

Informe anual

Operación de ómnibus eléctricos

Adquiridos a través del subsidio a la compra definido en el Art. 349 de la Ley 19.670
Comisión Técnica del subsidio a la compra de ómnibus eléctricos

Marzo de 2023



Ministerio
de Ambiente



Ministerio
**de Economía
y Finanzas**



Ministerio
**de Industria,
Energía y Minería**



Ministerio
**de Transporte
y Obras Públicas**

Introducción

El Art. 349 de la Ley 19.670 facultó al Poder Ejecutivo a implementar un subsidio a la compra de ómnibus eléctricos por parte de operadores de transporte público de pasajeros en sustitución de los actuales ómnibus diésel. Esta ley habilitó la sustitución a través del subsidio de hasta el 4% (unos 120 ómnibus) de la flota diésel a nivel nacional por eléctricos. El Decreto 165/019 del 17 de Junio de 2019, que reglamentó dicho Artículo de la Ley, requiere publicación periódica de los datos de funcionamiento de los ómnibus eléctricos.

Así, el presente informe se publica en cumplimiento de lo requerido por el Decreto y la Resolución de adjudicación de subsidios. En la primera convocatoria se otorgó subsidios a las siguientes empresas Operadoras:

Empresa Operadora	Unidades
CODELESTE	2
COETC	4
COMESA	3
CUTCSA	20
UCOT	3
Total	32

Se incluyen datos de operación de todas las operadoras, entre el **1ero. de junio de 2021 y el 31 de mayo de 2022**.

De acuerdo a los requisitos de la Ley, Decreto y Resolución mencionados, el MIEM (que preside la Comisión Técnica) trabajó con los operadores para asegurar el correcto cumplimiento de los requerimientos de entrega de datos durante la puesta en funcionamiento de los sistemas de gestión, además de su control de calidad e integridad. Se destaca el fluido intercambio técnico entre el Ministerio y las empresas operadoras. Para ello cada empresa debió desarrollar las capacidades necesarias para la gestión de estas nuevas unidades, lo que implica un importante avance para la incorporación de más unidades a futuro.

Distancia recorrida

Del 1 de junio del 2021 al 31 de mayo de 2022, los ómnibus eléctricos recorrieron 1.928.520 km, y desde la puesta en funcionamiento de las primeras unidades en junio de 2020¹, los 32 ómnibus eléctricos recorrieron en **total 3.475.149 km**. Esto supuso un recorrido promedio por día por bus de aproximadamente 187 km en el período junio 2021 – mayo 2022, lo que significó un aumento

¹ De los 32 ómnibus subsidiados, 27 comenzaron a operar regularmente en junio de 2020, otros 3 entre julio y setiembre (en todos los casos de 2020) y los 2 restantes (los de CODELESTE) en enero de 2021.

desde los 161 km promedio por día registrados en el período junio 2020 – mayo 2021. **Un 78% de los recorridos diarios de estos ómnibus se ubicaron entre 150 y 250 km por día**, mientras que un 47% de los recorridos diarios fueron entre 200 km y 225 km. Esto implicó que los usos más frecuentes de los ómnibus eléctricos son relativamente similares entre sí, con dos concentraciones de frecuencias de km diarios por ómnibus en los 150 km por día y los 225 km por día, como se puede ver en el gráfico 1.

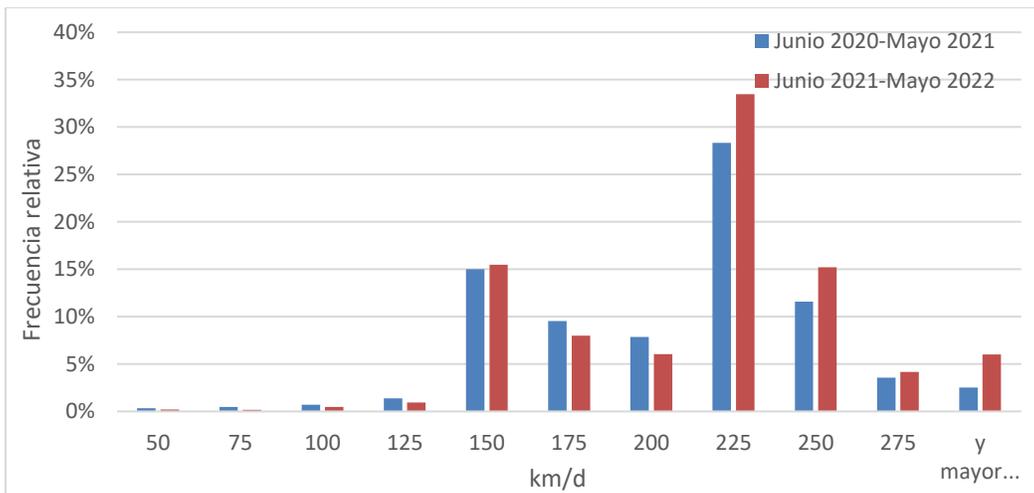


Gráfico 1 - Frecuencia de kilómetros diarios recorridos por ómnibus. Fuente: elaboración propia en base a datos de las empresas operadoras.

Uso de baterías

Un aspecto que generalmente genera incertidumbre respecto a los vehículos eléctricos es si pueden cumplir con las distancias que se necesita recorrer todos los días.

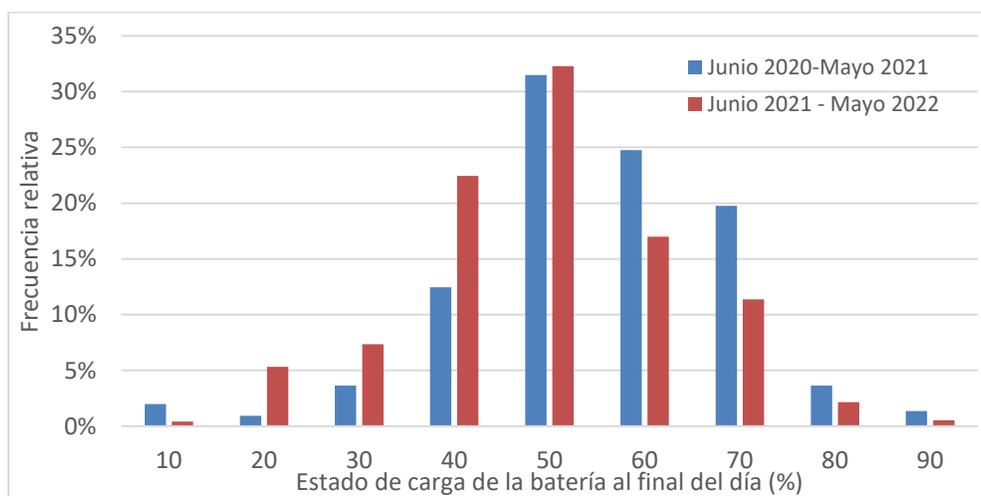


Gráfico 2 - Frecuencia de estado de carga de las baterías al final del día. Fuente: elaboración propia en base a datos de las empresas operadoras.

El gráfico 2 muestra la frecuencia de los estados de carga al final del día de las baterías de los ómnibus. Para el período junio 2021 – mayo 2022, el dato más frecuente es que las unidades completan el día con entre un 40% y un 50% de carga de la batería. Es importante resaltar que el 99,6% de las veces los ómnibus eléctricos llegaron al final del día con 20% o más de la carga restante en la batería, lo que muestra un alto grado de adaptación de las unidades a los requisitos de recorridos y condiciones de uso, considerando que algunas de las líneas en las que se usan estos ómnibus son de relativa poca longitud diaria. La frecuencia de veces con las que los ómnibus eléctricos llegan al final del día con 20% o más de carga aumentó respecto al período junio 2020 – mayo 2021, lo que también muestra un mayor conocimiento y manejo de la batería por parte de las empresas. También respecto al período anterior, se observa una disminución de la frecuencia donde los ómnibus terminan el día con 60% o más de la batería, lo cual, visto a la luz del dato de mayor recorrido diario promedio, muestra un mayor aprovechamiento de la carga de los ómnibus eléctricos en su operación diaria. Así, se visualiza que hay menos días donde los ómnibus terminan el día con muy poca o mucha carga restante, demostrando un manejo más preciso de los recorridos en función de las prestaciones de los buses.

En cuanto al consumo de energía eléctrica, se cuenta con la información de consumo total de los suministros de UTE de cada empresa que puede incluir otros consumos menores y las pérdidas por el sistema de carga. El consumo total de energía eléctrica en el período junio 2021 – mayo 2022 fue de 2.114.999 kWh. Además se cuenta con información de las empresas sobre las cargas diarias recibidas por los ómnibus que superan los 1,7 GWh en el total de año.

Si se comparan los consumos de energía con los kilómetros mensuales el consumo promedio es de 0,88 kWh/km y alcanzando valores de 0,69 kWh/km mínimo y 1,3 kWh/km máximo en el período junio 2021 – mayo 2022. Es importante resaltar que, por un lado, uno de los vehículos es de menores dimensiones y mayor eficiencia y además el uso de aire acondicionado aún no estaba permitido en gran parte del período del informe debido a la emergencia sanitaria.

Si se compara contra un vehículo diésel con un rendimiento de 2,5² km/l, la operación de los ómnibus eléctricos implicó que se dejaran de consumir más de 770.000 litros de combustible en el período junio 2021 – mayo 2022. La energía evitada correspondió a 518 tep (línea de base consumo de diésel menos el consumo actual de electricidad), y esto implicó que no se emitieran 2020 toneladas de CO₂³ en el período analizado, alcanzando las 3640 toneladas de CO₂ en todo el período. También se evitaron 420 kg de PM10 de un total de 6744 kg/año que emite el sector transporte público en Montevideo (año 2015)⁴. Si se evalúa el período completo, se evitaron un total de 760kg de PM10, lo que corresponde a 11.2% de las emisiones totales en el departamento de Montevideo correspondientes al transporte público.

²https://montevideo.gub.uy/sites/default/files/biblioteca/emisionesdecontaminantesportipodevehiculomotorizado_1.pdf

³ Se considera factor de emisiones de diésel y factor de emisiones de la red del Balance Energético Nacional www.ben.miem.gub.uy

⁴ <https://www.gub.uy/ministerio-ambiente/comunicacion/publicaciones/inventario-emisiones-atmosfericas-2015>

Comentarios adicionales

Las empresas operadoras facilitaron algunos comentarios del funcionamiento de los ómnibus eléctricos. Todas las empresas destacaron la mejora de confort que implica la tecnología eléctrica tanto para usuarios como trabajadores, al operar con niveles de ruido y vibración mucho menores. Las empresas comentaron además que las características de accesibilidad son apreciadas por los pasajeros, y que los buses eléctricos operan con confiabilidad y bajo costo. Como puntos negativos, las empresas mencionaron la necesidad de adaptar la operativa al tiempo de carga que requieren las unidades, así como la incertidumbre que a veces genera la autonomía.

Las empresas también destacaron los muy bajos costos de mantenimiento y la confiabilidad de las unidades y sus componentes, registrándose una cantidad de fallas por debajo de lo esperado. También destacaron la buena operativa de la rampa de accesibilidad. Por otro lado, comentaron que existe variabilidad en el rango de autonomía de acuerdo al modo de uso, condiciones y uso de accesorios como aire acondicionado. Los tiempos de carga y la infraestructura para hacerlo demanda cambios importantes en la infraestructura de las empresas.