

Ascensores de evacuación y ascensores contra incendios: implicaciones de las normas EN 81-76 y EN 81-72 en la alimentación auxiliar

Luis Jiménez, David García, Santiago Laborda, Pilar Molina Gaudó
Epic Power Converters S.L.

Calle F Oeste, nave 93, grupo Quejido, pol. Malpica, 50016 Zaragoza (España)

Palabras clave: ascensor de evacuación, ascensor contra incendios, EN 81-76, EN 81-72, alimentación secundaria, almacenamiento de energía, regeneración.

1. INTRODUCCIÓN

Tradicionalmente se ha indicado a los ocupantes de un edificio que no utilicen los ascensores en caso de incendio. Sin embargo, una parte relevante de la población no puede usar las escaleras de forma segura: la propia EN 81-76 señala que, por lo general, al menos un 10 % de la población tiene dificultades para hacerlo, y que este porcentaje aumenta con la altura del edificio [1]. La publicación de la EN 81-76:2025, que sustituye a la especificación técnica CEN/TS 81-76:2011, convierte el ascensor de evacuación en una opción normalizada dentro de la estrategia de evacuación del edificio [1]. La EN 81-72:2020, por su parte, establece los requisitos de los ascensores contra incendios, destinados a llevar a los bomberos y su equipo a las plantas requeridas [2].

Ambas aplicaciones comparten un reto común: el ascensor debe seguir funcionando cuando la alimentación normal del edificio puede no estar disponible. Las soluciones habituales, como los grupos electrógenos o las UPS, se especifican a menudo por una potencia y una autonomía genéricas, un criterio poco ajustado al perfil de carga de un ascensor, con picos de aceleración, ciclos breves y posible regeneración.

Este artículo resume los requisitos de alimentación de ambas normas (apartado 2), presenta un modelo simplificado de las necesidades energéticas del ascensor (apartado 3), compara las alternativas de alimentación secundaria (apartado 4), aplica el modelo al dimensionamiento de un almacenamiento específico (apartado 5) y describe un caso de aplicación (apartado 6).

2. MARCO NORMATIVO

Las dos normas son de tipo C y establecen requisitos adicionales a la EN 81-20 para ascensores nuevos [1], [2], [8]. Ninguna de ellas decide por sí misma si un edificio necesita estos ascensores: esa decisión corresponde a la reglamentación nacional o local y a la estrategia de seguridad contra incendios y de evacuación del edificio.

2.1. EN 81-72:2020. Ascensores contra incendios

La EN 81-72 define el ascensor contra incendios como aquel que dispone de protección, mandos y señales que permiten utilizarlo bajo el control exclusivo de los bomberos [2]. Su aplicación presupone, entre otras condiciones, que el hueco y su entorno están protegidos frente al fuego al menos al mismo nivel que la estructura del edificio, que el ascensor no se utiliza como vía de escape y que el suministro de energía es seguro y fiable. El funcionamiento se organiza en dos fases: la llamada prioritaria al nivel de acceso de bomberos (fase 1) y el uso bajo control de los bomberos (fase 2). La cabina mínima es de 1100 mm × 1400 mm con 630 kg de carga nominal, y de 1100 mm × 2100 mm con 1000 kg cuando se prevé el transporte de camillas o camas. Además, el ascensor debe alcanzar el rellano más alto desde el nivel de acceso de bomberos en menos de 60 s tras el cierre de puertas, tiempo que puede aumentarse en 1 s por cada 3 m adicionales en recorridos superiores a 200 m [2].

En cuanto a la alimentación, la norma establece que el ascensor contra incendios debe tener una fuente de alimentación secundaria disponible y que el ascensor, su alumbrado y el sistema de comunicación de bomberos deben disponer de una alimentación primaria y otra secundaria (de emergencia, reserva o alternativa), con un nivel de protección contra incendios al menos igual al del hueco [2]. La alimentación secundaria debe ser suficiente para mover el ascensor a la velocidad nominal y con la carga nominal¹ durante un tiempo igual a la resistencia al fuego de la estructura (típicamente 2 h) y alimentar también la iluminación de cabina y hueco. La fuente secundaria y el equipo de conmutación automática deben situarse en una zona protegida contra el fuego.

La norma presta atención explícita a la energía regenerada. Entre los aspectos que deben negociarse figura el suministro de energía, incluida la energía regenerativa durante el funcionamiento con alimentación secundaria, y el anexo C advierte de que los generadores tienen una capacidad limitada para absorberla, por lo que deben dimensionarse para aceptarla o disponer de medidas alternativas [2]. El mismo anexo indica que la carga inicial en el cambio de fuente puede ser del orden del 60 % de la demanda a plena carga y que el nivel de independencia entre las alimentaciones primaria y secundaria es una cuestión que corresponde al diseñador del edificio.

2.2. EN 81-76:2025. Ascensores de evacuación

La EN 81-76 se aplica a ascensores que pueden utilizarse para facilitar una evacuación más rápida de personas con discapacidad, incluido el caso de alarma contra incendios. Excluye la evacuación ante otros peligros, como explosión, ataque químico o biológico, inundación, tormenta o terremoto [1]. La norma define una fase 1 de llamada de evacuación y una fase 2 de operación de evacuación, que puede ser automática, asistida a distancia u operada por asistente, además de una señal de suspensión del servicio con la máxima prioridad. La cabina mínima es de tipo 2 según la EN 81-70 [9] (tipo 3 si se prevén camillas o camas) y, para la clase B, de tipo 3 o 4 o de superficie equivalente.

La norma distingue dos clases. La clase A puede especificarse cuando el edificio no requiere un ascensor contra incendios, la estrategia de evacuación no requiere más de una planta de salida de evacuación ni priorizar plantas y, si no se dispone de fuente secundaria, el plan de evacuación puede considerar una maniobra de rescate automático. En ese caso, el ascensor de clase A debe disponer de una maniobra de rescate automático con apertura de puertas en una planta con área segura o en la planta de salida de evacuación activa. La clase B cubre todos los demás casos [1].

Para los ascensores de clase B y los de clase A sin maniobra de rescate automático, la alimentación consta de una fuente primaria y otra secundaria. La secundaria debe operar el ascensor con la carga nominal y a la velocidad nominal durante al menos la duración definida para la evacuación, alimentar también la iluminación de cabina y las comunicaciones de evacuación, y ser efectivamente independiente de la alimentación normal del edificio; el cambio de fuente debe ser automático. Para seleccionarla deben considerarse la corriente de aceleración y la potencia regenerada [1].

2.3. Otras referencias

En el Reino Unido, BS 9991:2024 y BS 9999:2017 integran los ascensores en la estrategia de seguridad contra incendios de los edificios [3], [4], e ISO/TR 8101-10 compara las normas de distintos países sobre ascensores para bomberos y para evacuación [5].

¹ La versión española UNE-EN 81-72:2021 recoge en el apartado 5.9.2 únicamente la carga nominal; el texto original en inglés de la EN 81-72:2020 exige mover el ascensor a la velocidad nominal y con la carga nominal. Se sigue aquí el texto original.

2.4. Comparativa e implicaciones para el suministro

La Tabla 1 resume los requisitos de alimentación de ambas normas. Las diferencias se concentran en el tiempo, la ubicación o independencia de la fuente y las condiciones ambientales; las coincidencias, en el cambio automático de fuente y en la necesidad de tener en cuenta la energía regenerada. En consecuencia, la fuente secundaria no debe dimensionarse solo a partir de la potencia nominal del ascensor: debe cubrir a la vez el pico de aceleración, la energía de la secuencia de viajes durante el tiempo exigido, los consumos auxiliares y la absorción de la energía regenerada.

Tabla 1. Requisitos de alimentación en EN 81-72:2020 y EN 81-76:2025 [1], [2].

Requisito	EN 81-72 · Ascensor contra incendios	EN 81-76 · Ascensor de evacuación
Alimentación secundaria	Obligatoria (5.1.5, 5.9.1)	Clase B y clase A sin rescate automático (7.2, C.12)
Prestación	Mover el ascensor con carga y velocidad nominal (5.9.2)	Carga nominal a velocidad nominal (C.12)
Tiempo	Igual a la resistencia al fuego de la estructura (5.9.2)	Al menos la duración definida de la evacuación (C.12, C.2)
Cargas en la secundaria	Ascensor, alumbrado de cabina y hueco, comunicación de bomberos	Ascensor, iluminación de cabina, comunicación de evacuación
Fuente secundaria	Con conmutación automática, en zona protegida contra el fuego (5.1.7)	Efectivamente independiente de la alimentación normal (C.12)
Temperatura	Rellanos 0–65 °C (o no funcionales); resto 0–40 °C (5.2.5)	Hueco 5–40 °C durante la evacuación (C.13)
Al restablecerse la alimentación	Disponible en < 1 min; máx. 2 plantas (5.10)	Disponible en < 60 s; máx. 1 planta (4.10)
Energía regenerada	A considerar; generadores con capacidad limitada (Introducción, anexo C)	A considerar junto con la corriente de aceleración (C.12)

3. DIMENSIONAMIENTO ENERGÉTICO

3.1. El perfil de carga del ascensor

Un ascensor no es una carga convencional de funcionamiento continuo. Cada trayecto combina un pico de potencia durante la aceleración, un intervalo a velocidad constante y una deceleración, separados por paradas de baja demanda en las que solo se mantienen los servicios auxiliares (maniobra, iluminación, comunicaciones). Cuando la cabina baja con carga, o sube vacía, el accionamiento funciona como generador y devuelve energía (Figura 1). Si la fuente secundaria no puede absorber esa energía, debe disiparse en la resistencia de frenado del variador; si puede hacerlo, la energía regenerada mejora el balance de la secuencia solo en el caso de que pueda ser recuperada, almacenada y reutilizada.

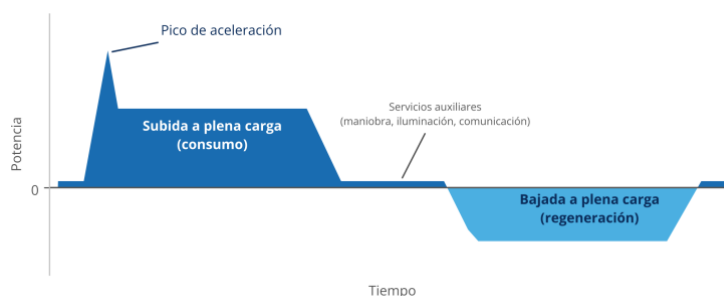


Figura 1. Perfil esquemático de la potencia del motor en dos trayectos (no a escala).

3.2. Modelo simplificado

El modelo que se presenta es deliberadamente muy simplificado. No pretende sustituir a los métodos normalizados de medición y cálculo de la energía de los ascensores de la serie ISO 25745: la parte 1, de medición y verificación [10], y la parte 2, de cálculo y clasificación energética de ascensores [11], esta última actualmente en revisión. Estos métodos consideran con más detalle el consumo en viaje y en reposo, los perfiles de uso y la eficiencia del accionamiento. El objetivo aquí es más limitado: estimar, con pocos datos de partida, el orden de magnitud de la potencia y la energía que debe aportar la fuente secundaria durante una evacuación, en el peor caso de viajes completos a plena carga.

Con un contrapeso equilibrado al 50 % de la carga nominal Q , la fuerza de desequilibrio a plena carga y las potencias consumida y regenerada a la velocidad v son:

$$F = Q \cdot g / 2 \quad (1)$$

$$P_{\text{cons}} = v \cdot F / \eta_{\text{asc}} \quad P_{\text{gen}} = v \cdot F \cdot \eta_{\text{asc}} \quad (2)$$

donde $\eta_{\text{asc}} = 0,70$ agrupa las pérdidas mecánicas y eléctricas de la tracción. La velocidad de cálculo es la mayor entre la velocidad de evacuación elegida v_{evac} y la mínima necesaria para recorrer la distancia D en el tiempo de referencia T , que se toma de la EN 81-72 ($T = 60$ s para $D < 200$ m y $T = 60 + (D - 200)/3$ s en otro caso) [2], con una aceleración $a = 0,5$ m/s²:

$$v_{\text{mín}} = [a \cdot T - \sqrt{(a^2 \cdot T^2 - 4 \cdot a \cdot D)}] / 2 \quad v = \text{máx}(v_{\text{mín}}, v_{\text{evac}}) \quad (3)$$

Suponiendo aceleración y deceleración simétricas, el tiempo de movimiento y el número máximo de viajes que caben físicamente en el tiempo de suministro t_s (en horas), con un tiempo de puertas $T_p = 5$ s, son:

$$T_{\text{mov}} = 2 \cdot v/a + (D - v^2/a) / v \quad N_{\text{máx}} = 3600 \cdot t_s / (T_{\text{mov}} + T_p) \quad (4)$$

La energía eléctrica por trayecto se calcula aplicando a la potencia consumida un margen de seguridad $k_s = 1,3$ e incluyendo el consumo de la maniobra ($P_{\text{man}} = 600$ W), con un factor de cálculo $\eta_{\text{mov}} = 0,42$; el consumo de puertas puede añadirse con su potencia y tiempo propios. Los consumos que no dependen del número de viajes (espera, 120 W, y otros consumos adicionales, 100 W) se agrupan en una energía base proporcional al tiempo de suministro:

$$E_{\text{viaje}} = T_{\text{mov}} \cdot (k_s \cdot P_{\text{cons}} + P_{\text{man}}) / (3600 \cdot \eta_{\text{mov}}) \quad (5)$$

$$E_{\text{base}} = t_s \cdot (P_{\text{esp}} / 0,95 + P_{\text{aux}} / 0,50) \quad (6)$$

La energía regenerada se calcula por separado y no se descuenta de la energía consumida, ya que su aprovechamiento depende de la arquitectura de la fuente secundaria. Los parámetros η_{asc} y η_{mov} son factores de cálculo del modelo y deben calibrarse con datos del accionamiento para no contabilizar pérdidas dos veces. El modelo es una herramienta de comparación de escenarios y no sustituye los datos del fabricante ni el análisis de cada instalación.

3.3. Potencia y energía

La Figura 2 muestra los dos resultados básicos del modelo. La potencia de tracción crece con el producto de la carga y la velocidad, mientras que la energía por trayecto crece con el producto de la carga y el recorrido. La primera dimensiona la etapa de potencia de la fuente secundaria y la segunda, junto con el número de viajes y el tiempo de suministro, su capacidad de almacenamiento. Se trata, por tanto, de dos ejes de diseño distintos.

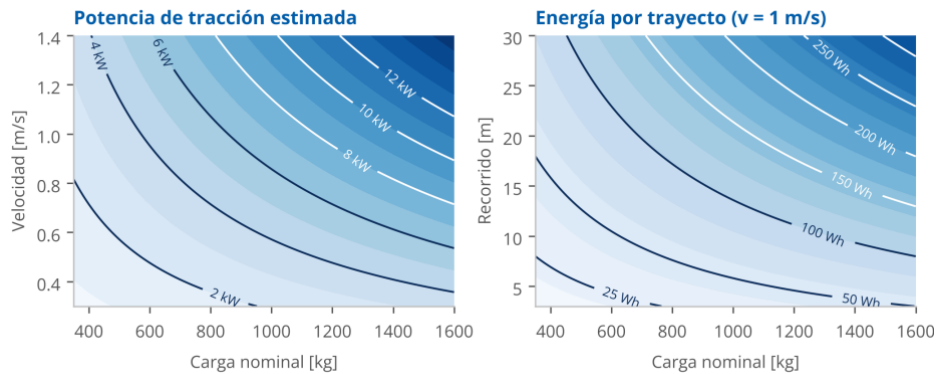


Figura 2. Potencia de tracción estimada en función de la carga y la velocidad (izquierda) y energía por trayecto en función de la carga y el recorrido, a 1 m/s (derecha).

4. ALTERNATIVAS PARA LA ALIMENTACIÓN SECUNDARIA

Ninguna de las dos normas impone una tecnología concreta para la alimentación secundaria. La elección depende de la arquitectura eléctrica del edificio, del tiempo exigido, de la continuidad requerida y del perfil de potencia del ascensor.

4.1. Alimentación eléctrica independiente

Consiste en una segunda acometida procedente, por ejemplo, de una subestación distinta. Permite mantener el servicio durante largos periodos sin almacenamiento local y puede devolver a la red la energía regenerada. El anexo C de la EN 81-72 advierte, sin embargo, de que suele ser difícil de conseguir y puede requerir autorizaciones especiales [2]; además, su independencia real depende de la infraestructura del edificio y de la red.

4.2. Grupo electrógeno

Es la solución más habitual cuando se necesita una autonomía elevada o alimentar varios servicios del edificio. Introduce un retraso tras el fallo (detección, arranque y sincronización) y debe dimensionarse para los picos de aceleración y la aceptación de carga en el cambio. Su capacidad para absorber la potencia regenerada es limitada, por lo que debe sobredimensionarse o complementarse con medidas de absorción [2]. Si el variador del ascensor ya es regenerativo, esta incompatibilidad debe analizarse expresamente. Además, genera emisiones locales.

4.3. UPS convencional

Las UPS ofrecen un tiempo de transferencia muy reducido y están sujetas a requisitos de seguridad específicos [6]. Suelen especificarse por potencia de salida y autonomía, lo que en un ascensor puede llevar a seleccionar un equipo de mayor potencia para soportar los picos de aceleración. La mayoría no está diseñada para absorber la energía regenerada, o lo hace en pequeña medida, lo que obliga a sobredimensionar o limita su uso con accionamientos regenerativos.

4.4. Almacenamiento específico para ascensores

Un sistema de baterías con electrónica de potencia bidireccional, diseñado para el perfil del ascensor, permite dimensionar por separado la etapa de potencia, según el pico de aceleración, y la capacidad de almacenamiento, según la secuencia de evacuación y el tiempo exigido. Puede absorber la energía regenerada y reutilizarla en los trayectos siguientes. Al tratarse de una fuente local, facilita cumplir el requisito de independencia respecto a la

alimentación normal del edificio. Requiere supervisar el estado de las baterías y comprobar periódicamente el cambio de fuente, como recogen ambas normas [1], [2].

El apartado 5 aplica el modelo al dimensionamiento de esta alternativa. La Tabla 2 resume cualitativamente las cuatro alternativas. Las prestaciones concretas dependen de la configuración y del dimensionamiento de cada solución.

Tabla 2. Comparación cualitativa de las alternativas de alimentación secundaria. Verde: favorable; ámbar: condicionado al diseño o la instalación; rojo: limitación relevante.

Criterio	Alimentación independiente	Grupo electrógeno	UPS convencional	Almacenamiento específico
Fuente de energía	Red independiente	Combustible	Baterías	Baterías
Tiempo de respuesta	Depende de la conmutación	Arranque y conmutación	Muy bajo	Muy bajo
Autonomía prolongada	Mientras exista red	Según combustible	Según batería y carga	Según batería y perfil de evacuación
Picos de potencia	Limitados por la red y la instalación	Requiere dimensionamiento específico	Depende de la sobrecarga admisible	Dimensionable para el perfil del ascensor
Energía regenerada	Devuelta a la red	Se pierde	Mayoritariamente se pierde	Se absorbe y almacena
Variador ya regenerativo	Puede devolver energía a la red	Problemática	Problemática	Problemática
Potencia y energía	Condicionadas por la infraestructura	Condicionadas por el grupo y las cargas	A menudo ligadas entre sí	Dimensionables por separado
Emisiones locales	Sin emisiones locales	Con emisiones locales	Sin emisiones locales	Sin emisiones locales
Adaptación al ascensor	Depende de la instalación	Requiere análisis específico	Depende de la UPS	Diseñado para el perfil del ascensor

4.5. Arquitectura de un almacenamiento específico

La Figura 5 muestra un ejemplo. Un convertidor DC/DC bidireccional conectado al bus de continua del variador entrega los picos de aceleración y absorbe la energía regenerada. La maniobra y los servicios auxiliares se alimentan en modo online a través de la salida de alterna del equipo, y el motor en modo offline, solo cuando falla la alimentación principal, mediante el cambio automático de fuente de energía, sin necesidad de un interruptor físico.

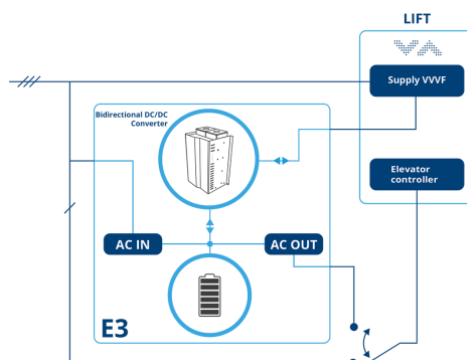


Figura 5. Ejemplo de arquitectura de almacenamiento específico con convertidor DC/DC bidireccional conectado al bus de continua del variador.

5. DIMENSIONAMIENTO DE UN ALMACENAMIENTO ESPECÍFICO

Los resultados del apartado 3 son independientes de la tecnología. Si se opta por un almacenamiento específico (apartado 4.4), el modelo permite dimensionar por separado su

etapa de potencia y su capacidad de batería. Los márgenes, escalones de potencia y configuraciones de batería que se utilizan a continuación corresponden a los equipos de un fabricante concreto y se muestran como ejemplo.

5.1. Dimensionamiento en potencia

A la potencia consumida afectada del margen de seguridad k_s se añade un margen mínimo del 10 % al elegir el escalón de potencia del equipo, que es el inmediatamente superior a:

$$P_{sol} = 1,1 \cdot k_s \cdot P_{cons} \quad (7)$$

La Figura 3 compara la potencia consumida con la potencia de la solución para un recorrido de 30 m y las velocidades nominales normalizadas de 0,63, 1, 1,2 y 1,6 m/s, utilizando escalones de 3,5, 5,5, 7, 11, 16,5 y 22 kW. La diferencia entre ambas curvas es el margen disponible para atender los picos de aceleración. Para 1,6 m/s y cargas elevadas la potencia necesaria supera los 22 kW, lo que obliga a una solución específica. Además de la potencia nominal, debe comprobarse la duración admisible de los picos, la repetición de aceleraciones, la corriente máxima y el comportamiento térmico del equipo.

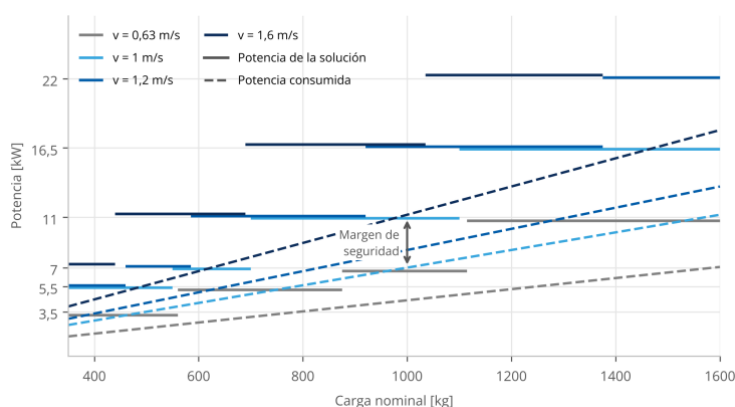


Figura 3. Potencia consumida estimada y potencia de la solución en función de la carga, para distintas velocidades (recorrido 30 m, tiempo de suministro 1 h).

5.2. Dimensionamiento en energía y número de viajes

Reservando un 35 % de la energía de la batería E_{bat} para preservar su vida útil, el número de viajes disponibles es:

$$N_{viajes} = \min[(0,65 \cdot E_{bat} - E_{base}) / E_{viaje} , N_{m\acute{a}x}] \quad (8)$$

Para un mismo escalón de potencia, la capacidad de almacenamiento puede elegirse según el número de viajes exigido. La Figura 4 muestra, para 30 m, 1 m/s y 1 h, el número de viajes disponibles con distintas configuraciones de batería (M y L, de 3,12 kWh y 5,04 kWh nominales por módulo, y combinaciones de dos y tres módulos L). Por ejemplo, para un ascensor de 1000 kg el modelo da una potencia consumida de 7,0 kW, una potencia de solución de 10,0 kW (escalón de 11 kW), un tiempo de movimiento de 32 s, una energía por trayecto de unos 205 Wh y una energía base de 326 Wh por hora. Con la configuración básica de 11 kW se obtienen unos 30 viajes en 1 h, y con la de mayor capacidad, unos 94.

La línea horizontal de la Figura 4 marca el número máximo de viajes que caben físicamente en 1 h con este recorrido (unos 97). Por encima de ella, el límite lo impone el tiempo y no la energía: sobredimensionar la batería no aporta viajes adicionales dentro del tiempo exigido.

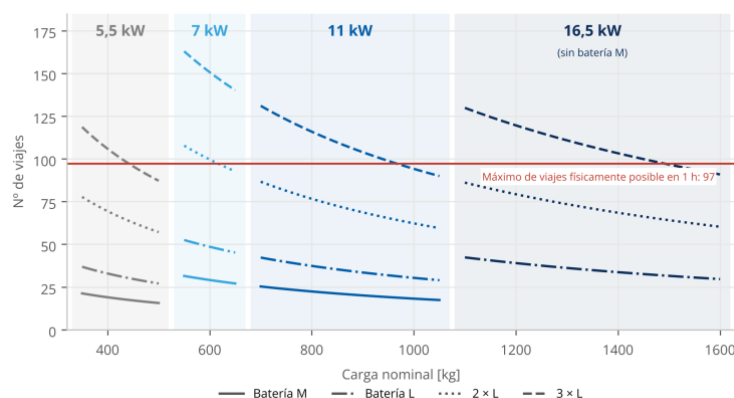


Figura 4. Número estimado de viajes en función de la carga, de la potencia de la solución y de la configuración de batería (recorrido 30 m, velocidad 1 m/s, tiempo de suministro 1 h). Por encima de 11 kW no se considera la batería M.

6. CASO DE APLICACIÓN

El King's College London (Londres) constituye un ejemplo de aplicación de un sistema de alimentación de emergencia específico para ascensores. Según el estudio de caso publicado por Epic Power [7], se instaló un sistema E3, en colaboración con la empresa DSW, para proporcionar alimentación auxiliar a un ascensor de evacuación acorde a la normativa EN 81-76.

El ascensor dispone de 10 paradas, una carga nominal de 1275 kg y una velocidad nominal de 1 m/s. El sistema se dimensionó para garantizar, en modo de evacuación:

- hasta 3 h de funcionamiento;
- 54 trayectos completos de máximo consumo, desde la planta inferior hasta la superior;
- una velocidad de evacuación de 1 m/s.

La solución adoptada fue un sistema de 16,5 kW nominales, con capacidad de pico de 21 kW para atender las aceleraciones, y tres módulos de baterías de aproximadamente 5 kWh cada uno, monitorizados y sometidos a ciclos periódicos de comprobación que mantienen las baterías en condiciones adecuadas y verifican su disponibilidad. Como comprobación de consistencia, el modelo de los apartados 3 y 5, con 1275 kg y 1 m/s, da una potencia de solución de 12,8 kW, que corresponde al escalón de 16,5 kW. Durante los ensayos de evacuación se realizaron pruebas con tráfico simulado hasta alcanzar 150 trayectos en 3 horas, frente a los 54 trayectos de máximo consumo exigidos.



Figura 6. Sistema instalado en la sala de máquinas del King's College London. Fuente: Epic Power [7].

Estos resultados corresponden a esa instalación y no deben extrapolarse a otros ascensores sin evaluar su potencia, energía útil, secuencia de viajes, consumos auxiliares y condiciones de instalación.

7. CONCLUSIONES

Las normas EN 81-72 y EN 81-76 convergen en lo esencial: exigen una alimentación secundaria con cambio automático de fuente (en la EN 81-76, para la clase B y la clase A sin maniobra de rescate automático), capaz de mover el ascensor con carga nominal a velocidad nominal durante un tiempo definido, y obligan a tener en cuenta la energía regenerada. Difieren en la forma de fijar ese tiempo y en las condiciones de ubicación, independencia y temperatura.

La alimentación de emergencia de un ascensor no debe dimensionarse solo a partir de su potencia nominal ni de una autonomía genérica. Es necesario dimensionar por separado la potencia nominal, la potencia máxima y la energía de la secuencia de evacuación, incluir los consumos auxiliares y comprobar que el número de viajes exigido cabe físicamente en el tiempo disponible.

Entre las alternativas analizadas, los sistemas de almacenamiento específicos permiten ajustar de forma independiente potencia y energía y aprovechar la regeneración si su arquitectura es bidireccional, mientras que grupos electrógenos y UPS requieren estudiar la respuesta a los picos y la compatibilidad con la regeneración.

El modelo presentado es una herramienta inicial para comparar escenarios de carga, recorrido y velocidad. Sus resultados dependen de las hipótesis adoptadas y deben validarse con los datos del accionamiento y de cada instalación. La solución adecuada debe seleccionarse para cada edificio y ascensor, verificando el cumplimiento de las normas aplicables y la disponibilidad del sistema durante toda su vida útil.

BIBLIOGRAFÍA

- [1] CEN, EN 81-76:2025, Safety rules for the construction and installation of lifts — Particular applications for passenger and goods passenger lifts — Part 76: Evacuation of persons with disabilities using lifts. Bruselas, 2025 (UNE-EN 81-76:2026).
- [2] CEN, EN 81-72:2020, Safety rules for the construction and installation of lifts — Particular applications for passenger and goods passenger lifts — Part 72: Firefighters lifts. Bruselas, 2020 (UNE-EN 81-72:2021, versión corregida 2022).
- [3] BSI, BS 9991:2024, Fire safety in the design, management and use of residential buildings — Code of practice. Londres, 2024.
- [4] BSI, BS 9999:2017, Fire safety in the design, management and use of buildings — Code of practice. Londres, 2017.
- [5] ISO, ISO/TR 8101-10:2024, Fire safety on lifts — Part 10: Comparison of safety standards worldwide on lifts used by firefighters and for building evacuation. Ginebra, 2024.
- [6] IEC, IEC 62040-1:2017+AMD1:2021+AMD2:2022, Uninterruptible power systems (UPS) — Part 1: Safety requirements. Ginebra, 2022.
- [7] Epic Power Converters, “Evacuation lift — UNE-EN 81-76:2026”, Epic Power Lifts, estudio de caso King's College London. Disponible en: <https://epicpowerlifts.com/case-studies/> [consulta: 21 oct. 2026].
- [8] CEN, EN 81-20:2020, Safety rules for the construction and installation of lifts — Lifts for the transport of persons and goods — Part 20: Passenger and goods passenger lifts. Bruselas, 2020.
- [9] CEN, EN 81-70:2021+A1:2022, Safety rules for the construction and installation of lifts — Particular applications for passenger and goods passenger lifts — Part 70: Accessibility to lifts for persons including persons with disability. Bruselas, 2022.
- [10] ISO, ISO 25745-1:2012, Energy performance of lifts, escalators and moving walks — Part 1: Energy measurement and verification. Ginebra, 2012 (UNE-EN ISO 25745-1:2013).
- [11] ISO, ISO 25745-2:2015 + Amd 1:2023, Energy performance of lifts, escalators and moving walks — Part 2: Energy calculation and classification for lifts (elevators). Ginebra (UNE-EN ISO 25745-2:2015/A1:2024). En revisión: ISO/AWI 25745-2, proyecto registrado en 2025.