

Dashboard para la visualización de las variables que afectan la confiabilidad y la eficiencia en la operación de patinetas eléctricas *

Jose Luis Osorio Ariza *Universidad de Antioquia, Departamento de Ingeniería Industrial, Grupo Analítica para la Toma de Decisiones (ALIADO), Medellín Colombia*

Carmen Elena Patino-Rodriguez *Universidad de Antioquia, Departamento de Ingeniería Industrial, Grupo Analítica para la Toma de Decisiones (ALIADO), Medellín Colombia*

Fernando Guevara-Carazas *Universidad Nacional de Colombia, Departamento de Ingeniería Mecánica, Grupo Gestión, operación y mantenimiento de activos (GOMAC), Medellín Colombia*

Freddy Hernandez-Barajas *Universidad Nacional de Colombia, Departamento de Estadística, Grupo Estadística, Medellín Colombia*

Olga Cecilia Usuga-Manco *Universidad de Antioquia, Departamento de Ingeniería Industrial, Grupo Analítica para la Toma de Decisiones (ALIADO), Medellín Colombia*

Resumen: La medición de la eficiencia y confiabilidad de componentes críticos de vehículos eléctricos es esencial para diferentes actores de este entorno: proveedores, comercializadores y usuarios de movilidad sostenibles. Durante los últimos años se han encontrado pocos estudios de medición de eficiencia y confiabilidad en vehículos eléctricos de dos ruedas. En este trabajo se presenta una aplicación ‘shiny’ en R con el objetivo de analizar y visualizar datos críticos de una patineta eléctrica y las relaciones entre el voltaje, la temperatura, la corriente, la potencia y la aceleración. La interfaz de usuario contiene pestañas para cada una de las cinco variables y permite seleccionar un lugar y un rango de fechas, presenta gráficos de barras y series temporales relacionados con la variable seleccionada. La comprensión de las relaciones de estas variables con la eficiencia y confiabilidad de las patinetas eléctricas es esencial para optimizar la operación y mantenimiento de estos vehículos.

Keywords: Aplicación Shiny, Patineta eléctrica, Eficiencia, Confiabilidad, Movilidad sostenible.

Introducción

En un mundo que cambia rápidamente, es vital moverse de forma sostenible. Pasar a formas de transporte más ecológicas es una prioridad para todos. En este escenario, queremos presentarte una aplicación hecha con Shiny que ayudará a entender mejor las patinetas eléctricas y cómo funcionan.

Nuestra aplicación Shiny se ha desarrollado como parte de un proyecto de investigación llevado a cabo gracias a una participación conjunta entre la Universidad de Antioquia y la Universidad Nacional. Este proyecto tiene como objetivo analizar y visualizar datos críticos relacionados con las patinetas eléctricas y cómo ciertas variables, como el voltaje, la temperatura, la corriente, la potencia y la aceleración, impactan en su rendimiento. La aplicación Shiny puede ser encontrada en el siguiente enlace: https://5p4tad-jose-osorio.shinyapps.io/Patineta_App/

* Autor de contacto: jose.osorioa@udea.edu.co

La importancia de esta investigación radica en la capacidad de proporcionar información valiosa para la toma de decisiones informadas en el ámbito de la movilidad sostenible. Comprender cómo estas variables influyen en la eficiencia y confiabilidad de las patinetas eléctricas es esencial para optimizar el diseño, operación y mantenimiento de estos vehículos.

Este documento no solo sirve como un marco para presentar informes y análisis generados por nuestra aplicación Shiny, sino que también proporciona instrucciones detalladas sobre cómo utilizar eficazmente la herramienta.

El presente trabajo representa un paso adelante en la investigación de movilidad sostenible, brindando una plataforma interactiva para explorar y comprender los datos clave relacionados con las patinetas eléctricas y su eficiencia en el mundo real. Los lectores encontrarán información esencial para aprovechar al máximo esta valiosa herramienta.

El lenguaje [R Core Team \(2019\)](#) fue clave en la creación de este tablero grafico interactivo y a su vez el documento fue hecho gracias a [Xie \(2015\)](#). Cabe aclarar que el manejo de datos se hizo gracias a la libreria dplyr que fue creada por [Wickham et al. \(2023\)](#)

Secciones

Widgets para actualizar los graficos

Selección del rango de fecha

El **sliderInput**, también conocido como `data_slider` en la aplicación de Shiny, es un componente que permite a los usuarios seleccionar un rango de valores o fechas en la interfaz gráfica. En el contexto de la aplicación, el `data_slider` se utiliza para permitir a los usuarios elegir un período de tiempo específico para el respectivo análisis. A continuación se explica como funciona

Selección de fechas: El `data_slider` muestra un rango de fechas como una barra deslizante en la interfaz. Los usuarios pueden hacer clic y arrastrar los controladores en el rango de fechas para seleccionar un período de tiempo.

Valores mínimo y máximo: Se especifican los valores mínimo y máximo que definen el rango de fechas disponible para la selección. En el código, `min_date` y `max_date` determinan el intervalo de fechas que los usuarios pueden seleccionar.

Valor predeterminado: Se puede establecer un valor predeterminado para el `data_slider`, lo que significa que al cargar la página, se mostrará un rango de fechas específico como predeterminado. En la aplicación, el rango de fechas predeterminado es el rango completo de fechas disponibles.

Interacción del usuario: Los usuarios pueden ajustar el rango de fechas simplemente haciendo clic y arrastrando los controladores a lo largo de la barra deslizante. Cuando sueltan el controlador, el valor seleccionado se actualiza automáticamente.

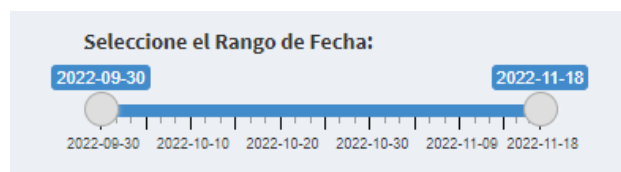


Figure 1: Selector de Fechas.

Casilla para seleccionar lugares

El **place_selector** es un componente interactivo en la aplicación Shiny que brinda a los usuarios la capacidad de elegir ubicaciones específicas para el análisis. En el contexto de la aplicación, este selector de lugares permite a los usuarios seleccionar entre la ubicación Río y la ubicación Volador.

Aquí está cómo funciona el `place_selector`:

Selección de lugares: El `place_selector` muestra una lista de ubicaciones disponibles, en este caso las áreas, en forma de casillas de verificación. Los usuarios pueden seleccionar una o varias ubicaciones haciendo clic en las casillas de verificación correspondientes.

Selección múltiple: Una característica clave del `place_selector` es que permite la selección de múltiples ubicaciones al mismo tiempo. Los usuarios pueden elegir las ubicaciones que deseen para comparar y analizar los datos correspondientes a esas áreas.

Personalización de análisis: El `place_selector` otorga a los usuarios la flexibilidad de personalizar su análisis en función de las ubicaciones que les interesen. Esto es especialmente útil cuando desean comparar datos entre diferentes áreas geográficas o cuando desean enfocarse en un lugar específico de su interés.

Actualización en tiempo real: A medida que los usuarios marcan o desmarcan las casillas de verificación, la aplicación se actualiza en tiempo real para reflejar las ubicaciones seleccionadas.

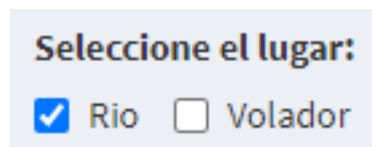


Figure 2: Casillas de Lugares.

Gráficos

Para hacer los gráficos se utilizaron dos librerías muy importantes las cuales son `plotly` y `ggplot2` creadas por [Sievert \(2020\)](#) y [Wickham \(2016\)](#) respectivamente.

Gráfico de Barras Apiladas

`create_stacked_bar_plot` es una funcionalidad clave en la aplicación Shiny que permite a los usuarios visualizar datos en forma de gráfico de barras apiladas. Este gráfico es particularmente útil cuando se desean comparar múltiples categorías de datos a lo largo del tiempo y observar cómo contribuye cada categoría al conjunto total.

A continuación, se explicará cómo funciona `create_stacked_bar_plot`:

Selección de categorías: Los usuarios pueden elegir entre varias categorías o variables de datos disponibles en tu aplicación. Estas categorías son representadas en el gráfico como segmentos de barras apiladas.

Visualización de la contribución: Una vez que el usuario seleccionó la variable de interés, `create_stacked_bar_plot` genera un gráfico de barras apiladas en el que cada barra representa un punto en el tiempo, en nuestro caso un determinado mes. Cada barra se divide en segmentos correspondientes a las variables seleccionadas.

Composición de datos: Los segmentos de barras apiladas muestran la contribución de cada categoría al valor total en ese punto en el tiempo. El usuario puede observar fácilmente cómo

se comporta cada categoría en relación con las demás y cómo cambian sus contribuciones con el tiempo.

Interacción dinámica: El gráfico de barras apiladas se actualiza en tiempo real a medida que el usuario selecciona o deselecciona categorías o ajusta los parámetros de tiempo.

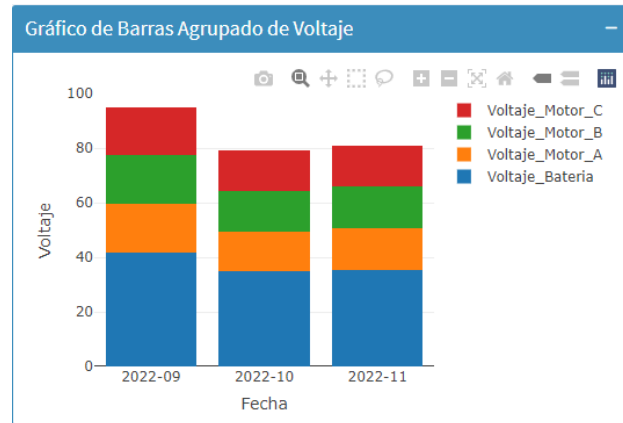


Figure 3: Gráfico de Barras Agrupadas.

Serie de Tiempo

timeline_of_parameter es una función esencial en la aplicación Shiny que permite a los usuarios explorar y analizar las series temporales de diferentes parámetros relacionados con patinetas eléctricas, como voltaje, temperatura, corriente, potencia y aceleración. Esta funcionalidad proporciona una visión detallada de cómo estos parámetros cambian con el tiempo y permite a los usuarios identificar tendencias y patrones significativos. A continuación se explicará cómo funciona `timeline_of_parameter`:

Generación de gráficos de series temporales: Una vez que el usuario ha especificado el parámetro, el rango de fechas y los lugares, `timeline_of_parameter` genera un gráfico de series temporales interactivo. Cada serie temporal representa cómo el parámetro seleccionado varía a lo largo del tiempo para los lugares elegidos.

Exploración interactiva: El usuario puede interactuar con el gráfico de series temporales, explorando diferentes aspectos de los datos. Puede hacer zoom en áreas específicas, desplazarse por el tiempo, activar o desactivar líneas de series temporales y acceder a información detallada al pasar el cursor sobre los puntos de datos.

Análisis y toma de decisiones: `timeline_of_parameter` permite a el usuario identificar patrones, tendencias y anomalías en las series temporales de datos. Esto es esencial para tomar decisiones informadas y comprender cómo los parámetros afectan la eficiencia y confiabilidad de las patinetas eléctricas en diferentes lugares y momentos.

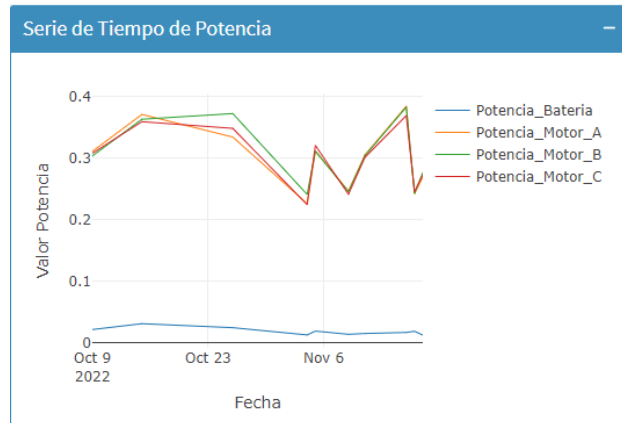


Figure 4: Serie de Tiempo.

References

- R Core Team. 2019. *R: A Language and Environment for Statistical Computing*. Vienna, Austria: R Foundation for Statistical Computing.
URL: <https://www.R-project.org/>
- Sievert, Carson. 2020. "Interactive Web-Based Data Visualization with R, plotly, and shiny."
URL: <https://plotly-r.com>
- Wickham, Hadley. 2016. *ggplot2: Elegant Graphics for Data Analysis*. Springer-Verlag New York.
URL: <https://ggplot2.tidyverse.org>
- Wickham, Hadley, Romain François, Lionel Henry, Kirill Müller and Davis Vaughan. 2023. *dplyr: A Grammar of Data Manipulation*. <https://dplyr.tidyverse.org>, <https://github.com/tidyverse/dplyr>.
- Xie, Yihui. 2015. *Dynamic Documents with R and knitr*. 2nd ed. Boca Raton, Florida: Chapman and Hall/CRC. ISBN 978-1498716963.
URL: <https://yihui.name/knitr/>