

Document Information

Analyzed document	INVESTIGACION ELECTROLINERA.docx (D126458226)
Submitted	2022-01-28T20:48:00.0000000
Submitted by	Luis Enrique Noroña Casa
Submitter email	lenorona@uce.edu.ec
Similarity	2%
Analysis address	lenorona.uce@analysis.orkund.com

Sources included in the report

W	URL: https://velatianetworks.com/como-funciona-una-estacion-de-carga-rapida-para-vehiculos-electricos/ Fetched: 2022-01-28T20:49:00.0000000	 2
W	URL: https://www.smartwallboxes.com/carga-rapida-de-los-vehiculos-electricos/ Fetched: 2022-01-28T20:48:20.9200000	 1
W	URL: https://es.statista.com/estadisticas/1134805/volumen-ventas-vehiculos-electricos-ecuador/VARUS Fetched: 2022-01-28T20:49:00.0000000	 1
W	URL: https://repositorio.uide.edu.ec/bitstream/37000/1851/1/T-UIDE-1380.pdf Fetched: 2022-01-28T20:49:00.0000000	 1

Entire Document

RESUMEN El diseño óptimo de la estación de carga rápida para el ISUCT tuvo un análisis de características y funciones específicas que requiere la misma para una implementación adecuada, de acuerdo a esto se llevó a cabo una investigación exploratoria que dio como resultado una comparación de datos de electrolineras que ya funcionan actualmente y pertenecen a la Empresa Eléctrica Quito y Kia Motors. Los conectores más utilizados como CHAdeMO, CCS y ACC, con conexiones 220 – 440 V bifásica o trifásica, que además han sido un aporte a la electromovilidad, sin embargo, no han cubierto en su totalidad la demanda de carga rápida de vehículos eléctricos por lo cual el estudio fue factible para determinar no más de treinta electrolineras dentro del Distrito Metropolitano de Quito.

Mediante esto, se obtuvieron datos relevantes como una mayor eficiencia de carga, la electrolinera de Kia carga en cuatro horas el total de la batería, mientras que la de la E.E.Q carga un 80% en 30 minutos, esto por la diferencia de voltaje que entrega cada una, ya que funcionan con 220 V y 440 V; por ello ABB tiene un equipo mucho más capacitado para optimizar la electromovilidad ya que, dentro del país aún no contamos con los recursos necesarios para crear desde cero una electrolinera, sin embargo se deberá tomar en cuenta este proyecto ya que se reducen los costos en comparación con un vehículo que usa combustible, que para tener el tanque lleno (12 galones) gastaría alrededor de \$42,24 con gasolina super, \$30,60 la gasolina extra, \$22,90 el diésel y un VE duraría unos 5 días con un costo de \$1,50 para Kia (carga lenta) y \$12 para la E.E.Q. (carga rápida) para un recorrido de 200 km.

Palabras clave: batería, carga rápida, electrolinera, electromovilidad, vehículo eléctrico

ABSTRACT

The optimal design of the fast-charging station for ISUCT had an analysis of specific features and functions required for its proper implementation, according to this, an exploratory research was carried out, which resulted in a comparison of data from currently operating electric charging stations belonging to Empresa Eléctrica Quito and Kia Motors. The most used connectors such as CHAdeMO, CCS and ACC, with 220 - 440 V two-phase or three-phase connections, which have also been a contribution to electromobility, however, have not fully covered the demand for fast charging of electric vehicles so the study was feasible to determine no more than thirty electric charging stations within the Metropolitan District of Quito.

Through this, relevant data was obtained, such as a higher charging efficiency, the Kia's electro-power station charges in four hours the total battery, while the E.E.Q.'s one charges 80% in 30 minutes, this is due to the difference in voltage that each one delivers, since they work with 220 V and 440 V; ABB has a much more qualified team to optimize electromobility, since we still do not have the necessary resources in the country to create an electric station from scratch, however, this project should be taken into account since it reduces costs compared to a vehicle that uses fuel, which to have a full tank (12 gallons) would spend about \$42.24 with super gasoline, \$30.60 for extra gasoline, \$22.90 for diesel and an EV would last about 5 days with a cost of \$1.50 for Kia (slow charge) and \$12 for E.E.Q. (fast charge) for a 200 km trip.

Key words: battery, fast charge, electro-lift station, electromobility, electric vehicle.

1. INTRODUCCIÓN.

En la ciudad de Quito, la electromovilidad no ha incrementado debido al decrecimiento en la adquisición de un vehículo eléctrico, se registra que en el 2018 se vendieron aproximadamente 130 vehículos y hasta el 2020 se vendieron 105, pero esto ocurrió a nivel nacional, dentro del Distrito Metropolitano de Quito hasta este año se cuenta con un máximo de 150 vehículos eléctricos y por ende la escases de estaciones de carga rápida ha limitado que el parque automotor eléctrico evolucione, además la pandemia produjo que no se adquieran más unidades. CITATION Sta21 \l 12298 (Statista Research Department, 2021)

A pesar de esto, se considera que incrementar las estaciones de carga rápida llama la atención de los ciudadanos porque se crea una consciencia a cerca del nivel de gases contaminantes por el uso de vehículos de combustión, a diferencia de estos los vehículos eléctricos prometen una mayor duración en cuanto a la batería, un menor costo para la carga de la batería y en poco tiempo. CITATION Vie17 \l 12298 (Viera & Arévalo, 2017)

La geolocalización del ISUCT tiene una alta circulación de vehículos, gran comercio y oficinas públicas y privadas, además a su alrededor cuenta con avenidas principales, que son un punto estratégico para que los usuarios puedan contar con un

punto de carga, tomando en cuenta las marcas de vehículos que circulen por el sector; se considera que en un lapso de cinco años la demanda de estos vehículos aumente, dando múltiples beneficios a la institución como a la ciudadanía, permitiendo incentivar el uso de energías limpias bajo normas de calidad y siendo pioneros en electromovilidad.

2. MATERIALES Y MÉTODOS.

2.1. Materiales.

Para realizar el diseño de la estación de carga rápida para vehículos eléctricos se ha tomado como ejemplo las electrolineras de las empresas Kia Motors y la Empresa Eléctrica Quito, además de tener en cuenta las estaciones de carga para tener datos referenciales de los parámetros más importantes para el diseño.

2.2. Métodos.

Se determinará las características que hacen funcional a una estación de carga y que pueden ser modificadas para mejorar parámetros e identificar los problemas que puedan presentarse para que la carga sea óptima dependiendo del vehículo y la fuente de energía que se maneje, rigiéndose a las normas de calidad para diseñar una estación de carga rápida para vehículos eléctricos.

2.2.1. Investigación exploratoria

El método a utilizar es de tipo exploratorio ya que se realizará un análisis de las estaciones de carga existentes en la ciudad para la correcta interpretación de datos establecidos para un punto de servicio, de manera que sea universal para todo vehículo eléctrico, tomando en cuenta la demanda vehicular de los alrededores del ISUCT, haciendo mejoras para mejorar algunos parámetros como tiempo de carga, la capacidad de carga, entre otros.

El tipo de información será mixta ya que se analiza los datos ya tabulados en investigaciones anteriores y se obtendrán nuevos para una comparación real que beneficie y sea sustentable económicamente.

2.3. Definición de estación de carga rápida o electrolinera

El estudio de la factibilidad de implementar una electrolinera en dentro del sector norte de Quito parte de algo primordial, ¿A qué le consideramos electrolinera? Es la estación de abastecimiento de energía, como en automóviles de combustible tenemos un lugar donde abastecemos de combustible, la misma función cumple un cargador de batería, dentro de la ciudad de Quito contamos desde el año 2018 con los primeros autos eléctricos, sus fuentes de carga se encuentran en centros comerciales en su mayoría como se puede visualizar en la Figura 1. Definiendo a la electrolinera como "son estaciones de servicio en donde, en lugar de gasolina se dispensa energía para recargar las baterías de los carros" CITATION EEQ21 \l 12298 (E.E.Q., 2021)

Figura 11

Estación de carga Quicentro Norte

La Empresa Eléctrica Quito es la encargada de implementar en diferentes lugares las estaciones de recarga, sin embargo, para un mayor incentivo es necesario implementar más. Según el artículo publicado por la misma empresa ha hecho una inversión actualmente de cuarenta y cinco mil dólares, la empresa quiere llegar a este año implementar una red de 11 equipos en zonas estratégicas para abastecer las necesidades de los autos eléctricos de la ciudad, en donde para su recarga cuenta con una alta tecnología, permiten recargar al auto en menos de 15 minutos a su 30 o 80 %, en donde su finalidad es realizar otra actividad mientras se carga CITATION EEQ21 \l 12298 (E.E.Q., 2021).

2.4. Tipos de carga

La electrolinera tiene tres partes fundamentales para su funcionamiento un centro de almacenamiento, en donde la conexión será de media tensión en donde será transportado al segundo elemento que es el convertidor de potencia, que canaliza la energía a la salida del enchufe para su carga. En la figura 2 se puede visualizar un tipo de carga rápida.

Figura 22

Funcionamiento de la estación de carga

Nota. Adaptado de Velatia Networks Safe and Reliable (

<https://velatianetworks.com/como-funciona-una-estacion-de-carga-rapida-para-vehiculos-electricos/>) 2.4.1.

Carga lenta

Tiene una tensión monofásica, su tiempo de carga esta de 6 a 8 horas de acuerdo a las especificaciones del fabricante, esta fuente es colocada en los hogares, en otros espacios lo ocupan para cargar motocicletas, o cuadrones donde su carga puede llegar a 3 horas de carga CITATION Alv17 \l 12298 (Alvarado, 2017).

2.4.2. Carga semi rápida

Consiste en disminuir en un 50% la carga lenta, debido a que utiliza una entrada de corriente trifásica, donde ya la carga se realiza en 3 a 4 horas con una potencia de 3,7 a 11kw, que actualmente lo tenemos implementado en centros comerciales o parqueaderos públicos municipales en donde mientras dejan su vehículo cargando pueden pasear por lugares cercanos, haciendo un tiempo de espera rápido para el funcionamiento del automotor CITATION Alv17 \l 12298 (Alvarado, 2017).

En un centro comercial conocido como lo es el Portal Shopping, están instaladas tres, debido a que el espacio es amplio y puede cumplir con las necesidades de la población.

2.4.3. Carga rápida

Tiene una potencia de 43 a 150 KW, en donde se disminuye en un gran porcentaje llegando a cargar un vehículo, en menos de una hora, en donde dependerá bastante del tipo de cargador a utilizar, en su mayoría encuentran una fuente de alimentación trifásica CITATION Lui20 \l 12298 (Maldonado, 2020).

Se observa lo mencionado en la tabla 1:

Tabla 11

Tipos de carga

Tipo de carga

Descripción

Carga lenta

Conector específico para VE: No Tipo carga: Lenta en CA Corriente máxima: 16 A por fase (3,7 kW - 11 kW) Protecciones: La instalación requiere de protección diferencial y magnetotérmica

Carga semi rápida

Conector específico para VE: Sí Tipo carga: Monofásica o trifásica Corriente máxima: Según conector utilizado Protecciones: Incluidas en la infraestructura especial para VE

Carga rápida

Conector específico para VE: Sí Tipo carga: En CC Corriente máxima: Según cargador Protecciones: Instaladas en infraestructura

2.5. Tipos de conectores

Consideremos un punto importante, como son los conectores, para ello la entrada en el automóvil debe ser universal pese a que alguno de los fabricantes crea de acuerdo a su diseño, de acuerdo a la tabla obtenemos que para cargas rápidas necesitamos enchufes especiales.

Los tipos de conectores se caracterizan principalmente por su tensión máxima y se observan en la Tabla 2, como también pueden definirse por sus pines de conexión, por otra parte, de acuerdo a ello se lo aplica para carga rápida, semi rápida o lenta.

Tabla 22

Tipos de conectores para estaciones de carga rápida para VE

Conector

Características CONECTOR TIPO 1

No. pines: 5 (L1, L2/N, PE, CP, CS) T. máx.: 250 V c.a. Monofásica C. máx.: 32 A monofásica (hasta 7,2 kW) Normativa: IEC 62196-2 Características: Regulación SAE J1772 CONECTOR TIPO 2

No. pines: 7 (L1, L2, L3, N, PE, CP, PP) T. máx.: 500 V c.a. Trifásica, 250 V c.a. Monofásica C. máx.: 63 A trifásica (hasta 43 kW), 70 A monofásica Normativa: IEC 62196-2 Característica: solo carga monofásica o trifásica CONECTOR TIPO 4

No. pines: 9 (2 Potencia, 7 de señal) T. máx.: 500 V c.c C. máx.: 120 A c.c. Normativa: IEC 62196-1, UL 2551 Característica: Carga rápida en CC, CHAdeMO CONECTOR TIPO 5

No. pines: 9 (L1, L2, L3, N, PE, CP, PP, DC+ DC-) T. máx.: 850V c.c C. máx.: 125A c.c. Normativa: IEC 62196-2, IEC 62196-3 Características: Conector Combinado CA/CC (CCS)

2.6. Normativa para uso de conectores

Para poder estandarizar los diferentes cargadores de acuerdo a las marcas de vehículos eléctricos, tanto la Sociedad de Ingenieros Automotrices (SAE) junto con la Comisión Electrotécnica Internacional (IEC) dependiendo el nivel de potencia y el modo de carga se clasifica en:

2.6.1. Nivel de potencia

Según la norma SAE J1772 existen 3 niveles que se verán en la tabla 3:

Tabla 33 Niveles de potencia de acuerdo a normativas

Nivel

Voltaje, potencia y corriente Características 1 120 V 2kW 12A Utilizado en redes eléctricas domésticas Cargador en el vehículo Tiempo de carga: 6 - 24 h Conversores AC/DC, DC/DC ON-Board 2 208 – 240 V 7.6 kW 32 A Conexión monofásica o trifásica CA Cargador en el vehículo Tiempo de carga de 2 – 8 h 3 600 V DC 240 kW 400 A

Elementos de protección, conversor AC/DC, conversor DC/DC variable Comunicación mediante protocolo CAN

2.7. Tipos de baterías en vehículos eléctricos

2.7.1. Plomo ácido

Baterías con alta tecnología con gran demanda en el mercado por tener una tensión alta, con gran intensidad de corriente, brindando mayor potencia y con un costo asequible para los usuarios, sin embargo, son altamente contaminantes por poseer antimonio y arsénico y su descarga es rápida. CITATION Gon21 \l 12298 (García, 2021)

2.7.2. Níquel – hidruro metálico

Baterías más utilizadas en vehículos híbridos, con una carga aproximada de 3 horas y no requiere mantenimiento, a pesar de ello su precio es elevado y no se adapta a cambios climáticos bruscos. CITATION Gon21 \l 12298 (García, 2021)

2.7.3. Ion – Litio

Baterías con alta capacidad de energía y resistencia a la descarga, con gran desempeño y vida útil, a pesar de su costo elevado se han ido introduciendo al mercado, aún se realizan mejoras para evitar que se produzcan descargas que hacen que se degraden, sin embargo, su impacto en el ambiente es menor. CITATION Gon21 \l 12298 (García, 2021)

2.8. Electrolinerías dentro de la ciudad de Quito

La empresa Kia Motors inauguró varios puntos de electrolinerías completamente gratuitas dentro de algunos centros comerciales, los cuales permiten a los usuarios cargar su vehículo eléctrico mientras realizan otras actividades. Hay que tomar en cuenta algunos datos a cerca de estas electrolinerías que se observa en la tabla 4:

Tabla 44

Características de la electrolinería en el Quicentro Shopping

Modelo

Distancia Conexión T. de carga Kia Soul EV 200 km 220 V 100% en 4 horas

Las electrolinerías implementadas por Kia Motors ofrecen un gran beneficio para recargar el vehículo en un tiempo de 4 horas, lo cual dura un aproximado de 200 km de recorrido, misma distancia que recorre un vehículo a gasolina en un aproximado de 5 días con un gasto aún mayor en comparación al costo del combustible actualmente. Además, la conexión de 220 V da mayor seguridad y eficacia al momento de utilizar este servicio.

3. RESULTADOS.

El diseño óptimo para la implementación de la estación de carga rápida dentro de las instalaciones del ISUCT puede dar un enfoque no solo estructural sino logístico y de geolocalización, ya que el mismo se encuentra en una zona estratégica por estar rodeado de avenidas principales que conectan a las provincias del norte del país, tanto para el ingreso y salida de vehículos, dentro de los cuales se encuentran oficinas públicas y privadas, centros de revisión vehicular y diferentes organismos gubernamentales. En la figura 3 se evidencia los puntos existentes actualmente que pertenecen a la EEQ.

Figura 33

Sitios adaptados para el funcionamiento de las electrolinerías de la EEQ

Nota. Adaptado de Programa de electromovilidad sostenible; Red De Electrolinerías. Quito.

Considerando que el ISUCT es un punto neutral de alto tráfico, se convierte en una necesidad tener una estación de carga rápida ya que en un corto tiempo la electromovilidad empezará a predominar el parque automotor.

Las estaciones de carga rápida o electrolinerías, es un proyecto que se ha desarrollado con el apoyo de la Empresa Eléctrica Quito, el cual establece medidas para fortalecer la eficiencia energética, las energías limpias y con una calidad ambiental para eliminar las sustancias químicas que generan equipos eléctricos y disminuye el consumo de energía.

La ciudadanía requiere contar con una flota o red de electrolinerías para acceso público, para lo cual la EEQ en primera instancia tiene una cobertura para su propia empresa para posteriormente implementar o realizar convenios con otras entidades para incrementar el uso de vehículos eléctricos y garantizar la electromovilidad.

De acuerdo a las necesidades de los usuarios de vehículos eléctricos, el análisis realizado por la EEQ, da como resultado que el equipo óptimo y funcional para la carga rápida es el Terra multistandar charging station 54 CJG CE (43kW AC) con una conexión trifásica de 440 V que tenga la capacidad de alcanzar un mínimo de 400 V en modo de la electrolinería de DC, dando una intensidad de corriente de 120 A alcanzando un mínimo de potencia de salida de 50 kW, misma que requerirá de algunos componentes adicionales para su instalación:

- Transformador PAD MOUNTED de frente muerto para la intemperie de 100 KVA, como se observa en la figura 4.

Figura 44

Transformador PAD MOUNTED

Nota. Adaptado de R&C Energy, 2021.

- En la figura 5 se observa el medidor industrial clase 200

Figura 55

Medidor clase 200

- Nota. Adaptado de Programa de electromovilidad sostenible; Red De Electrolinerías. Quito

- Tablero principal de protección con el sistema de medición

- Estructura de conexión y transformador seco de 1Kba, 400/220 V y conductores de cobre tipo 25KV XLPE 2/0 tipo 2KV TTU 3/0

Para que esto funcione se necesita un transformador directo del poste de media tensión que transforme 3 800 V a 440 V en CA. El ISUCT cuenta con un transformador, mismo que por los diferentes consumidores está saturado, por lo cual se requiere un transformador exclusivo para la estación de carga rápida. En la figura 6 se puede observar el modelo de la electrolinería que cumple con los requerimientos para la carga rápida.

Figura 66

Electrolinera Terra 54

Nota. Adaptado de Programa de electromovilidad sostenible; Red De Electrolineras. Quito

Dentro de las instalaciones del campus encontramos diferentes sitios óptimos para implementar la estación de carga rápida, sin embargo, nos enfocaremos en uno en particular, el cual se encuentra en los parqueaderos de las oficinas principales del ISUCT, ya que está situado cerca del poste de media tensión y hay un espacio apto para colocar un habitáculo para los transformadores, mismo que ocupará un espacio aproximado de 6 m² que dependerá del modelo de transformadores que se elija. Los cables son de alta tensión por ende deben ir soterrados tanto para la entrada del poste de media tensión como para la salida a la estación de carga.

En la figura 7 se tiene el espacio propuesto para la instalación de la electrolinera por los requisitos que implica un óptimo funcionamiento dados por el fabricante.

Figura 77

Espacio considerado para la instalación de la electrolinera

En la figura 8, se detalla el punto A como la salida de los transformadores, el punto B los conductores de cobre, el punto C la electrolinera Terra 54, punto D, el espacio considerado para la instalación y el punto E la entrada del conector al vehículo. Figura 88

Prototipo de la estación de carga rápida

Nota. Adaptado de AEE Ingeniería Eléctrica (<https://aee.com.ec/tableros-calificados-eeq/tablero-medidor-clase-200-eeq/>)

Para garantizar el funcionamiento de la electrolinera Terra 54 se debe considerar ciertos parámetros en el espacio seleccionado, mismos que se muestran en la figura 9.

Figura 99

Espacio para instalación de la Terra 54 (mm)

Nota. Adaptado de Manual de instalación cargador Terra 54 / 54HV

Se debe crear una base de al menos 15 mm por encima del nivel del suelo para evitar que la máquina tenga contacto con la superficie en caso de inundaciones.

Los modos de carga son parte fundamental de las estaciones de carga, ya que el modo 4 cumple con las características de los objetivos planteados, cabe recalcar que la corriente sería continua o directa y con un conector dependiendo el modelo del vehículo eléctrico, además la capacidad de carga no puede exceder los 30 minutos alcanzando un nivel de carga del 80%.

En la tabla 5 se detalla el modelo de estación de carga rápida de la EEQ con las siguientes especificaciones:

Tabla 55

Conectores de la electrolinera de la EEQ

Conector

Características

AC

Corriente alterna

Primero en popularizarse a nivel internacional

CCS

Protocolo de carga de los fabricantes de automóviles europeos y norteamericanos.

Conector de corriente continua, el más usado a nivel mundial

CHAdEMO

Método de carga rápida DC para vehículos eléctricos

Empresas automotrices asiáticas

De acuerdo a los tres conectores (ACC, CCS, CHAdEMO) de la electrolinera, las marcas de estos son:

Nissan, Mitsubishi, Toyota, Honda, Hyundai, Kia, Audi e-tron, BYD

Con respecto a los parámetros de operación o funcionamiento de la electrolinera se debe tomar en cuenta la instalación en un espacio exterior y una altitud de 2.800 m, además el mantenimiento y calibración debe ser cada año.

4. DISCUSIÓN

De acuerdo al estudio investigativo realizado se identificaron puntos de carga rápida para vehículos eléctricos dentro del Distrito Metropolitano de Quito, algunos pertenecen a Kia Motors y otros a la Empresa eléctrica Quito, misma que en febrero de 2019 inició un proceso de análisis para implementar este servicio y finalizó en el 2021, de acuerdo a esto se ha podido tener no más de treinta electrolineras entre ambas entidades, sin embargo se tienen limitaciones por la baja demanda de vehículos eléctricos, además que en la electrolinera de la EEQ pueden ir máximo 2 o 3 conectores ya que no existe conector universal por las diferentes normas que maneja cada marca de los vehículos.

Estos datos nos permiten analizar que la ubicación de la electrolinera en el ISUCT estaría en un punto estratégico del sector norte de la ciudad al existir un alto tráfico de vehículos y de fácil acceso.

El diseño estructural de la electrolinera Terra 54 supera al diseño de Kia Motors, ya que sería una selección factible para la carga rápida además que puede abastecer a 2 vehículos a la vez en un tiempo de 30 minutos con una carga del 80%, aumentando la demanda del parque automotor, generando más desarrollo tecnológico y contribuyendo a posteriores investigaciones que sean igual o más eficaces que este tipo de electrolinera.

5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.

5.1. CONCLUSIONES

El diseño de la estación de carga rápida para el ISUCT, se encontraron parámetros y características que debe tener para funcionar de manera óptima, se realizó un enfoque en proyectos de entidades que ya han implementado con anterioridad este servicio (KIA y EEQ), tomando en cuenta los insumos necesarios para su funcionamiento y se debe respetar el diseño establecido por normas internacionales, para que el uso de este equipo sea viable ya que los conectores más utilizados son el AC, CCS y CHAdEMO, que garantizan sustentabilidad en la electromovilidad.

Se determinó que la empresa ABB cuenta con una electrolinera que cumple estándares de calidad internacionales, como también cuenta con tipos de conectores que abastecen a la mayoría de vehículos dando como resultados, ahorro de tiempo de carga, y el abastecimiento de dos vehículos a la vez.

Se investigó las normas de calidad para el diseño de una estación de carga rápida, referente a los conectores para corriente alterna se maneja la norma 62196-2 por ser el más utilizado internacionalmente, específicamente en Europa; por otra parte el conector CCS maneja una norma IEC 62196-3 para corriente continua y que es útil para marcas de vehículos norteamericanas y europeas; por acotar el conector CHAdEMO se rige a marcas japonesas y coreanas, lo cual permite una amplitud de cobertura en cuanto a energías limpias y electromovilidad sostenible para la ciudad de Quito.

Se analizó que el diseño para la estación de carga rápida cumple con la demanda de vehículos eléctricos existentes en la actualidad, además la empresa ABB cuenta con normas internacionales de calidad y con una estructura apta para exteriores garantizando la durabilidad y sin riesgo alguno, además de proporcionar una eficiencia óptima para los usuarios, demostrando un ahorro en la conducción, ya que se el coste de carga es de \$1,50 en carga lenta y de \$12,00 en carga rápida para un recorrido de 200 Km y un vehículo de combustión llena su tanque con \$42,24 super, \$30,60 extra, \$22,80 diésel considerando que el tanque sea de 12 galones y además el combustible se consume mucho más rápido.

5.2. RECOMENDACIONES

Al instalar una electrolinera de carga rápida se debe tomar en cuenta un costo de inversión elevado y se debe analizar si es factible instalar o esperar un tiempo adicional en el cual suba la demandada del parque automotor de VE, para tener un enfoque claro de la cantidad de vehículos eléctricos que notablemente han aumentado o disminuido desde que ingresaron al país.

Se debe tener en cuenta que el diseño óptimo de la estación de carga rápida en las instalaciones del ISUCT incluye equipos adicionales, si se establece que se instalaría una Terra 54, ya que hay lineamientos del fabricante para que el espacio sea seguro y cumpla con las normas para garantizar la vida útil de los equipos y evitar accidentes cuando se haga uso de la misma, ya que se manejan altos voltajes.

Se debe considerar preparar fichas técnicas para la implementación de estaciones de carga rápida, tanto los fabricantes e importadores de vehículos eléctricos para llevar un mantenimiento adecuado a estos equipos y contar con las medidas de seguridad pertinentes para evitar accidentes y generar seguridad al momento de usar los mismos.

Es importante recalcar que si se implementa la estación de carga rápida en las instalaciones del ISUCT, se deben revisar las conexiones eléctricas del espacio propuesto para la electrolinera, ya que en la institución se cuenta con un transformador que abastece a varios consumidores y no sería viable adaptar al mismo la estación de carga rápida, se requiere de un transformador de uso exclusivo y otros componentes como un medidor clase 200 que maneja la EEQ y que proporcionaría para dicho proyecto, además los cables deberán ir soterrados y las bases de la estación de carga deben cumplir con ciertos requisitos para evitar filtraciones por humedad que puedan dañar la misma u ocasionar accidentes.

Se tiene en consideración que en el lapso de 5 años el parque automotor eléctrico aumente y por ende aumente la demanda de electrolineras, ya que se llevará a cabo una concientización con respecto a los altos niveles de contaminación que implica el uso de vehículos de combustión, además de una inversión mayor en cuanto a mantenimientos, esto revolucionará la electromovilidad y será un aporte a nuevos proyectos investigativos que mejoren las condiciones para ofrecer un mejor servicio con respecto a electrolineras y uso de vehículos eléctricos.

Es indispensable mencionar que el espacio donde se ubicará la estación de carga rápida, tendrá fácil acceso y proporcionará seguridad ya que estaría dentro de las instalaciones del ISUCT a diferencia de las electrolineras de Kia que se encuentran dentro de los parqueaderos de centros comerciales y las de la EEQ se encuentran a grandes distancias y en estacionamientos públicos, además de esto el pago para cada carga se realiza mediante una aplicación garantizando la operabilidad de la electrolinera.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.

ABB. (2018). Manual de instalación cargador Terra 54 / 54HV. China: ABB.

AEE INGENIERIA ELECTRICA. (06 de 01 de 2022). Obtenido de <https://aee.com.ec/tableros-calificados-eeq/tablero-medidor-clase-200-eeq/>

Alvarado, S. (2017). Estudio de factibilidad para la implementación de electrolineras en el Distrito Metropolitano de Quito. Obtenido de [Tesis de grado, Universidad Internacional del Ecuador]. Repositorio institucional: <https://repositorio.uide.edu.ec/bitstream/37000/2271/1/T-UIDE-1642.pdf>

Circuitor. (2015). Tipos de conectores. Obtenido de <http://circuitor.es/es/formacion/vehiculo-electrico/tipos-de-conectores>

E.E.Q. (29 de 07 de 2021). Empresa Eléctrica Quito. Obtenido de La EEQ invirtió 450 mil dólares en

72%

MATCHING BLOCK 2/5

W

[https://www.smartwallboxes.com/carga-rapida-de ...](https://www.smartwallboxes.com/carga-rapida-de-...)

red de electrolineras para vehículos eléctricos:

http://www.eeq.com.ec:8080/nosotros/comunicamos/noticias/-/asset_publisher/PDd0RO7ISu5d/content/id/3888945
1 EEQ. (2021).

PROGRAMA DE ELECTROMOVILIDAD SOSTENIBLE; RED DE ELECTROLINERAS. Quito.

ENERGY, R. (28 de 12 de 2021). Obtenido de http://rycenergy.com/?page_id=83

García, G. (14 de 08 de 2021). Híbridos y eléctricos ecología del vehículo. Obtenido de <https://www.hibridosyelectricos.com/articulo/sector/principales-proveedores-baterias-coches-electricos/20210802224032047591.html>

Kia inaugura su primera «electrolinera» en Ecuador. (2016). Auto Magazine, 120.

Maldonado, L. A. (enero de 2020). Análisis Técnico para la implementación de estaciones de carga rápida para vehículos eléctricos en la provincia de Galápagos. Obtenido de <https://bibdigital.epn.edu.ec/bitstream/15000/20810/1/CD%2010332.pdf>

Siavichay, S. (2017). MODELADO DE ESTACIONES DE CARGA RÁPIDA. Obtenido de [Tesis de grado, Universidad de Cuenca]. Repositorio estudiantil: <https://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/28482/1/Trabajo%20de%20titulación.pdf>

Statista Research Department. (02 de julio de 2021). Statista. Obtenido de

96%

MATCHING BLOCK 3/5

W

[https://es.statista.com/estadisticas/1134805/v ...](https://es.statista.com/estadisticas/1134805/v...)

Número de vehículos eléctricos vendidos en Ecuador de 2016 a 2020:
<https://es.statista.com/estadisticas/1134805/volumen-ventas-vehiculos-electricos-ecuador/>

VARUS. (07 de 01 de 2022). Obtenido de Los Vehículos Eléctricos en Ecuador: MICRO-CARS:
<https://varusecuador.com/electricos-ecuador-1/>

Velatia Networks. (14 de 10 de 2019). Obtenido de ¿Cómo funciona una estación de carga rápida para vehículos eléctricos?:

100%

MATCHING BLOCK 4/5

W

[https://velatianetworks.com/como-funciona-una- ...](https://velatianetworks.com/como-funciona-una-...)

<https://velatianetworks.com/como-funciona-una-estacion-de-carga-rapida-para-vehiculos-electricos/>

Viera, D., & Arévalo, D. (enero de 2017).

100%

MATCHING BLOCK 5/5

W

[https://repositorio.uide.edu.ec/bitstream/3700 ...](https://repositorio.uide.edu.ec/bitstream/3700...)

Estudio y Normativas para la implementación de Automóviles Eléctricos en el Distrito.

Obtenido de <https://repositorio.uide.edu.ec/bitstream/37000/1851/1/T-UIDE-1380.pdf>

Hit and source - focused comparison, Side by Side

Submitted text As student entered the text in the submitted document.

Matching text As the text appears in the source.

1/5	SUBMITTED TEXT	3 WORDS	100% MATCHING TEXT	3 WORDS
	https://velatianetworks.com/como-funciona-una-estacion-de-carga-rapida-para-vehiculos-electricos/) 2.4.1.		https://velatianetworks.com/como-funciona-una-estacion-de-carga-rapida-para-vehiculos-electricos	
	W https://velatianetworks.com/como-funciona-una-estacion-de-carga-rapida-para-vehiculos-electricos/			

2/5	SUBMITTED TEXT	9 WORDS	72% MATCHING TEXT	9 WORDS
	red de electrolineras para vehículos eléctricos: http://www.eeq.com.ec:8080/nosotros/comunicamos/noticias/-/asset_publisher/PDd0RO7ISu5d/content/id/38889451 EEQ. (2021).		RED DE ELECTROLINERAS", "postDate": null, "url": "http://www.eeq.com.ec:8080/nosotros/comunicamos/noticias/-/asset_publisher/PDd0RO7ISu5d/content/ eeq-	
	W https://www.smartwallboxes.com/carga-rapida-de-los-vehiculos-electricos/			

3/5	SUBMITTED TEXT	12 WORDS	96% MATCHING TEXT	12 WORDS
	Número de vehículos eléctricos vendidos en Ecuador de 2016 a 2020: https://es.statista.com/estadisticas/1134805/volumen-ventas-vehiculos-electricos-ecuador/		Número de vehículos eléctricos vendidos en Ecuador de 2016 a 2020 Statista, https://es.statista.com/estadisticas/1134805/volumen-ventas-vehiculos-electricos-ecuador/ (
	W https://es.statista.com/estadisticas/1134805/volumen-ventas-vehiculos-electricos-ecuador/VARUS.			

4/5	SUBMITTED TEXT	1 WORDS	100% MATCHING TEXT	1 WORDS
	https://velatianetworks.com/como-funciona-una-estacion-de-carga-rapida-para-vehiculos-electricos/		https://velatianetworks.com/como-funciona-una-estacion-de-carga-rapida-para-vehiculos-electricos	
	W https://velatianetworks.com/como-funciona-una-estacion-de-carga-rapida-para-vehiculos-electricos/			

5/5	SUBMITTED TEXT	13 WORDS	100% MATCHING TEXT	13 WORDS
	Estudio y Normativas para la implementación de Automóviles Eléctricos en el Distrito.		Estudio y Normativas para la implementación de Automóviles Eléctricos en el Distrito	
	W https://repositorio.uide.edu.ec/bitstream/37000/1851/1/T-UIDE-1380.pdf			

