$ - | \$ 5.800,00 |
| 1 | 2022 | \$ 1.160,00 | \$ 1.160,00 | \$ 4.640,00 |
| 2 | 2023 | \$ 1.160,00 | \$ 2.320,00 | \$ 3.480,00 |
| 3 | 2024 | \$ 1.160,00 | \$ 3.480,00 | \$ 2.320,00 |
| 4 | 2025 | \$ 1.160,00 | \$ 4.640,00 | \$ 1.160,00 |
| 5 | 2026 | \$ 1.160,00 | \$ 5.800,00 | \$ - |

Realizado por: (Granizo M. A., 2020)

Tabla 33-3: Depreciación de Muebles y Enseres

| DEPRECIACIÓN MUEBLES DE OFICINA | | | | |
|--|-------------|-------------------------------------|---|------------------------|
| Periodo | Años | Depreciación anual (dólares) | Depreciación acumulada (dólares) | Valor en libros |
| 0 | 2021 | \$ - | \$ - | \$ 785,00 |
| 1 | 2022 | \$ 78,50 | \$ 78,50 | \$ 706,50 |
| 2 | 2023 | \$ 78,50 | \$ 157,00 | \$ 628,00 |
| 3 | 2024 | \$ 78,50 | \$ 235,50 | \$ 549,50 |
| 4 | 2025 | \$ 78,50 | \$ 314,00 | \$ 471,00 |
| 5 | 2026 | \$ 78,50 | \$ 392,50 | \$ 392,50 |
| 6 | 2027 | \$ 78,50 | \$ 471,00 | \$ 314,00 |
| 7 | 2028 | \$ 78,50 | \$ 549,50 | \$ 235,50 |
| 8 | 2029 | \$ 78,50 | \$ 628,00 | \$ 157,00 |
| 9 | 2030 | \$ 78,50 | \$ 706,50 | \$ 78,50 |
| 10 | 2031 | \$ 78,50 | \$ 785,00 | \$ - |

Realizado por: (Granizo M. A., 2020)

Tabla 34-3: Amortizaciones

| AMORTIZACIONES | | | | |
|-----------------------------|-----------------|------------------|-------------------|-------------------------|
| (EN DOLARES) | | | | |
| Gastos preoperativos | V. Total | Vida útil | V. desecho | Amortizac. Anual |
| Gastos de Constitución | 200 | 5 | 0,00 | 40,00 |
| Gastos de Instalación | 250 | 5 | 0,00 | 50,00 |
| TOTAL | 450 | | | 90,00 |

Realizado por: (Granizo M. A., 2020)

3.7.2.3. *Ventas e ingresos proyectados*

El proyecto está encaminado al impulso público, por lo que la proyección de ventas está enfocada a la capacidad que tiene el proyecto, cabe mencionar que el proyecto usará el 100% de los scooters. A continuación, en la **Tabla 35-3** se indica la proyección de ventas para el primer año sería la siguiente:

Tabla 35-3: Ingresos del Sistema “Scooter BAS”

| Ingresos del sistema de scooters eléctricos públicos | | | |
|---|-----------------------------|---------------------------------|-------------------------------------|
| Mes | Scooters disponibles | Precio por día (dólares) | Ventas proyectadas (dólares) |
| Enero | 196 | \$ 0,25 | \$ 18.228,00 |
| Febrero | 196 | \$ 0,25 | \$ 16.464,00 |
| Marzo | 196 | \$ 0,25 | \$ 18.228,00 |
| Abril | 196 | \$ 0,25 | \$ 17.640,00 |
| Mayo | 196 | \$ 0,25 | \$ 18.228,00 |
| Junio | 196 | \$ 0,25 | \$ 17.640,00 |
| Julio | 196 | \$ 0,25 | \$ 18.228,00 |
| Agosto | 196 | \$ 0,25 | \$ 18.228,00 |
| Septiembre | 196 | \$ 0,25 | \$ 17.640,00 |
| Octubre | 196 | \$ 0,25 | \$ 18.228,00 |
| Noviembre | 196 | \$ 0,25 | \$ 17.640,00 |
| Diciembre | 196 | \$ 0,25 | \$ 18.228,00 |
| Total | | | \$ 214.620,00 |

Realizado por: (Granizo M. A., 2020)

La inversión de los scooter será para 196 unidades. El nivel de ingresos que se pretende es de \$ 214.620,00 dólares, dado el caso de que exista una excelente acogida crecería el proyecto en base a la demanda.

En relación con el resultado de las encuestas que analiza el precio del día de uso valorado en \$ 0.25 centavos de dólar, lo que lo hace muy competitivo frente a los demás medios de transporte.

3.7.3. Costos y gastos proyectados

3.7.3.1. Mano de obra indirecta

Tabla 36-3: Mano de obra indirecta del sistema de scooters eléctricos

| MANO DE OBRA INDIRECTA DEL SISTEMA DE SCOOTER | | | |
|--|---------------------------|------------------------------|----------------------|
| Nombre | Personal requerido | Sueldo básico Mensual | Total a pagar |
| Personal Administrativo | | | |
| Director del sistema | 1 | \$ 1.900,00 | \$ 22.800,00 |
| Coordinador operativo | 1 | \$ 1.300,00 | \$ 15.600,00 |
| Coordinador de sistemas | 1 | \$ 1.200,00 | \$ 14.400,00 |
| Coordinador de atención al cliente | 1 | \$ 1.200,00 | \$ 14.400,00 |
| Total gastos de mano de obra indirecta | | | \$5.600,00 |
| Total gastos de mano de obra indirecta anual | | | \$67.200,00 |

Realizado por: (Granizo M. A., 2020)

3.7.3.2. Mano de obra directa

Tabla 37-3: Mano de obra directa del sistema de scooters eléctricos

| MANO DE OBRA DIRECTA DEL SISTEMA DE SCOOTER PÚBLICO | | | |
|--|---------------------------|------------------------------|----------------------|
| NOMBRE | Personal requerido | Sueldo básico Mensual | Total de pago |
| Personal Administrativo | | | |
| Mecánico | 1 | \$ 400,00 | \$ 4.800,00 |
| Personal de sistemas y comunicación | 1 | \$ 500,00 | \$ 6.000,00 |
| Personal de supervisión y atención de incidentes | 1 | \$ 400,00 | \$ 4.800,00 |
| Asistente administrativo | 1 | \$ 500,00 | \$ 6.000,00 |
| Atención al cliente y call center | 2 | \$ 400,00 | \$ 4.800,00 |
| Total gastos de mano de obra directa | | | \$ 2.200,00 |
| Total gastos de mano de obra directa anual | | | \$ 26.400,00 |

Realizado por: (Granizo M. A., 2020)

3.7.3.3. Gastos de administración, generales y ventas

Tabla 38-3: Gastos de Administración

| GASTOS ADMINISTRATIVOS | | |
|-------------------------------------|--------------------|---------------------|
| Detalle | Mensual | Anual |
| Director del sistema | \$ 1.900,00 | \$ 22.800,00 |
| Coordinador de sistemas | \$ 1.200,00 | \$ 14.400,00 |
| Coordinador operativo | \$ 1.300,00 | \$ 15.600,00 |
| Coordinador de atención al cliente | \$ 1.200,00 | \$ 14.400,00 |
| Depreciaciones | \$ 3.300,43 | \$ 39.605,17 |
| Amortizaciones | \$ 7,50 | \$ 90,00 |
| Total gastos administrativos | \$ 5.600,00 | \$ 67.200,00 |

Realizado por: (Granizo M. A., 2020)

Tabla 39-3: Gastos Generales

| GASTOS GENERALES | | |
|-------------------------------|--------------------|---------------------|
| DETALLE | MENSUAL | ANUAL |
| Arriendo | \$ 800,00 | \$ 9.600,00 |
| Agua | \$ 25,00 | \$ 300,00 |
| Luz | \$ 30,00 | \$ 360,00 |
| Telefono | \$ 20,00 | \$ 240,00 |
| Internet | \$ 35,00 | \$ 420,00 |
| Suministros de Oficina | \$ 116,40 | \$ 1.396,80 |
| TOTAL GASTOS GENERALES | \$ 1.026,40 | \$ 12.316,80 |

Realizado por: (Granizo M. A., 2020)

Tabla 40-3: Gastos de Ventas

| GASTOS DE VENTAS | | |
|--|---------------------|----------------------|
| Detalle | Mensual | Anual |
| Personal de supervisión y atención de incidentes | \$ 400,00 | \$ 4.800,00 |
| Asistente administrativo | \$ 500,00 | \$ 6.000,00 |
| Atencion al cliente y call center | \$ 400,00 | \$ 4.800,00 |
| Mecánico | \$ 400,00 | \$ 4.800,00 |
| Mantenimiento Scooters | \$ 4.900,00 | \$ 58.800,00 |
| Mantenimiento de estaciones | \$ 7.000,00 | \$ 84.000,00 |
| Mantenimiento de aparcamientos | \$ 330,00 | \$ 3.960,00 |
| Mantenimiento del sitio web | \$ 10,00 | \$ 120,00 |
| Mantenimiento de la app scooter bas | \$ 75,00 | \$ 900,00 |
| Total gastos de ventas | \$ 14.015,00 | \$ 168.180,00 |

Realizado por: (Granizo M. A., 2020)

3.7.4. Estado de resultados proyectados

Como podemos observar en la **Tabla 41-3** el estado de resultados de nuestro proyecto de scooters eléctricos compartidos nos refleja una pérdida operacional de \$ -167.825,40.

Tabla 41-3: Estado de Resultados

| ESTADO DE RESULTADOS | | |
|--------------------------------|--------------|-----------------------|
| (\$) | | |
| Ingreso por ventas | | \$ 214.620,00 |
| (-) Costos de Producción | | \$ 134.748,60 |
| Costo de materia prima directa | \$126.500,00 | |
| Costo de mano de obra directa | \$ 5.200,00 | |
| Costos Indirectos | \$ 3.048,60 | |
| (=) Utilidad en Ventas | | \$ 79.871,40 |
| (-) Gastos | | 247696,8 |
| Gastos administrativos | \$ 67.200,00 | |
| Gastos generales | \$ 12.316,80 | |
| Gastos de Ventas | \$168.180,00 | |
| (=) Pérdida operacional | | \$ -167.825,40 |

Realizado por: (Granizo M. A., 2020)

3.7.5. Flujo de Fondos

Tabla 42-3. Flujo de Fondos

| FLUJO DE CAJA DEL PROYECTO | | | | | | |
|-----------------------------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| (\$) | | | | | | |
| | AÑO 0 | AÑO 1 | AÑO 2 | AÑO 3 | AÑO 4 | AÑO 5 |
| INGRESOS | | \$ 214.620,00 | \$ 214.620,00 | \$ 214.620,00 | \$ 214.620,00 | \$ 214.620,00 |
| ALQUILER DE SCOOTERS | | \$ 214.620,00 | \$ 214.620,00 | \$ 214.620,00 | \$ 214.620,00 | \$ 214.620,00 |
| VENTA DE ACTIVOS (VALOR RESIDUAL) | | | | | | |
| OTRAS FUENTES DE INGRESOS | | | | | | |
| PRESUPUESTO MUNICIPAL | | | | | | |
| | | | | | | |
| COSTOS | | | | | | |
| GASTOS DE OPERACIÓN | | \$ 247.696,80 | \$ 248.827,97 | \$ 249.975,49 | \$ 251.139,60 | \$ 252.320,54 |
| GASTOS ADMINISTRATIVOS | | \$ 67.200,00 | \$ 68.208,00 | \$ 69.231,12 | \$ 70.269,59 | \$ 71.323,63 |
| GASTOS GENERALES | | \$ 12.316,80 | \$ 12.439,97 | \$ 12.564,37 | \$ 12.690,01 | \$ 12.816,91 |
| GASTOS DE VENTAS | | \$ 168.180,00 | \$ 168.180,00 | \$ 168.180,00 | \$ 168.180,00 | \$ 168.180,00 |
| | | | | | | |
| INVERSIONES | \$ 285.081,10 | \$ - | \$ - | \$ - | \$ 98.000,00 | \$ - |
| EQUIPO SCOOTERS | \$ 98.000,00 | \$ - | \$ - | \$ - | \$ 98.000,00 | \$ - |
| EQUIPO DE COMPUTO | \$ 5.800,00 | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - |
| VEHICULO | \$ 28.500,00 | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - |
| ESTACIONES | \$ 140.000,00 | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - |
| APARCAMIENTOS | \$ 6.600,00 | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - |
| HERRAMIENTAS Y EQUIPOS | \$ 5.396,10 | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - |
| MUEBLES Y ENSERES | \$ 785,00 | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - |
| | | | | | | \$ - |
| DIFERENCIA | \$ 285.081,10 | \$ -33.076,80 | \$ -34.207,97 | \$ -35.355,49 | \$ -36.519,60 | \$ -37.700,54 |

Realizado por: (Granizo M. A., 2020)

3.7.6. Indicadores para la toma de decisiones

3.7.6.1. Valor actual neto (VAN)

Para calcular el Valor Actual Neto se utilizó los valores de los flujos de caja que se espera generar en el transcurso de la inversión, la tasa de descuento se ha elegido una tasa general utilizada por varios proyectos que es del 10%, es recomendable analizar si el flujo tiene resultados positivos.

Factor de actualización: 10%

Inversión inicial: \$ 285.081,10

Tabla 43-3: Flujo de efectivo

| AÑO | FLUJO DE EFECTIVO ACTUALIZADO (10%) | | | |
|-----|-------------------------------------|-------------------------|-------------------------------|-----------------------------|
| | FLUJO DE EFECTIVO | FACTOR DE ACTUALIZACION | FLUJO DE EFECTIVO ACTUALIZADO | FLUJO DE EFECTIVO ACUMULADO |
| 0 | \$ 285.081,10 | 1,0000 | \$ -285.081,10 | \$ -285.081,10 |
| 1 | \$ 33.076,80 | 1,0000 | \$ 33.076,80 | \$ -318.157,90 |
| 2 | \$ 34.207,97 | 1,0000 | \$ 34.207,97 | \$ -352.365,87 |
| 3 | \$ 35.355,49 | 1,0000 | \$ 35.355,49 | \$ -387.721,36 |
| 4 | \$ 36.519,60 | 1,0000 | \$ 36.519,60 | \$ -424.240,95 |
| 5 | \$ 37.700,54 | 1,0000 | \$ 37.700,54 | \$ -461.941,50 |

Realizado por: (Granizo M. A., 2020)

$$\begin{aligned}
 VAN &= -Inversión\ inicial + \frac{Flujo\ caja\ 1}{(1 + td)^1} + \frac{Flujo\ caja\ 2}{(1 + td)^2} + \frac{Flujo\ caja\ 3}{(1 + td)^3} \\
 VAN &= -285.081,10 + \frac{-33.076,80}{(1 + 0,10)^1} + \frac{-34.207,97}{(1 + 0,10)^2} + \frac{-35.355,49}{(1 + 0,10)^3} + \frac{-36.519,60}{(1 + 0,10)^4} \\
 &\quad + \frac{-37.700,54}{(1 + 0,10)^5} \\
 VAN &= -418.337,51
 \end{aligned}$$

El valor del VAN que se obtuvo es de \$ -418.337,51 lo que indica que el proyecto no es viable y rentable económicamente ya que el resultado es menor a cero y por lo tanto generará pérdidas.

3.7.6.2. Tasa Interna de Retorno (TIR)

La tasa interna de retorno es el porcentaje que hace que el Valor Actual Neto sea igual a cero, representando así el porcentaje de rentabilidad que obtendrá e inversionista. Al aplicar la fórmula $TIR = i2 + (i2 - i1) \frac{VAN1}{VAN1 - VAN2}$ y previamente con el flujo de fondos proyectó un resultado de -0,14 % lo que indica un proyecto no rentable.

3.7.6.3. Relación beneficio – costo

Tabla 44-3: Relación beneficio-costo

| AÑO | INVERSIÓN | INGRESOS | EGRESOS | FACTOR DE ACTUALIZACION | INGRESOS ACTUALIZADOS | EGRESOS ACTUALIZADOS |
|--------------|---------------|---------------|---------------|-------------------------|------------------------|------------------------|
| 0 | \$ 285.081,10 | | \$ - | 1,00 | \$ - | \$ - |
| 1 | | \$ 214.620,00 | \$ 247.696,80 | 1,00 | \$ 214.620,00 | \$ 247.696,80 |
| 2 | | \$ 214.620,00 | \$ 248.827,97 | 1,00 | \$ 214.620,00 | \$ 248.827,97 |
| 3 | | \$ 214.620,00 | \$ 249.975,49 | 1,00 | \$ 214.620,00 | \$ 249.975,49 |
| 4 | | \$ 214.620,00 | \$ 251.139,60 | 1,00 | \$ 214.620,00 | \$ 251.139,60 |
| 5 | | \$ 214.620,00 | \$ 252.320,54 | 1,00 | \$ 214.620,00 | \$ 252.320,54 |
| TOTAL | | | | | \$ 1.073.100,00 | \$ 1.249.960,40 |

Realizado por: (Granizo M. A., 2020)

$$B/C = \frac{\text{Ingresos Actualizados}}{\text{Egresos Actualizados} + \text{Inversión Inicial}}$$

$$B/C = \frac{1.073.100}{1.249.960,40 + 285.081,10}$$

$$B/C = 0,6990$$

La tasa de actualización es de 10%, se puede analizar que por cada dólar invertido en el proyecto se obtendrá una pérdida de \$ 0,69 centavos de dólar indicando que los ingresos serán menores que los egresos.

CONCLUSIONES

- El flujo de turistas nacionales e internacionales encuestados que ingresan hacia la cabecera cantonal Baños de Agua Santa se encuentra distribuido con un 38% que acceden por zona del terminal terrestre, seguido de un 34% por la zona desvío de la calle Ambato, un 28% de ingreso por la calle Oriente. A su vez se pudo determinar que entre los principales destinos que prefieren visitar los turistas están la Basílica de Baños con un 27%, seguido por un 13% que prefiere desplazarse a la Cabellera de la Virgen, mientras que un 10% opta por movilizarse al Balneario Santa Clara, Eduardo's Ecología & Aventura y al Parque Juan Montalvo. Además cabe destacar que el automóvil es el principal medio de desplazamiento dentro de ciudad y que para llegar a los destinos el turista promedio tarda más de 15 minutos en llegar a su destino.
- Dentro de los parámetros operacionales se define al modelo scooter eléctrico Xiaomi Mi Pro 2 apto para brindar un servicio público alternativo de movilidad en Baños de Agua Santa pues se ajusta a las necesidades de los turistas. El scooter va equipado con un peso relativamente ligero de 12,2 kg que alcanza una velocidad máxima de 20 km/h, una autonomía de hasta 45 km de recorrido, también su sistema de antibloqueo E-ABS+ que ofrece una mayor seguridad de frenado, además posee un claxon de aviso y dispone de un sistema GPS integrado para su fácil localización. Además en Baños de Agua Santa a través del estudio se diseñó una ruta para los scooters eléctricos con gradientes menores al 10 % ya que un nivel mayor podría dificultar la maniobrabilidad. Del mismo modo se definieron condiciones para el modelo de estaciones como generar energía limpia a través de una tecnología de pavimento solar con una correcta gestión de datos así como un diseño robusto, personalizable y portable que se adapte fácilmente a las necesidades cambiantes de la movilidad las mismas que se propone deben ser instaladas entre 200 metros a 300 metros de distancia con la finalidad de ofrecer confort al turista.
- Efectuado el estudio técnico se logró determinar un total de 196 scooters eléctricos públicos necesarios para cubrir la demanda, así como las 14 estaciones que abastecerán de energía limpia a los scooters para sus desplazamientos y fueron ubicadas estratégicamente mediante la matriz origen destino que nos proporcionó la información necesaria para identificar los lugares con mayor afluencia, igualmente se estableció 22 aparcamientos. Mediante el análisis financiero nos permitió conocer la factibilidad del proyecto definido por los siguientes indicadores: Valor Actual Neto (VAN) el cual proyectó valores negativos con un valor estimado de \$ -418.337,51 dólares americanos, una Tasa Interna de Retorno (TIR) -0,14 %, y la Relación Beneficio Costo (B/C) de 0,6990 lo que indica que por cada dólar invertido el proyecto tendrá una pérdida de \$ 0,69 centavos de dólar.

RECOMENDACIONES

- Se recomienda que las instituciones pertinentes realicen un estudio de señalética y legislación para el uso de vehículos de movilidad personal como es el scooter eléctrico puesto que no existe una normativa de regulación en el Ecuador.
- Efectuar una ordenanza con el propósito de armonizar los diferentes usos del scooter eléctrico para hacerlos compatibles de forma equilibrada a la infraestructura, destinado a mejorar la movilidad, fluidez del tráfico y garantizar la seguridad viaria, así como, la protección del medio ambiente.
- Para la implantación de un sistema de scooters eléctricos es necesario firmar convenios de cooperación público-privado con el propósito de obtener recursos que aseguren el buen financiamiento y mantenimiento del sistema.

GLOSARIO

Eficiencia y sostenibilidad: Sostenible al proceso de satisfacer las necesidades de la gente contemporánea para la preservación, protección y protección de la diversidad económica, social, cultural y los recursos naturales sin comprometer la satisfacción para las generaciones futuras (Rodríguez , 2013).

Movilidad: viajes que efectúan las personas con el objetivo de realizar sus actividades diarias como trabajar, estudiar, comercio y establecer vínculos de conexión; y de acuerdo con su nivel de ingreso se movilizan a pie o utilizando un modo de transporte; originando una gran cantidad de viajes y rutas (Castro García, 2014).

Monociclo eléctrico: vehículo eléctrico, que utiliza sensores, giroscopios y acelerómetros en conjunción con un motor eléctrico, para asistir al piloto en el equilibrio en este vehículo que posee una sola rueda. (Wikipedia)

Transporte: Medio por el cual son trasladados datos, objetos o seres vivos de un lugar a otro. (Estévez, 2020)

Scooters: motoneta, pasola o moto, es un tipo de vehículo motorizado de dos ruedas, con un cuadro abierto en la que el conductor se sienta (sin montar a horcajadas sobre parte alguna del motor). (Wikipedia)

Factibilidad: Un estudio de factibilidad es el que hace una empresa para determinar la posibilidad de poder desarrollar un negocio o un proyecto que espera implementar. (Economipedia, sf)

VEMP: Vehículos eléctricos de movilidad personal

BIBLIOGRAFÍA

- ADMIN_PKOM. (2020). *Patinetes Micro*. . Obtenido de: <http://patinete.com/blog/normativa-patinetes-electricos-espana-20202/>
- Adosa. es. (2018). *Aparca patinetes roller*. Obtenido de: <https://www.adosa.es/mobiliario-urbano/mobiliario-urbano-aparcapatinetes-roller.html>
- Ajuntament de Barcelona. (2019). *Vehículos de movilidad personal (PMV) y bicicletas de más de dos ruedas*. Obtenido de: <https://www.barcelona.cat/mobilitat/en/means-of-transport/personal-mobility-vehicle>
- Ayuntamiento de Madrid. (2019). *Vehículos Movilidad Personal (VMP) 2020 Guía Definitiva*. Obtenido de: <https://tumovilidadurbana.com/vehiculos-movilidad-urbana/>
- BIRD. (2017). *Bird map*. Obtenido de: <https://www.bird.co/map/>
- Bolt Mobility. (2018). *Function Bolt micromobility*. Obtenido de: <https://www.micromobility.com/technology>
- Briceño, G. (2018). *Monociclo eléctrico*. Obtenido de: <https://www.euston96.com/monociclo-electrico/>
- Cañabate, P. (2019). *Vehículos de movilidad personal, especial referencia al patinete eléctrico*. (Tesis de pregrado, Universidad de Almería). Obtenido de: http://repositorio.ual.es/bitstream/handle/10835/8053/TFG_CA%C3%91ABATE%20GOMEZ%2C%20PEDRO%20JULIAN.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Castro, L. (2014). *Hacia un sistema de movilidad urbana integral y sustentable en la zona metropolitana del valle de México*. Universidad Iberoamericana, México DF.
- Chuquimarca, X., & Peralta, M. (s.f.). *Diseño y construcción de un monociclo*. (Tesis de Ingeniería, ESPE). Obtenido de: <http://repositorio.espe.edu.ec/xmlui/bitstream/handle/21000/10044/T-ESPEL-MAI-0524-P.pdf?sequence=2&isAllowed=y>.
- Doctor Tecno. (2019). *'Scooters' en Guayaquil y Quito funcionarán a partir de octubre del 2019*. Obtenido de: <https://www.eluniverso.com/larevista/2019/08/20/nota/7479939/scooters-guayaquil-quito-funcionaran-partir-octubre-2019>
- Domínguez, J. (2013). *Análisis de la viabilidad del vehículo eléctrico en una empresa de reparto de comida a domicilio*. (Tesis de Maestría, UPC). Obtenido de: https://upcommons.upc.edu/bitstream/handle/2099.1/17364/Memoria_TFM_JoseLuisDom%C3%ADnguez.pdf.
- Endesa . (2013). *Historia del vehivulo electrico*. Obtenido de <https://www.endesavehiculoelectrico.com/vehiculo-electrico/el-vehiculo/historia/>

- Enseway Tours. (2020). *¿Como funciona un Segway?* Obtenido de: Entourway:
<https://entourway.com/guia-segway>
- Estévez, R. (2020). *En qué consiste la micromovilidad urbana Inteligencia*. Obtenido de:
<https://www.ecointeligencia.com/2020/01/micromovilidad/>
- Fuentes, S. (2012). *El programa de cesión de bicicletas para la policía y los técnicos municipales de la diputación de Barcelona*. Obtenido de:
<http://www.conama2012.conama.org/conama10/download/files/conama11/CT%202010/1896699913.pdf>
- Fundación de la Energía de la Comunidad de Madrid. (2012). *Guía del Vehículo Eléctrico*. Obtenido de: <https://www.fenercom.com/>
- Fuentes, S. (2019). *Los Vehículos de Movilidad Personal: El reto de encajar en las ciudades*. Obtenido de: <https://www.ciudadesporlabicicleta.org/2019/01/31/los-vehiculos-de-movilidad-personal-el-reto-de-encajar-en-las-ciudades/>
- Garduño, R. (2020). *Implementación de scooters eléctricos en los municipios de la zona metropolitana de Querétaro*. (Tesis de Maestría, UAQ).. Obtenido de <http://ri-ng.uaq.mx/bitstream/123456789/2093/1/DEMAN-167617-0220-229-Ricardo%20Gardu%c3%b1o%20Oceguera%20%20-A.pdf>
- Gobierno de la Ciudad de México. (2020). *Sistemas de Transporte Individual Sustentable*. Obtenido de: <https://tianguisdigital.cdmx.gob.mx/sitis/cuestionario.html>
- Gobierno Municipal Baños De Agua Santa. (2014). *Plan de Desarrollo y Modelo de Gestión*. Obtenido de https://municipiobanos.gob.ec/banos/images/LOTAIP2018/noviembre2018/PDOT_ACTUALIZADO.pdf
- Gobierno Municipal Baños de Agua Santa. (2018). *Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial*. Obtenido de: https://municipiobanos.gob.ec/banos/images/LOTAIP2018/noviembre2018/PDOT_ACTUALIZADO.pdf
- Gómez, B. (2019). *Vehículos de movilidad personal: alternativa al transporte*. Obtenido de: https://www.elnacional.com/opinion/columnista/vehiculos-movilidad-personal-alternativa-transporte_284003/
- Granizo, M. A. (2020). *Estudio de Factibilidad para la implementación de un sistema de scooters eléctricos como alternativa de reactivación turística en el cantón Baños de Agua Santa*. Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Riobamba.
- Instituto Nacional de Estadística y Censos. (2015). *Población y Demografía*. Obtenido de: <https://www.ecuadorencifras.gob.ec/censo-de-poblacion-y-vivienda/>
- Islas, V., & Lelis, M. (2007). *Análisis de los Sistemas de Transporte*. México DF: Sanfandilla.

- Kitsuta, A. (2017). *Guía de planificación y diseño de un sistema de bicicletas públicas ejemplo para el distrito de San Miguel*. (Tesis de pregrado, PUCP). Obtenido de: <http://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/handle/20.500.12404/7668>.
- La Vanguardia. (2020). *Los scooters eléctricos Mercado*. Obtenido de: <https://www.lavanguardia.com/motor/eco/20201011/33757/asi-nuevo-scooter-electrico-segway-puedes-controlar-movil.html>
- LIME. (2018). *Comunidad Lime*. Obtenido de: <https://www.li.me/es/>
- Malhotra, N. (2004). *Investigación de Mercados*. México DF: Prentice Hall.
- Mendoza , M. (2017). *¿Qué es movilidad urbana?* Obtenido de: <https://unlugar.org.mx/que-es-movilidad-urbana/>
- Miranda, J. (2005). *Gestión de Proyectos* . Bogota: MM Editores.
- MPM Mobility. (2014). *Estudio de factibilidad del sistema de bicicleta pública en la ciudad de Toluca* Obtenido de: https://www.ipomex.org.mx/recursos/ipo/files_ipo/2016/8/6/9b7656c2fc89737482eaf054a6112d80.pdf
- Naranjo , E. (2019). *Estudio de factibilidad para la implementación de un sistema de bicicletas públicas en el cantón Guano, provincia de Chimborazo*. (Tesis de pregrado, ESPOCH). Obtenido de: <http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/13568/1/112T0130.pdf>.
- Neto. (2019). *Swiftmile se convertirá en la «estación de servicio» para bicicletas y scooters eléctricos en Austin*. Obtenido de: <https://lanetaneta.com/autor/neto/>
- Ortiz , F., & Ávila, B. (s.f.). *Diseño mecánico de un monociclo eléctrico*. (Tesis de licenciatura,). Universidad Nacional Autónoma de México: México.
- PIMPAMCROS. (2019). *Regulación de los Vehículos de Movilidad Urbana*. Obtenido de: <https://www.pimpamcross.com/dgt-regulacion-de-los-vehiculos-de-movilidad-urbana/>
- Redacción Regional Centro. (2015). *Un millón de turistas al año visitan Baños de Agua Santa*. Obtenido de: <https://www.eltelegrafo.com.ec/noticias/regional/1/un-millon-de-turistas-al-ano-visitaban-banos-de-agua-santa-infografia#:~:text=E1%2017%20de%20octubre%20de,repentino%20despertar%20del%20volc%C3%A1n%20Tungurahua..>
- Rodríguez , X. (2013). *Eficiencia energetica y desarrollo sostenible en el ecuador*. Obtenido de: <http://www.econintsa.ec/eficiencia-energetica-y-desarrollo-sostenible-en-el-ecuador/>
- Rosero , M., & Romero , E. (2012). *Estrategias de movilidad sostenible para fortalecer la responsabilidad corporativa en empresas*. (Tesis de Ingeniería, .PUCE). Obtenido de: <http://repositorio.puce.edu.ec/bitstream/handle/22000/6421/9.20.001864.pdf?sequence=4&isAllowed=y>.

- Sabogal, J. (2019). *¿Qué está pasando con el negocio de los monopatinés eléctricos en Bogotá?*
Obtenido de: <https://www.rcnradio.com/bogota/que-esta-pasando-con-el-negocio-de-los-monopatines-electricos-en-bogota>
- Santana, V. (2016). *Análisis de la implantación del uso de vehículos eléctricos como aporte al cambio de la matriz productiva y su impacto en la no utilización de combustibles fósiles en el Ecuador*. (Tesis de pregrado, Universidad de Guayaquil). Obtenido de: <http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/17744/1/VEHICULOS%20ELECTRICOS%2031-05-2016%20revisado%20TGC%20%282%29.pdf>.
- Sapag, N., & Sapag, R. (2006). *Preparación y Evaluación de Proyectos*. Mexico DF: McGraw-Hill.
- Schellong, D., Sadek, P., Schaetzberger, C., & Barrack, T. (2019). *The Promise and Pitfalls of E-Scooter Sharing*. Obtenido de: <https://www.bcg.com/publications/2019/promise-pitfalls-e-scooter-sharing>
- Schwarze, V. (2020). *Movilidad sostenible a través de los patinetes eléctricos como contribución al desarrollo sostenible de la ciudad de Bogotá- Colombia*. (Tesis de maestría, UPB). Obtenido de: <https://repository.upb.edu.co/handle/20.500.11912/5947>.
- Thai, P., Nakagawa, C., Shintani, A., & Ito, T. (2015). *Evaluation of the Effects of a Personal Mobility Vehicle on Multiple Pedestrians Using Personal Space*. Obtenido de: https://www.researchgate.net/publication/273507622_Evaluation_of_the_Effects_of_a_Personal_Mobility_Vehicle_on_Multiple_Pedestrians_Using_Personal_Space.
- Villa, R. (2014). *Guía técnica para el diseño y construcción de ciclovías para zonas de ampliación futura de las ciudades medias del Ecuador*. (Tesis de Maestría, PUCE). Obtenido de: <https://1library.co/document/4yr20kvz-tecnica-diseno-construccion-ciclovias-ampliacion-ciudades-medias-ecuador.html>.
- Villarreal, D. (2020). *Patinetes eléctricos: la solución de movilidad para la urbe tras el coronavirus*. Obtenido de: <https://www.diarimotor.com/esenciales/patinetes-electricos/solucion-movilidad-tras-coronavirus/>
- Xiaomi . (2020). *Mi Xiaomi España*. Obtenido de: <https://www.mi.com/es/mi-electric-scooter-Pro2/>

ANEXOS

ANEXO A: ENCUESTA

| ENCUESTADOR | | FECHA | |
|---|--|-------|--|
| | | | |
| GÉNERO | | EDAD | |
| Hombre | | | |
| Mujer | | | |
| 1. Marque con una X. ¿Cuál es la zona por donde ingresa a la ciudad Baños de Agua Santa? | | | |
| Origen | | | |
| Zona 1: Ingreso por el desvío de la calle Ambato | | | |
| Zona 2: Zona de ingreso Terminal Terrestre | | | |
| Zona 3: Zona de ingreso desvío de la calle Oriente (Represa) | | | |
| 2. Marque con una X. ¿Cuál es su lugar de destino dentro de la ciudad Baños de Agua Santa? | | | |
| Destino | | | |
| Balneario El Salado | | | |
| Cascada Inés María | | | |
| Parque Aventura San Martín | | | |
| Eco Zoológico San Martín | | | |
| Basílica de Baños | | | |
| Parque Juan Montalvo | | | |
| Parque Central | | | |
| La Aldea Mágica | | | |
| Termas de la Virgen | | | |
| Balneario Santa Clara | | | |
| Eduardo's Ecología y Aventura | | | |
| Cascada Cabellera de la Virgen | | | |
| 3. ¿Cuál es el modo de transporte que utiliza para desplazarse dentro de la ciudad? | | | |
| Bus | | | |
| Taxi | | | |
| Vehículo particular | | | |
| Motocicleta | | | |
| Bicicleta | | | |
| A pie | | | |
| 4. ¿Qué tiempo tarda en llegar a su destino? | | | |
| 5 min | | | |
| 15 min | | | |
| más de 20 min | | | |
| 5. ¿Cuánto gasta al día en transporte? | | | |
| menos de un dólar | | | |
| 1 a 5 dólares | | | |
| 5 a 10 dólares | | | |
| más de 10 dólares | | | |

| | |
|--|--------------------------|
| 6.¿Cuál es su horario de viaje? | |
| 6:00-8:00 | <input type="checkbox"/> |
| 8:00-10:00 | <input type="checkbox"/> |
| 10:00-12:00 | <input type="checkbox"/> |
| 12:00-14:00 | <input type="checkbox"/> |
| 14:00-16:00 | <input type="checkbox"/> |
| 16:00-18:00 | <input type="checkbox"/> |
| 18:00-20:00 | <input type="checkbox"/> |
| 7.¿Qué días realiza este tipo de viaje? | |
| Lunes | <input type="checkbox"/> |
| Martes | <input type="checkbox"/> |
| Miércoles | <input type="checkbox"/> |
| Jueves | <input type="checkbox"/> |
| Viernes | <input type="checkbox"/> |
| Sábado | <input type="checkbox"/> |
| Domingo | <input type="checkbox"/> |
| 8.¿Tomaría o consideraría al scooter eléctrico como medio de transporte alternativo para realizar sus recorridos dentro de la ciudad? | |
| Si | <input type="checkbox"/> |
| No | <input type="checkbox"/> |
| 9.¿Cuánto estaría dispuesto a pagar usted como usuario por el alquiler del scooter eléctrico por día? | |
| de 0,25\$ a 50\$ | <input type="checkbox"/> |
| de \$0,50 a 0,75\$ | <input type="checkbox"/> |
| de 0,75\$ a 1\$ | <input type="checkbox"/> |
| más de 1\$ | <input type="checkbox"/> |

ANEXO B: FICHA DE TÉCNICA



FICHA TÉCNICA

Ficha técnica para la obtención de las principales características de las diferentes vías por donde se realizará el estudio de factibilidad del sistema de scooters eléctricos públicos en el Cantón Baños de Agua Santa.

Características Generales

| | | |
|--------------------|--------------|----|
| Vía | | |
| Tramo | Calle Inicio | |
| | Calle Fin | |
| Número de carriles | | |
| Estacionamiento | Si | No |

Características Geométricas

| | |
|-------------------------|--|
| Ancho de la calzada (m) | |
| Gradiente (%) | |
| Ancho de la acera(m) | |

Características del tipo de pavimento

| | |
|-----------|--|
| Asfalto | |
| Adoquín | |
| Hormigón | |
| Empedrado | |

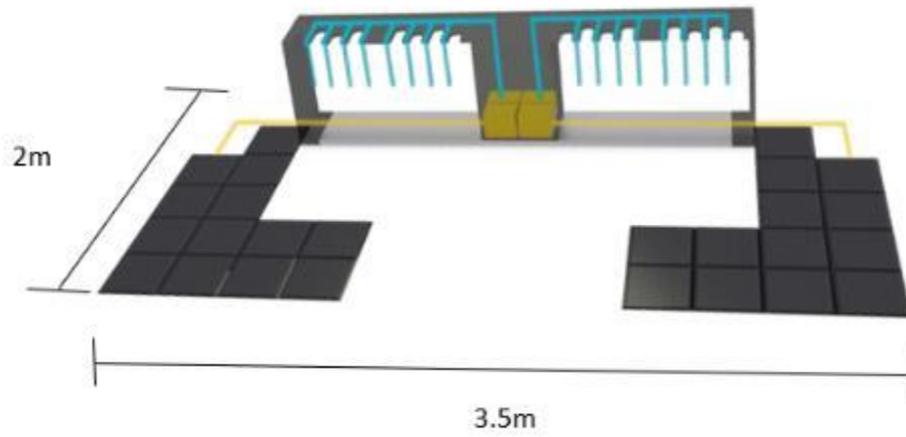
Estado de la vía

| | |
|-----------|--|
| Muy bueno | |
| Bueno | |
| Regular | |
| Malo | |

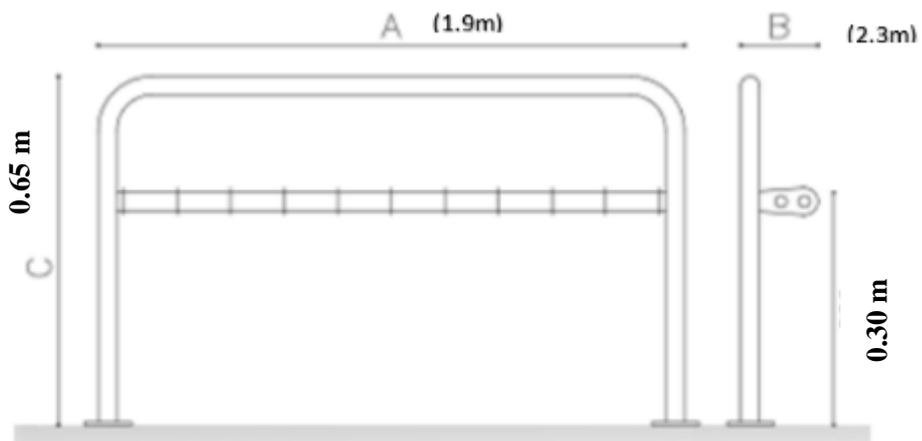
Iluminación

| | |
|----|--|
| Si | |
| No | |

ANEXO C: DIMENSIONES DE LA ESTACIÓN SOLUM STATION PARK



**ANEXO D: DIMENSIONES DEL PARQUEADERO ADOSA MODELO ROLLER
CAPACIDAD 11 PATINETES ELÉCTRICOS**



ANEXO E: PROFORMAS



Riobamba, 12 de Enero del 2021

Señor: Alexis Grazio

| Cantidad | Detalle | Valor unit. | Valor total |
|---|---|-------------|--------------|
| 3 | Mano de Obra e instalación | \$200 | \$200 |
| 3 | Tubo de acero, armazón de hierro, aparcamiento modelo roller cap. 11 patinetes, área 1,3 * 0,65 mts. | \$200 | \$200 |
| TOTAL A PAGAR POR UNIDAD (incluye IVA 12%) | | | \$200 |

Señ: Son trecientos dólares americanos por unidad a realizarse.
Agradeciéndoles por la atención a la misma me despido.

Atentamente:

Ing. Franklin Guerra
PROPIETARIO METALÚRGICA ECUADOR



Saludos cordiales Alexis,

De quienes conformamos Smart Energy for Smart Mobility SOLUM una alternativa a la micromovilidad brindando el poder a los ciudadanos proporcionando energía verde y estaciones seguras generando energía verde gracias a una tecnología patentada de pavimento solar con gestión de datos de forma inteligente y con la confianza de dejar vehículos de movilidad personal aparcados de forma segura con un modelo personalizable y urbano. A continuación, te detallamos los costos:

| Estación Solum park | Elementos |
|---------------------|--|
| | Suelo solar 26 placas solares |
| | 14 camalidos inteligentes |
| | Conectividad a través de API |
| | Área 7 m2 |
| | Personalizable |
| | Sistemas de anclaje |
| | Baterías aptas para abastecer a 14 vehículos de movilidad personal continuos |
| | Precio total por unidad - € 8283,56 |

El precio total que incluye la instalación y armada de los componentes además de los costos de envío es de 8283,56 euros.

Señor: Marco Alexis Granizo Muñoz

Presente.

Mediante la presente, me dirijo a usted Yo Ing. Byron Andrés Maldonado, Representante de ECOMOVE, con la finalidad de exponer los costos de los dispositivos electrónicos solicitados:

| CANT | DETALLE | Valor unit. | Valor total |
|--|---|-------------|--------------|
| 1 | Scooter eléctrico Xiaomi electric pro 2 | \$450 | \$450 |
| 1 | Incluido gps de rastreo | \$50 | \$50 |
| TOTAL A PAGAR POR UNIDAD (iva incluido) | | | \$500 |

El costo por cada unidad del patinete de Xiaomi modelo electric pro 2 tiene un precio de quinientos dólares americanos que incluye el Iva del 12% agradecido por la atención del mismo me despido.

Atentamente:



Byron Andrés Maldonado

0602031482

Representante Grupo ECOMOVE

Validez de 15 días de la proforma, el pago en su totalidad o del 100% al momento de la entrega del equipo.

ANEXO F: LEVANTAMIENTO DE INFORMACIÓN PARA LA FICHA TÉCNICA





ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO

DIRECCIÓN DE BIBLIOTECAS Y RECURSOS PARA EL
APRENDIZAJE Y LA INVESTIGACIÓN



UNIDAD DE PROCESOS TÉCNICOS

REVISIÓN DE NORMAS TÉCNICAS, RESUMEN Y
BIBLIOGRAFÍA

Fecha de entrega: 12/04/2021

| |
|---|
| INFORMACIÓN DEL AUTOR/A (S) |
| Nombres – Apellidos: Marco Alexis Granizo Muñoz |
| INFORMACIÓN INSTITUCIONAL |
| Facultad: Administración de Empresas |
| Carrera: Ingeniería en Gestión de Transporte |
| Título a optar: Ingeniero en Gestión de Transporte |
| f. Analista de Biblioteca responsable: Lic. Luis Caminos Vargas Mgs. |

LUISALBERTO
CAMINOS
VARGAS

Firmado digitalmente por: LUIS
ALBERTO CAMINOS VARGAS
Nombre de reconocimiento (DN):
c=EC, l=RIOBAMBA,
serialNumber=0602766974,
cn=LUIS ALBERTO CAMINOS
VARGAS
Fecha: 2021.04.12 14:44:02 -05'00'



0932-DBRAI-UTP-2021