



INTERNATIONAL
CODE
COUNCIL®



SEGURIDAD DE LAS BATERÍAS DE IONES DE LITIO EN EL ENTORNO DE LA EDIFICACIÓN

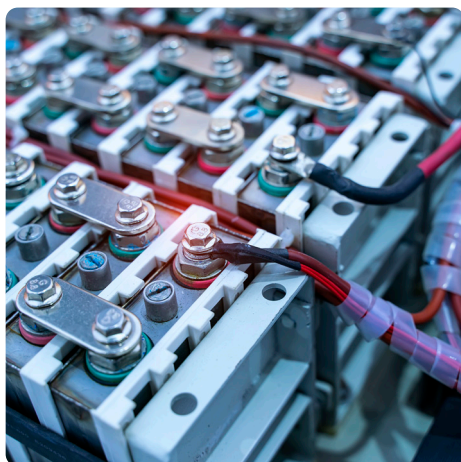
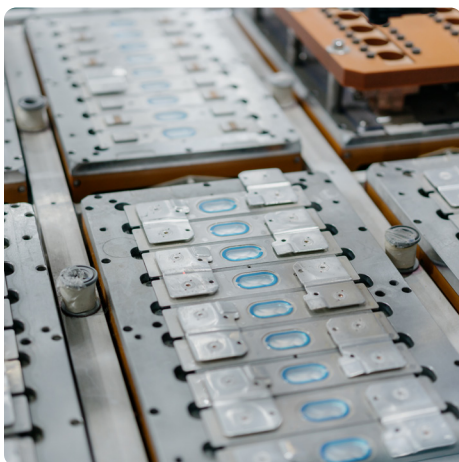
**Publicación anticipada de las
disposiciones sobre baterías del
Capítulo 43 de la próxima edición del
Código Internacional de Protección
contra Incendios 2027®**

*Con directrices para su adopción y aplicación por
parte de las jurisdicciones*



INTERNATIONAL CODE COUNCIL
Washington, D.C.

Baterías de iones de litio en el entorno de la edificación: Publicación anticipada de las disposiciones sobre baterías del Capítulo 43 de la próxima edición del Código Internacional de Protección contra Incendios®.



Fecha de publicación: 2026

Primera impresión

Derechos de autor © 2026 International Code Council, Inc.

TODOS LOS DERECHOS RESERVADOS. Esta publicación contiene disposiciones de la próxima edición 2027 del Código Internacional de Protección contra Incendios (®), que es una obra protegida por derechos de autor y propiedad del International Code Council, Inc. ("ICC"). Queda prohibida la reproducción, distribución, transmisión, divulgación pública o transcripción, total o parcial, de esta publicación, en cualquier forma o por cualquier medio, sin la autorización previa y por escrito del ICC.

Marcas registradas: "International Code Council", el logotipo de "International Code Council", "ICC", el logotipo de "ICC", el Código Internacional de Protección contra Incendios, "IFC", el Código Internacional de la Edificación, "IBC", y demás nombres y marcas comerciales que figuran en esta publicación son marcas comerciales de International Code Council, Inc. y no podrán utilizarse sin autorización.

Las erratas de diversas publicaciones del ICC pueden consultarse en www.iccsafe.org/errata.

International Code Council, 200 Massachusetts Ave. NW, Ste. 250, Washington, D.C. 20001

www.iccsafe.org

Contenido

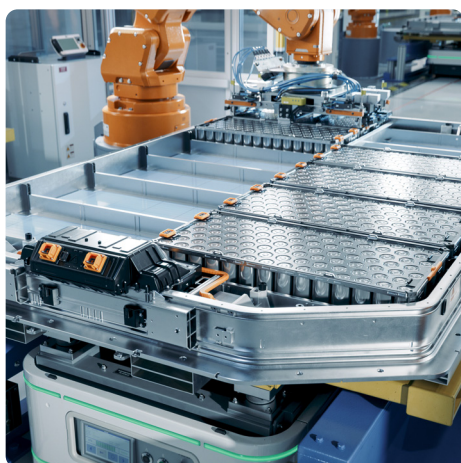
Prefacio	vi
Acerca de este documento	vii
Cómo utilizar este documento	ix

PARTE 1 – Introducción y orientación para la adopción..... 1

CAPÍTULO 1: Antecedentes y objetivo de la publicación anticipada.....	1
CAPÍTULO 2: Autoridad para la adopción y el uso por parte de las jurisdicciones	3
CAPÍTULO 3: Vías para poner en vigor estas disposiciones	8
CAPÍTULO 4: Vías de cumplimiento según la edición del IFC actualmente adoptada.....	11
CAPÍTULO 5: Recursos complementarios y apoyo.....	37

PARTE 2 – Disposiciones sobre baterías del Capítulo 43..... 39

Sección 4301 – Generalidades.....	40
Sección 4302 – Investigación, pruebas, fabricación o reciclaje de baterías de iones de litio o litio metálico	40
Sección 4303 – Almacenamiento de baterías	41
Sección 4304 – Equipos y dispositivos accionados por batería.....	43
Sección 4305 – Bancos de energía portátiles.....	45
Sección 4306 – Otros tipos de baterías	46



Nota para los usuarios en jurisdicciones fuera de los Estados Unidos

El International Code Council (ICC) se complace en presentar *Baterías de iones de litio en el entorno de la edificación: Publicación anticipada de las Disposiciones sobre baterías del Capítulo 43 del próximo Código Internacional de Protección contra Incendios 2027®*, preparado para las autoridades con jurisdicción, profesionales del diseño, equipos de respuesta a emergencias, partes interesadas de la industria y otras partes interesadas.

La misión del ICC es proteger el entorno de la edificación y esta misión no se detiene en las fronteras de ninguna nación. La creciente electrificación de las edificaciones que se está llevando a cabo actualmente es una transición a nivel mundial y las cuestiones de seguridad que plantea son comunes en todas las comunidades que realizan actividades de almacenamiento, fabricación, reciclaje y carga de baterías. La Parte 2 de este documento, que contiene las disposiciones del Capítulo 43 del Código Internacional de Protección contra Incendios de 2027, aborda directamente esas cuestiones y se puede aplicar en cualquier lugar donde se implementen estas tecnologías.

La Parte 1 se refiere a las directrices relativas a la autoridad y adopción y se basa en las estructuras jurídicas de los Estados Unidos. Por lo tanto, es posible que los mecanismos que describe no correspondan directamente con los sistemas jurídicos aplicados en todos los países del mundo. Las directrices fundamentales sobre seguridad de las baterías, identificación de peligros, evaluación de riesgos, estrategias de protección contra incendios, planificación de emergencias, participación de las partes interesadas y consideraciones para su implementación reflejan las mejores prácticas y las lecciones aprendidas de relevancia internacional. Además, las vías para la adopción de las nuevas disposiciones del Capítulo 43, en función de la edición de los I-Codes que una jurisdicción utilice actualmente como referencia, pueden ser de gran utilidad para comprender el alcance de los cambios necesarios en las jurisdicciones de todo el mundo que utilizan códigos de edificación basados en los I-Codes. Estos conceptos pueden proporcionar orientación valiosa a las jurisdicciones que buscan fortalecer sus programas de seguridad de baterías y prepararse para la creciente implementación de tecnologías de baterías.

Se recomienda que las autoridades competentes, los responsables de formular políticas, los profesionales del diseño, los operadores de instalaciones, los fabricantes y demás partes interesadas revisen y apliquen la información presentada en esta publicación junto con las leyes, reglamentos, normas y prácticas de aplicación y cumplimiento vigentes en sus respectivos países y jurisdicciones. Cuando se adapten adecuadamente a los contextos jurídicos, operativos y culturales locales, las directrices y mejores prácticas que figuran en este documento pueden contribuir a lograr resultados de seguridad reconocidos internacionalmente, al tiempo que favorecen la implementación segura y eficaz de las tecnologías emergentes de baterías.

El entorno de la edificación está experimentando una transformación de gran magnitud. A medida que nuestra sociedad avanza hacia un futuro cada vez más electrificado, las baterías de iones de litio han pasado de ser una tecnología especializada a convertirse en un componente omnipresente de la vida cotidiana. Desde los dispositivos de micromovilidad que se guardan en nuestros pasillos y los equipos accionados por batería que funcionan en nuestras bodegas, hasta las instalaciones comerciales de baterías que respaldan el funcionamiento de nuestros hospitales y los sistemas de almacenamiento de energía de gran escala que suministran energía a nuestras redes eléctricas, los riesgos y beneficios de esta tecnología forman ahora parte integral de nuestras comunidades.

En el International Code Council, no nos limitamos a reaccionar ante el cambio. Lo lideramos.

Nos complace anunciar una iniciativa fundamental para apoyar a nuestros miembros y contribuir a la seguridad de sus comunidades ante este panorama en rápida transformación: la publicación anticipada de las disposiciones sobre batería de iones de litio de la próxima edición del Código Internacional de Protección contra Incendios® (IFC).

Si bien la edición completa de 2027 se publicará más adelante este año, las consideraciones de seguridad que plantean las tecnologías actuales y emergentes de baterías hacen necesario actuar desde ahora. Mediante la publicación anticipada de estas disposiciones, proporcionamos a los oficiales del código, profesionales de diseño y personal de primera respuesta el marco normativo más actualizado, basado en investigaciones, para el almacenamiento, uso, carga y reciclaje de baterías de iones de litio, que puede adoptarse, utilizarse como referencia y aplicarse desde ahora.

Por qué el ICC está a la vanguardia

El trabajo del Comité Ad Hoc sobre Baterías y Sistemas de Almacenamiento de Energía ha abordado el ciclo de vida completo de las baterías en el entorno de la edificación. Las disposiciones que figurarán en la próxima edición 2027 del Capítulo 43 del IFC no constituyen una actualización limitada de una sección anterior; son un marco normativo integral y consolidado que aborda cinco categorías distintas, pero interrelacionadas, de actividades asociadas con las baterías:

Investigación, pruebas, fabricación y reciclaje. Un requisito que establece que las solicitudes para llevar a cabo estas actividades incluyan un dictamen y un informe técnico integrales que examinen los riesgos de incendio y explosión, junto con las medidas de mitigación necesarias para todos los riesgos identificados.

Almacenamiento y manipulación. Nuevos protocolos para el almacenamiento de baterías de alta densidad, el almacenamiento de baterías en establecimientos comerciales, el almacenamiento exterior de baterías, así como para la cadena de suministro de vehículos eléctricos (VE) y el inventario de equipos accionados por batería en general, que respaldan la economía actual, todos ellos diseñados para evitar la propagación de la fuga térmica.

Seguridad de los dispositivos de micromovilidad y los equipos. Requisitos integrales para la carga, operación y reparación seguras de bicicletas eléctricas y patinetas eléctricas, vehículos industriales, dispositivos robóticos, aparatos accionados por batería y plataformas móviles automatizadas, una necesidad fundamental para la seguridad contra incendios en entornos urbanos, suburbanos, institucionales y comerciales.

Detección y supresión mejoradas. Normas basadas en datos para la detección oportuna de gases liberados y para estrategias especializadas de extinción de incendios, adaptadas al comportamiento particular de los incendios de baterías de iones de litio.

Protección para el personal de primera respuesta. Requisitos más claros de señalización, permisos y planes de seguridad contra incendios, a fin de garantizar que, cuando ocurra un incidente, el personal de los servicios de bomberos que atiende la emergencia disponga de la información necesaria para mantenerse a salvo y actuar de manera eficaz.

Protegiendo al mundo mediante códigos modernos

La misión del ICC es proporcionar códigos modelo, normas y soluciones de la más alta calidad para el entorno de la edificación. Los Códigos Internacionales® (I-Codes®) no son simplemente manuales técnicos; constituyen el marco de referencia principal para proteger vidas y bienes en todo el mundo. Al acelerar la disponibilidad de las disposiciones sobre baterías edición 2027, el ICC se está asegurando de que los oficiales del código no tengan que reaccionar a los avances tecnológicos una vez que estos ya se hayan producido, sino que estén preparados para facilitar la innovación de manera segura lo antes posible.

Este documento proporciona las disposiciones del Capítulo 43, junto con las directrices que necesitan los oficiales del código para ponerlas en vigor hoy mismo en sus respectivas jurisdicciones, ya sea mediante las disposiciones sobre materiales y métodos alternativos que ya contienen las ediciones vigentes del Código Internacional de Protección contra Incendios® (IFC), mediante modificaciones locales, mediante la adopción de ordenanzas, o a través de otros mecanismos

descritos en los capítulos siguientes. El ICC se compromete a brindarle el apoyo necesario mediante capacitación, recursos técnicos y publicaciones complementarias para implementar con éxito estas disposiciones de publicación anticipada.

Juntos, estamos demostrando que, mediante un liderazgo proactivo y una sólida base científica, podemos aprovechar los beneficios de las nuevas tecnologías energéticas sin dejar de lado nuestro firme compromiso con la seguridad pública.

Gracias por su continuo compromiso con la edificación de un mundo más seguro.

Este documento consta de dos partes.

Parte 1

Material de orientación preparado por el ICC y Code Concepts Group. Los cinco capítulos de la Parte 1 proporcionan información de contexto, información sobre la autoridad competente, las posibles vías para la adopción y el cumplimiento, así como recursos de apoyo que los oficiales del código pueden utilizar si desean implementar las disposiciones del Capítulo 43 antes de la publicación completa del IFC 2027. La Parte 1 está dirigida a los oficiales del código y a las partes interesadas involucradas, los órganos legislativos de las jurisdicciones que adoptan los códigos, los profesionales del diseño que desarrollarán proyectos utilizando estas disposiciones, los representantes de la industria que edificarán conforme a estas disposiciones y el personal de respuesta a emergencias que atenderá los incidentes que estas disposiciones están diseñadas a prevenir.

La orientación proporcionada en esta publicación no constituye asesoría jurídica y debe considerarse únicamente de carácter orientativo. Debe consultar con el asesor jurídico de su jurisdicción en relación con cualquier actividad de adopción, cumplimiento y/o aplicación de los códigos.

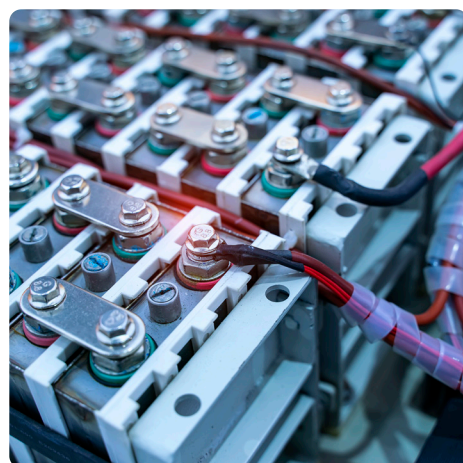
Parte 2

La Parte 2 incluye el texto del código propiamente dicho. Reproduce íntegramente las disposiciones del Capítulo 43 del próximo IFC edición 2027, tal como fueron desarrolladas mediante el proceso de desarrollo de códigos basado en el consenso del ICC. El proceso editorial completo del IFC aún no ha concluido. Cuando el IFC edición 2027 se publique oficialmente, podrán presentarse diferencias editoriales en el documento final. El texto del código constituye el contenido sustantivo; la orientación de la Parte 1 explica cómo utilizarlo.

Descargo de responsabilidad

Este documento de publicación anticipada es un producto del ICC y refleja el trabajo del Comité Ad Hoc del ICC sobre Baterías y Sistemas de Almacenamiento de Energía y del Comité de Acción del ICC sobre el Código de Protección contra Incendios.

Si bien el proceso de desarrollo de códigos del ICC es riguroso e integral, el ICC, sus miembros y quienes participan en el desarrollo de los códigos declinan expresamente toda responsabilidad derivada de la publicación o el uso de los I-Codes o de esta publicación, así como del cumplimiento o incumplimiento de sus disposiciones. NO SE OTORGA NINGUNA GARANTÍA DE NINGUN TIPO, YA SEA IMPLÍCITA, EXPLÍCITA O ESTABLECIDA POR LA LEY, CON RESPECTO A LOS I-CODES O A ESTA PUBLICACIÓN. El ICC no cuenta con la facultad ni la autoridad para supervisar o hacer cumplir el contenido de los I-Codes o de esta publicación.



PARTE 1 – Introducción y orientación para la adopción

CAPÍTULO 1

Antecedentes y objetivo de la publicación anticipada

Acerca de este capítulo: Este capítulo explica por qué el ICC ha decidido publicar las disposiciones del Capítulo 43 antes de la publicación completa del IFC edición 2027, qué aspectos abarcan dichas disposiciones y cómo se integra este documento en el esfuerzo más amplio del ICC por proporcionar a los oficiales del código las herramientas necesarias para abordar la seguridad de las baterías en sus comunidades.

1.1 Qué es este documento

Este documento constituye la publicación anticipada del Capítulo 43 del IFC edición 2027. La Parte 1 de este documento incluye material de orientación que los oficiales del código necesitan para poner en vigor las disposiciones del Capítulo 43 antes de la publicación completa de la edición. La Parte 2 de este documento reproduce íntegramente las disposiciones del Capítulo 43 tal como se prevé que aparezcan en el IFC edición 2027 publicado, organizadas por sección y subsección, con la numeración, las referencias cruzadas y la estructura correspondientes. El proceso editorial completo del IFC aún no ha concluido. Cuando el IFC edición 2027 se publique oficialmente, podrán presentarse diferencias editoriales en el documento final. El texto del código constituye el contenido sustantivo; la orientación de la Parte 1 explica cómo utilizarlo.

La autoridad en virtud de la cual estas disposiciones pueden ser adoptadas y utilizadas por las jurisdicciones se aborda en el Capítulo 2 de este documento. Las posibles vías prácticas para llevar a cabo su adopción y uso se abordan en el Capítulo 3. Los recursos complementarios que el ICC ha desarrollado para apoyar la implementación se identifican en el Capítulo 5.

Habrà capacitación adicional, seminarios web y recursos técnicos disponibles a través del Centro de Aprendizaje del ICC, el sitio web de Protección contra Incendios y Mitigación de Desastres del ICC y el sitio web de la Tienda del ICC.

1.2 Qué abarca el Capítulo 43

El Capítulo 43 del IFC edición 2027 constituye un marco normativo consolidado para las actividades relacionadas con baterías de iones de litio y metal de litio que no forman parte del sistema de almacenamiento de energía (ESS) y que se llevan a cabo en el entorno de la edificación.

El capítulo consolidado de disposiciones apareció anteriormente en múltiples partes del IFC. La Sección 4303 mantiene y perfecciona la Sección 320 del IFC edición 2024. La Sección 4304 mantiene y amplía las disposiciones sobre micromovilidad de la Sección 322 del IFC edición 2024. Las Secciones 4302 y 4305 son secciones recientemente organizadas que abordan actividades que previamente no estaban reguladas mediante disposiciones específicas. El resultado es que, por primera vez, el usuario del código puede encontrar el conjunto completo de disposiciones sobre baterías que no forman parte del ESS en un solo capítulo. Esto constituye una mejora organizativa que, además de facilitar directamente su consulta y aplicación, refleja el grado de madurez normativa que ha alcanzado este tema.

El Capítulo 43 consta de seis secciones.

1. **Sección 4301:** establece las disposiciones generales, el alcance y el marco correspondiente a los permisos.
2. **Sección 4302:** aborda la investigación, pruebas, fabricación y reciclaje de baterías de iones de litio y metal de litio.
3. **Sección 4303:** aborda el almacenamiento de dichas baterías, incluyendo el almacenamiento limitado en interiores, las áreas de almacenamiento en interiores y el almacenamiento en exteriores.
4. **Sección 4304:** aborda la operación, carga, reparación, intercambio y listado de dispositivos de micromovilidad eléctrica, vehículos industriales, equipos robóticos, plataformas móviles automatizadas, aparatos y equipos industriales accionados por batería.
5. **Sección 4305:** aborda los bancos de energía portátiles
6. **Sección 4306:** aborda el almacenamiento de tipos de baterías distintos de las de iones de litio y metal de litio, principalmente baterías de plomo-ácido y níquel-cadmio, así como otras químicas relacionadas.

Las disposiciones del Capítulo 43 no sustituyen las disposiciones sobre sistemas estacionarios de almacenamiento de energía de la Sección 1207 del IFC. La Sección 1207 continúa regulando los sistemas de almacenamiento de energía instalados y en operación. El Capítulo 43 regula las actividades relacionadas con baterías que tienen lugar antes de la instalación de un ESS o que se desarrollan fuera de ella, las baterías que forman parte de la cadena de suministro, las baterías en los procesos de fabricación y reciclaje, las baterías almacenadas a la espera de su implementación, las baterías en uso para accionar vehículos y equipos, y las baterías utilizadas en entornos de investigación y pruebas diseñados para el desarrollo de nuevas tecnologías. Tanto el marco de la Sección 1207 como el del Capítulo 43 son necesarios y ambos se coordinan mediante el límite basado en la instalación establecido en la Sección 4301.1.

1.3 La estructura de este documento

La **Parte 1** de este documento consta de cinco capítulos.

- El **Capítulo 1** explica los antecedentes y el objetivo de esta publicación anticipada.
- El **Capítulo 2** aborda la autoridad en virtud de la cual las jurisdicciones y los oficiales del código pueden adoptar y utilizar las disposiciones del Capítulo 43 antes de la publicación completa del IFC edición 2027.
- El **Capítulo 3** describe las posibles vías específicas, como la adopción de ordenanzas, la modificación de la edición actualmente adoptada y las condiciones contractuales y de los permisos, mediante las cuales las disposiciones pueden entrar en vigor a nivel local.
- El **Capítulo 4** identifica varias posibles vías de cumplimiento con base en el código adoptado por la jurisdicción.
- El **Capítulo 5** identifica los recursos complementarios que el ICC ha puesto a disposición para apoyar la implementación.

La **Parte 2** de este documento reproduce íntegramente las disposiciones del Capítulo 43 tal como se prevé que aparezcan en el IFC edición 2027 publicado, organizadas por sección y subsección, con la numeración, las referencias cruzadas y la estructura correspondientes. Los usuarios familiarizados con los I-Codes reconocerán de inmediato la presentación.

En conjunto, las Partes 1 y 2 proporcionan al usuario tanto las disposiciones del código en sí como la orientación sugerida para poner en vigor las disposiciones.

1.4 Por qué una publicación anticipada

Los códigos del ICC deben mantenerse actualizados con los peligros emergentes relacionados con la seguridad de las baterías de iones de litio. En los últimos cinco años, han aumentado sustancialmente los incendios relacionados con baterías en ocupaciones residenciales, comerciales e institucionales. El Cuerpo de Bomberos de la Ciudad de Nueva York documentó más de 200 incendios relacionados con baterías solo en 2022, que ocasionaron 17 muertes, y se han observado patrones similares en otras jurisdicciones importantes. La combinación del rápido crecimiento en el uso de equipos accionados por batería, la expansión de la actividad industrial que involucra el uso de baterías y la persistencia de productos del mercado de accesorios y productos no certificados/no listados ha generado un entorno en el que resulta fundamental contar con disposiciones actualizadas del código.

El IFC 2024 abordó una parte significativa del ámbito de las baterías mediante nuevas disposiciones en las Secciones 320 y 322, así como mediante incorporaciones complementarias en otros capítulos. El trabajo de desarrollo del código que se llevó a cabo durante 2024-2026 dio como resultado un conjunto adicional de mejoras, consolidaciones y ampliaciones, centrado en el Comité Ad Hoc del ICC sobre Baterías y Sistemas de Almacenamiento de Energía del ICC y coordinado a través del Comité de Acción del ICC sobre el Código de Protección contra Incendios y el Comité de Acción sobre el Código de la Edificación. El resultado de estos esfuerzos es el Capítulo 43 consolidado, que aparecerá en el IFC edición 2027 cuando se publique a finales de este año y que se incluye en este documento de publicación anticipada.

La publicación anticipada de estas disposiciones del Capítulo 43 del IFC edición 2027, junto con el material de orientación que se proporciona en este documento, permite a las jurisdicciones comenzar a planificar su adopción, a las partes interesadas comenzar con los trabajos de diseño conforme a las disposiciones y a los oficiales del código comenzar a aplicar y hacer cumplir dichas disposiciones.

CAPÍTULO 2

Autoridad para la adopción y el uso por parte de las jurisdicciones

Acerca de este capítulo: Una vez que se concluya, las disposiciones del Capítulo 43 aparecerán en el IFC edición 2027. El proceso editorial completo del IFC aún no ha concluido. Cuando el IFC edición 2027 se publique oficialmente, podrán presentarse diferencias editoriales en el documento final.

Sin embargo, mientras una jurisdicción determinada no haya adoptado formalmente dicha edición, la facultad con la que cuentan los oficiales del código para hacer cumplir estas disposiciones dependerá de los mecanismos específicos previstos en la edición del IFC actualmente adoptada y puede variar de una jurisdicción a otra. Este capítulo identifica dichos mecanismos y explica el alcance de las facultades que confiere cada uno.

2.1 El marco general de la autoridad del código

La autoridad del código en los Estados Unidos y en la mayoría de las jurisdicciones internacionales opera mediante una estructura de varios niveles. Los I-Codes son códigos modelo, desarrollados y publicados por el International Code Council. Un código modelo no tiene efecto jurídico directo. Solo adquiere carácter obligatorio cuando una autoridad gubernamental, como un estado, un condado, un municipio o su equivalente en otro país, lo adopta, generalmente mediante referencia, incorporándolo a una ley, ordenanza o reglamento.

Una vez adoptado, la autoridad del código es ejercida por los oficiales que la jurisdicción que lo adopta haya designado. Por lo general, estas designaciones incluirían a un oficial del código de protección contra incendios para las disposiciones relacionadas con la protección contra incendios, a un oficial del código de la edificación para las disposiciones relacionadas con la edificación, así como a revisores de planos e inspectores que trabajan bajo su dirección. La autoridad de estos oficiales para actuar está establecida en el propio código, por lo general en el Capítulo 1 de la edición adoptada, así como en las leyes habilitantes, ordenanzas o reglamentos que establecen sus cargos y funciones.

Este marco tiene implicaciones directas para la publicación anticipada de las disposiciones del Capítulo 43. Las disposiciones modelo están disponibles; lo que determina si una jurisdicción específica puede aplicarlas y de qué manera puede hacerlo es la autoridad legal que dicha jurisdicción ha conferido a sus oficiales del código mediante la adopción vigente del código, junto con la autoridad adicional que la jurisdicción puede conferir mediante modificaciones, ordenanzas u otras acciones legislativas.

2.2 Autoridad en virtud del IFC actualmente adoptado

Toda jurisdicción que haya adoptado cualquier edición completa del IFC, ya sea 2018, 2021, 2024 o cualquier edición anterior, cuenta dentro de dicha edición con un conjunto de disposiciones que autorizan al oficial del código de protección contra incendios a exigir medidas de protección adicionales a requisitos mínimos prescriptivos cuando las condiciones específicas lo justifiquen. Estas disposiciones constituyen la principal autoridad en virtud de la cual se puede aplicar el Capítulo 43 antes de la adopción formal del IFC edición 2027 y cada una de ellas merece atención.

2.2.1 Sección 102. Aplicabilidad

La Sección 102 del IFC, en todas las ediciones modernas, establece la aplicabilidad general del código. La Sección 102.7 (o la disposición equivalente con la numeración correspondiente en las ediciones anteriores) establece que, cuando el código no contempla específicamente un peligro, el oficial del código de protección contra incendios tiene la autoridad para aplicar normas reconocidas a nivel nacional y exigir la aplicación de medidas de protección acordes con las prácticas aceptadas de seguridad contra incendios. Esta disposición constituye la base para aplicar el Capítulo 43 a los peligros relacionados con las baterías que las ediciones vigentes del IFC no contemplan específicamente. Si una jurisdicción ha adoptado una edición del IFC anterior a la edición 2024, deberá utilizar la Sección 102.7 para aplicar los requisitos específicos para baterías establecidos en las Secciones 320 y 322 del IFC edición 2024. Cuando la jurisdicción haya adoptado el IFC edición 2024, las disposiciones del Capítulo 43 representan la forma mejorada y consolidada del mismo marco regulatorio y se pueden aplicar en virtud de la Sección 102.7 para abordar los aspectos que las secciones de 2024 no contemplaban específicamente.

2.2.2 Sección 104. Autoridad y responsabilidades generales

La Sección 104 del IFC confiere al oficial del código de protección contra incendios la autoridad general para administrar y hacer cumplir el código. La Sección 104.2 establece las facultades generales del oficial del código de protección contra incendios, incluyendo la autoridad para emitir interpretaciones, exigir permisos, realizar inspecciones y emitir órdenes para el cumplimiento. La Sección 104.8 (en la edición 2024; con la numeración correspondiente en las ediciones anteriores) establece la autoridad para aprobar materiales y métodos alternativos, que constituye la vía más utilizada para aplicar nuevas disposiciones del código antes de su adopción formal.

La disposición sobre materiales y métodos alternativos dentro del IFC permite al oficial del código de protección contra incendios aprobar materiales, equipos, métodos de construcción y métodos de cumplimiento que difieran de los establecidos específicamente por el código, disponiéndose que el oficial del código de protección contra incendios determine que la alternativa es satisfactoria y cumple con la intención del código. Una disposición del Capítulo 43 que proporcione mayor protección que la disposición correspondiente de la edición actualmente adoptada, o que aborde un peligro que la edición actualmente adoptada no contemple, constituye una alternativa que satisface la intención del código y que, en casi todos los casos, supera el nivel de protección establecido por el código. La aprobación, por parte del oficial del código de protección contra incendios, de un proyecto que cumpla con el Capítulo 43 constituye un ejercicio adecuado de la autoridad conferida por la Sección 104.8.

2.2.3 Sección 104.2.2. Dictamen e informe técnicos.

Diversas disposiciones del Capítulo 43 requieren un dictamen e informe técnicos conforme a lo dispuesto en la Sección 104.2.2 del IFC. La autoridad para exigir dicho informe existe en todas las ediciones modernas del IFC. Cuando un oficial del código de protección contra incendios se enfrenta a un proyecto relacionado con baterías, como una instalación de fabricación, un área de almacenamiento de grandes dimensiones o una configuración de almacenamiento exterior, y exige al solicitante presentar el dictamen e informe técnicos conforme a lo establecido en el Capítulo 43, está ejerciendo una autoridad que ya existe en el IFC actualmente adoptado, sin que ello implique la creación de una nueva autoridad. El contenido sustantivo del informe que exige el Capítulo 43 es el mismo que produciría, en cualquier caso, un criterio de ingeniería razonable.

2.2.4 Capítulo 80. Normas de referencia

El Capítulo 80 del IFC identifica las normas de referencia que incorpora el IFC. Toda jurisdicción que haya adoptado el IFC en su totalidad ha adoptado, mediante referencia, las normas de referencia que se incluyen en el capítulo correspondiente. Dichas normas se actualizan conforme a sus propios ciclos. Las normas a las que hace referencia el Capítulo 43 se pueden actualizar con mayor frecuencia que los propios I-Codes; sin embargo, la edición específica de la norma de referencia correspondiente que se encuentre incorporada en el IFC seguirá siendo aplicable hasta que se actualice el IFC o hasta que la jurisdicción tome medidas para actualizar dicha referencia en su propia ley, ordenanza o reglamento.

Las referencias del Capítulo 43 a las normas UL 2272, UL 2849, UL 3100, UL 3300, UL 2595, UL 1487, UL 4900, UL 9540A y NFPA 70 corresponden a normas de certificación y prueba de productos. Estas normas, al estar incorporadas en el IFC, se aplican independientemente de su edición.



2.3 Autoridad en virtud de las leyes estatales y locales

Las leyes estatales y locales confieren autoridad adicional para la adopción y aplicación de nuevas disposiciones del código. Los mecanismos específicos varían según la jurisdicción, pero varias categorías generales son aplicables de manera amplia. Se recomienda consultar con el asesor jurídico de su jurisdicción respecto de la adopción o aplicación de cualquier nueva disposición del código.

2.3.1 Autoridad legal para modificar los códigos adoptados

La mayoría de los estados confieren a la autoridad adoptante, ya sea un consejo estatal de códigos de edificación, una oficina estatal del jefe de prevención de incendios, una junta del condado o un órgano legislativo municipal, la autoridad legal para modificar los códigos adoptados a nivel estatal o local. Las modificaciones son el mecanismo mediante el cual las jurisdicciones adaptan los I-Codes a las condiciones locales y, por lo general, constituyen una vía directa para adoptar las disposiciones del Capítulo 43 antes de la publicación completa del IFC edición 2027.

Por lo general, una modificación puede adoptar la forma de una sustitución (que consiste en sustituir el texto actualmente adoptado por el texto del Capítulo 43), una incorporación (que consiste en añadir las disposiciones del Capítulo 43 a la edición actualmente adoptada) o una referencia (que consiste en exigir el cumplimiento del Capítulo 43 sin incorporarlo formalmente al código adoptado). Cada modalidad tiene sus propios requisitos procesales y legales, y la modalidad adecuada dependerá del mecanismo de adopción específico de cada jurisdicción.

2.3.2 Autoridad para emitir ordenanzas

Los municipios que tienen autoridad para emitir ordenanzas en materia de seguridad contra incendios y seguridad de las edificaciones pueden adoptar ordenanzas que exijan el cumplimiento de disposiciones específicas del Capítulo 43. En muchas jurisdicciones, la adopción de ordenanzas es un mecanismo más rápido que la modificación formal del código y se ha utilizado históricamente para atender problemas de seguridad contra incendios que surgen rápidamente. Una ordenanza que exija el cumplimiento de las disposiciones del Capítulo 43 para actividades relacionadas con baterías (almacenamiento por encima de un umbral, operaciones de investigación y fabricación, actividades de carga comercial) está prevista como un mecanismo reconocido para implementar el marco del Capítulo 43 antes de la adopción completa del IFC edición 2027.

2.3.3 Autoridad en materia de permisos e inspecciones

La autoridad del oficial del código de protección contra incendios en materia de permisos e inspecciones proporciona una facultad adicional para aplicar el marco del Capítulo 43. Cuando una actividad propuesta requiere un permiso, las condiciones establecidas en el permiso pueden exigir el cumplimiento de las disposiciones del Capítulo 43 como condición para su aprobación. Cuando una actividad en curso está sujeta a inspección, las condiciones impuestas como resultado de la inspección, para atender los peligros identificados, pueden hacer referencia a las disposiciones del Capítulo 43 como el marco de protección adecuado. Estas facultades son, por lo general, parte de las funciones habituales de la aplicación del código y están disponibles de inmediato en virtud de cualquier edición vigente del IFC.

2.3.4 Revisión con funcionarios electos

Las posibles vías y autoridades descritas anteriormente son los mecanismos legales para la adopción. El trabajo político y relacional que acompaña a estos mecanismos constituye una tarea independiente y merece atención particular. En la mayoría de las jurisdicciones, la adopción del código es una acción de un órgano con autoridad electo o designado. Incluso cuando el trabajo técnico de redacción y revisión corresponde al oficial del código de protección contra incendios y el oficial del código de edificación, la votación que pone en vigor una modificación u ordenanza normalmente requiere la actuación de un consejo municipal, una junta del condado, un consejo estatal de códigos o un organismo similar, cuyos miembros pueden tener poca experiencia previa en materia de seguridad de las baterías o en el desarrollo de códigos en general.

Informar a esos responsables sobre la toma de decisiones antes de la votación formal es la medida más importante que puede tomar un oficial del código para contribuir a una adopción exitosa. A un funcionario gubernamental que conoce estos cambios por primera vez la noche de la votación, dentro de un paquete que recibió tres días antes, se le está solicitando que tome una decisión sobre algo que no ha tenido tiempo de comprender. Las conversaciones que debieron llevarse a cabo previamente no se han realizado y las preguntas que surgen durante la reunión son precisamente las que debieron haberse respondido semanas antes mediante un proceso de diálogo deliberado.

La participación efectiva de funcionarios electos y designados tiene varias características que la distinguen del trabajo técnico de revisión del código. Es importante el planteamiento adecuado del tema. Un miembro del consejo no le está pidiendo al oficial del código de protección contra incendios que resuma la Sección 4302.5 ni que explique el marco del grupo de uso del IBC. Más bien, el miembro del consejo quiere saber por qué esto es importante para la comunidad, cuál es el costo de actuar en comparación con el costo de no hacerlo, cómo podría responder la comunidad regulada durante la audiencia pública y si la adopción propuesta se alinea con lo que están adoptando las jurisdicciones vecinas. El contenido técnico proporciona la base para la respuesta, pero la respuesta en sí debe abordar la perspectiva del miembro del consejo.

También es importante utilizar un lenguaje sencillo. El oficial del código que informa a los responsables gubernamentales debe estar preparado para explicar el Capítulo 43 sin citar disposiciones específicas del código y sin utilizar siglas. Por ejemplo, una declaración inicial como "Este capítulo establece cómo se almacenan, cargan y utilizan las baterías de iones de litio en nuestra comunidad y está diseñado para prevenir el tipo de incendios que hemos observado en otras jurisdicciones" es un lenguaje claro que cualquier audiencia puede comprender. Posteriormente, pueden explicarse los detalles técnicos cuando el responsable los solicite.

Es importante anticipar las inquietudes de los responsables gubernamentales. Querrán conocer los costos y los argumentos relacionados con los costos pueden plantearse en ambos sentidos: por un lado, está el costo del cumplimiento para la comunidad regulada y, por otro, está el costo del incidente que el código busca prevenir. Los efectos de ambos argumentos deben presentarse con honestidad. Los responsables querrán conocer los efectos sobre el desarrollo económico y los resultados que se derivarían de utilizar las disposiciones propuestas. La discusión sobre el marco de los grupos de uso que se presenta en la Sección 4.2 de este documento es directamente relevante en este punto, debido a que el mismo marco del Capítulo 43 que establece requisitos para los operadores existentes también permite que una comunidad atraiga y apruebe instalaciones de fabricación, almacenamiento e investigación relacionadas con baterías bajo las clasificaciones de ocupación adecuadas, en lugar de clasificarlas por defecto a Grupo H, lo que podría ser incompatible con la ubicación del proyecto. En este sentido, la adopción del código cumple una función tanto protectora como habilitadora.

El oficial del código de protección contra incendios rara vez debe ser la única voz que escuchen los responsables electos al adoptar disposiciones sobre baterías. El oficial del código de edificación aporta la perspectiva del grupo de uso y de los aspectos estructurales; el coordinador de gestión de emergencias aporta la perspectiva de respuesta y la continuidad; el departamento de desarrollo económico aporta la perspectiva de ubicación y reclutamiento; y el profesional de gestión de riesgos o de seguros aporta la perspectiva de la exposición financiera. Coordinar quién presenta cada parte del mensaje ante la audiencia forma parte de las habilidades administrativas necesarias. El oficial del código de protección contra incendios debe ser el referente técnico, pero no necesariamente debe ser siempre el único portavoz.

La comunicación con los responsables gubernamentales debe comenzar con suficiente antelación a la votación formal. Las primeras conversaciones deben ser de carácter exploratorio y servir para informar a los responsables sobre la existencia del marco de la publicación anticipada, los motivos de su publicación y las vías disponibles para su adopción. Las conversaciones posteriores deben centrarse en aspectos más específicos, abordan las inquietudes particulares y hacen circular proyectos de texto para las modificaciones. Para cuando la votación formal esté programada, los líderes deberían estar votando sobre un tema en el que ya hayan participado, no sobre algo que estén revisando por primera vez.

Como parte de la misión más amplia del ICC, esta participación también tiene el propósito prospectivo de preparar a las comunidades para la expansión segura de las actividades relacionadas con baterías dentro de su jurisdicción. Una comunidad cuyos responsables han participado en asuntos de seguridad de las baterías es una comunidad que puede recibir con confianza una instalación de almacenamiento de baterías, una línea de fabricación, una operación de reciclaje o un centro logístico con una alta demanda de carga. El marco de protección que proporciona el Capítulo 43 es la base de esa confianza. Los oficiales del código que involucran a sus responsables electos antes de la adopción formal no solo están apoyando una ordenanza; también están preparando a sus comunidades para participar en la transición energética que hace posible la tecnología de baterías.

2.4 Interacción con el Código de Edificación

Varias disposiciones del Capítulo 43 interactúan con el Código Internacional de la Edificación (IBC). Las separaciones con una clasificación de resistencia al fuego de 2 horas requeridas por las Secciones 4302.9 y 4303.3.2.2 hacen referencia a las Secciones 707 (barreras cortafuegos) y 711 (conjuntos horizontales) del IBC. Las disposiciones complementarias del IBC edición 2024 sobre la clasificación de ocupación (Grupo B, F-1, M, S-1 para operaciones relacionadas con baterías) y sobre los sistemas de rociadores automáticos y detección (Secciones 903 y 907) proporcionan el marco del IBC con el que se coordina el Capítulo 43.

Una jurisdicción que adopte el Capítulo 43 antes de la publicación del IFC edición 2027 también puede tener que considerar las disposiciones complementarias del IBC edición 2024, dependiendo de la edición del IBC actualmente vigente. La mayoría de las incorporaciones del IBC edición 2024 se mantienen sin cambios en el IBC edición 2027, y una jurisdicción

que actualmente aplica una edición del IBC anterior a 2024 puede considerar conveniente adoptar anticipadamente las incorporaciones del IBC edición 2024 de manera paralela para respaldar el marco del Capítulo 43. La coordinación entre el oficial del código de edificación y el oficial del código de protección contra incendios es importante en este aspecto. Por lo general, la adopción anticipada del Capítulo 43 debe ir acompañada de una coordinación con la edición del IBC que esté en vigor y con cualquier medida paralela que la jurisdicción determine adecuada en materia del código de edificación.

2.5 Los límites de las facultades

Las facultades descritas anteriormente son sustanciales, pero tienen ciertos límites. Ninguna facultad otorgada en virtud del IFC actualmente adoptado permite que un oficial del código de protección contra incendios exija el cumplimiento de una disposición que sea contraria a una disposición del código adoptado. Cuando el Capítulo 43 establezca un requisito que sea incompatible con un requisito de la edición actualmente adoptada, la facultad para exigir la disposición del Capítulo 43 se limita al alcance de dicha incompatibilidad. Para la mayoría de las disposiciones del Capítulo 43, este límite no es aplicable, ya que, en general, el Capítulo 43 ofrece una mayor protección o es coherente con el texto actualmente adoptado. En el caso de las disposiciones que representan una desviación, el oficial del código de protección contra incendios debe confirmar que la aplicación del Capítulo 43 no entre en conflicto con una disposición expresa existente del código adoptado.

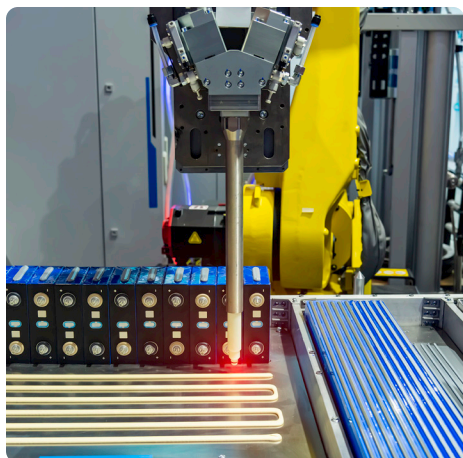
Las facultades tampoco se extienden a la creación de nuevos tipos de permisos que no estén contemplados en el código adoptado. Una jurisdicción que actualmente opere bajo una edición del IFC que no contemple el permiso operativo específico para baterías de litio (Sección 105.5.29) o el permiso para el intercambio de baterías (Sección 105.5.5) a los que hace referencia el Capítulo 43, puede abordar la brecha mediante una modificación u ordenanza, pero no puede simplemente exigir un permiso que el código actualmente adoptado no autorice.

El efecto práctico de estos límites es reforzar la importancia de las vías formales de modificación u ordenanza analizadas en el Capítulo 3. Para las aplicaciones rutinarias del Capítulo 43 que requieren medidas adecuadas de detección, supresión, separación, ventilación y protección, la vía de materiales y métodos alternativos y la facultad general del oficial del código de protección contra incendios son, por lo general, suficientes. Para el establecimiento de nuevas categorías de permisos, nuevos umbrales y nuevos mecanismos específicos de cumplimiento, las vías más formales brindan la facultad que las vías informales no brindan.

2.6 Resumen

Es sustancial la facultad legal bajo la cual se puede aplicar el Capítulo 43 antes de la entrada en vigor del IFC edición 2027 completo. Las disposiciones sobre materiales y métodos alternativos del IFC actualmente adoptado, junto con la facultad general del oficial del código de protección contra incendios para abordar los riesgos de manera coherente con la intención del código, constituyen la base principal. La facultad estatal y local para realizar modificaciones y adoptar ordenanzas proporciona vías adicionales más formales. La interacción con el IBC requiere una coordinación cuidadosa, pero no presenta obstáculos que no puedan resolverse mediante la coordinación ordinaria entre códigos. Los límites de las facultades son reales, pero son estrechos y previsibles.

El siguiente capítulo traduce esta autoridad en vías concretas, a nivel jurisdiccional, para poner en vigor las disposiciones del Capítulo 43.



CAPÍTULO 3

Vías para poner en vigor estas disposiciones

Acerca de este capítulo: Este capítulo describe las vías prácticas mediante las cuales las jurisdicciones pueden poner en vigor las disposiciones del Capítulo 43 antes de la publicación completa del IFC edición 2027. Se contemplan tres vías: la adopción directa mediante una modificación del IFC actualmente adoptado, la adopción mediante una ordenanza y el establecimiento de condiciones contractuales como parte de los permisos y autorizaciones. Cada vía tiene sus propias características de procedimiento, su propio alcance y sus aplicaciones más apropiadas. Por lo general, las jurisdicciones utilizarán más de una.

3.1 Vía 1 – Adopción directa mediante una modificación

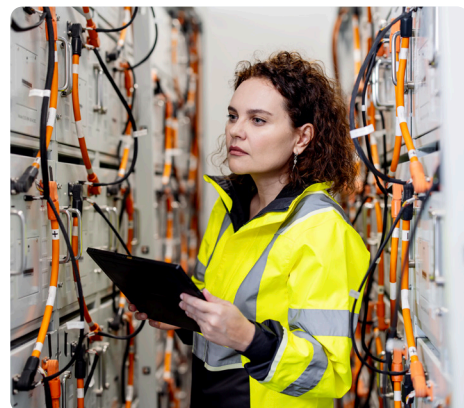
La vía potencial más directa consiste en modificar el IFC actualmente adoptado para incorporar las disposiciones del Capítulo 43, ya sea mediante referencia, sustituyéndolas o agregándolas. La modificación es el mecanismo a través del cual las jurisdicciones han adoptado históricamente disposiciones propuestas o recientemente publicadas antes de la siguiente edición completa del IFC. El procedimiento es conocido para los administradores de códigos.

Una jurisdicción que modifique su IFC adoptado para incorporar el Capítulo 43 cuenta con varias opciones estructurales. La jurisdicción puede incorporar el Capítulo 43 como un nuevo capítulo al código adoptado, utilizando literalmente el texto de este documento de publicación anticipada.

Como alternativa, la jurisdicción puede modificar las Secciones 320 y 322 de la edición actualmente adoptada (si corresponde) para sustituir su contenido por el texto del Capítulo 43, conservando la numeración de la edición vigente. Una jurisdicción que aplique una edición anterior a 2024 que no contenga las Secciones 320 o 322 incorporaría el Capítulo 43 como un capítulo nuevo, junto con las referencias de coordinación que sean necesarias en otras secciones (como, por ejemplo, los tipos de permisos de la Sección 105).

La adopción directa mediante una modificación presenta varias características que la convierten en una opción sólida y viable. Las disposiciones del Capítulo 43 se vuelven exigibles por sus propios términos, no como métodos alternativos de cumplimiento aprobados caso por caso. El oficial del código de protección contra incendios cuenta con una base textual clara para exigir su cumplimiento. La comunidad regulada recibe una notificación clara sobre de lo que se requiere. Los procesos de permiso, inspección y aplicación funcionan de la misma manera que para cualquier otro capítulo del código adoptado.

La adopción directa mediante una modificación también implica ciertos requisitos. La modificación debe adoptarse a través de cualquier proceso legislativo que exija la jurisdicción: en el caso de un municipio, normalmente mediante una acción del ayuntamiento o del órgano equivalente después de una audiencia pública; en el caso de un estado, normalmente mediante una acción de la autoridad estatal encargada de la adopción de códigos. Dependiendo de la jurisdicción, el proceso puede demorarse algunos meses en completarse. Los abogados de la jurisdicción especializados en códigos deberían de participar desde el inicio para garantizar que la modificación se redacte de manera que se integre correctamente con el código actualmente adoptado.



En el caso de las jurisdicciones que estén considerando una modificación, el ICC ofrece apoyo con modelos de lenguaje para la adopción como parte del proceso de adopción. El Capítulo 5 de este documento proporciona la información de contacto de estos recursos.

3.2 Vía 2 – Adopción de ordenanzas

Muchos municipios tienen la facultad para adoptar ordenanzas que establecen requisitos específicos para actividades reguladas, sin necesidad de modificar el código subyacente. Una ordenanza que exija el cumplimiento, total o parcial, de las disposiciones del Capítulo 43 para actividades relacionadas con las baterías dentro del municipio podría ser un mecanismo más eficaz que el método de adopción directa mediante una modificación. En varias jurisdicciones se han utilizado métodos de adopción de ordenanzas similares para abordar rápidamente nuevos riesgos de seguridad.

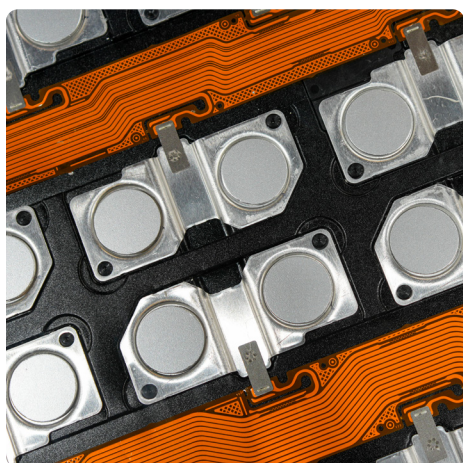
La adopción de ordenanzas puede ser especialmente útil cuando una jurisdicción desea abordar una actividad específica relacionada con baterías, como las operaciones de carga comercial, por ejemplo, o el almacenamiento a gran escala, sin llevar a cabo la adopción completa del Capítulo 43. Una ordenanza podría hacer referencia a un conjunto específico de disposiciones del Capítulo 43 y exigir su cumplimiento para las actividades señaladas en la propia ordenanza, dejando que las demás actividades se aborden mediante el código actualmente adoptado o mediante acciones posteriores a través de una ordenanza local.

Los requisitos de procedimiento para adoptar una ordenanza varían según la jurisdicción. Rigen los procedimientos propios del municipio, por lo que debe consultarse al asesor jurídico de la jurisdicción sobre el proceso específico. En la mayoría de los municipios, el contenido de la ordenanza puede redactarse para incorporar directamente el texto del Capítulo 43, ya sea como anexo o mediante una referencia a este documento de publicación anticipada. El ICC pone a disposición un modelo de lenguaje para ordenanzas con este propósito.

3.3 Vía 3 – Condiciones en los permisos y requisitos contractuales

La tercera vía potencial consiste en utilizar condiciones en los permisos y requisitos contractuales para exigir el cumplimiento del Capítulo 43 como condición para la aprobación. Cuando una actividad propuesta requiera un permiso conforme al IFC actualmente adoptado (por ejemplo, los permisos generales establecidos en la Sección 105.5, para hornos y equipos industriales, trabajos en caliente o actividades similares), el oficial del código de protección contra incendios tiene la facultad de imponer condiciones al permiso que estén razonablemente relacionadas con los riesgos que dicho permiso contempla. Una condición que exija el cumplimiento de disposiciones específicas del Capítulo 43 es razonable cuando la actividad presenta riesgos relacionados con baterías que dichas disposiciones están diseñadas para abordar.

De manera similar, en el caso de los acuerdos contractuales (por ejemplo, cuando una jurisdicción celebra un contrato con un operador privado para prestar servicios municipales que involucren actividades relacionadas con baterías, o cuando una jurisdicción suscribe un acuerdo de desarrollo para un proyecto específico), la jurisdicción puede incluir el cumplimiento del Capítulo 43 como una obligación contractual. Los requisitos contractuales pueden hacerse exigibles mediante las obligaciones establecidas en el contrato, en lugar de recurrir a los mecanismos de aplicación del código.



Las condiciones en los permisos y los requisitos contractuales constituyen las más limitadas de las tres vías y resultan más útiles como complementos de alguna de las otras dos. Una jurisdicción que utilice condiciones en los permisos sin recurrir también a la adopción directa mediante una modificación o a la adopción mediante ordenanza puede encontrarse sin capacidad para regular actividades relacionadas con baterías que no requieran los permisos específicos a los que puedan vincularse dichas condiciones.

3.4 Coordinación entre las distintas vías

La mayoría de las jurisdicciones encontrarán que la respuesta adecuada consiste en combinar varias vías, en lugar de elegir una sola. Una implementación típica podría incluir:

- Comenzar de inmediato con la solicitud de permisos para proyectos individuales, a medida que se presenten
- Adoptar, en un plazo de varios meses, ordenanzas para actividades específicas de alto impacto (carga comercial en edificaciones residenciales, por ejemplo, donde la urgencia de la prohibición sea mayor)
- Realizar una modificación para incorporar el Capítulo 43 completo al código adoptado cuando corresponda al ciclo habitual de actualización del código de la jurisdicción, o cuando se presente una circunstancia que haga oportuno actuar formalmente (como un incidente local relevante, una prioridad legislativa o una solicitud de las partes interesadas)

Si bien cada jurisdicción es diferente, estas vías normalmente no son excluyentes entre sí, y el uso de una de ellas probablemente no impedirá utilizar otra.

3.5 La función del oficial del código de protección contra incendios

En las tres vías, el oficial del código de protección contra incendios desempeña una función fundamental. Por lo general, el oficial del código de protección contra incendios es quien aplica las disposiciones del Capítulo 43 en campo mediante las decisiones sobre permisos, la revisión de planos y las inspecciones, independientemente de la vía que se haya utilizado para poner en vigor las disposiciones. El conocimiento que tenga el oficial del código de protección contra incendios sobre el Capítulo 43, su familiaridad con sus disposiciones y su capacidad para explicarlas a los solicitantes y a las partes interesadas constituyen la base operativa de cualquiera de los enfoques de adopción.

El ICC cuenta con recursos de capacitación y formación orientados a proporcionar a los oficiales del código y de protección contra incendios con los conocimientos técnicos necesarios para aplicar el Capítulo 43, incluyendo seminarios web, certificaciones y programas de educación continua ofrecidos por el ICC que complementan esta capacitación. El Capítulo 5 de este documento identifica los recursos específicos disponibles y los medios para poder acceder a ellos.

3.6 Consideraciones sobre los plazos

El plazo para implementar cualquiera de estas vías depende de cada jurisdicción. Algunas vías implican procesos legislativos o regulatorios que pueden demorar de tres a doce meses, o incluso más. Sin embargo, cuando las Secciones 102.7 y 102.8 (en caso de adoptarlas) se utilizan como vías pueden entrar en vigor de inmediato, tan pronto como el oficial del código de protección contra incendios esté preparado para aplicarlas. En las jurisdicciones que eliminen las Secciones 102.7 y 102.8 o el Capítulo 1 por completo, en la mayoría de los casos la ley habilitante otorga una amplia facultad para atender los riesgos identificados.

Se recomienda a las jurisdicciones que estén considerando la adopción del código que no pospongan las vías de aplicación inmediata mientras avanzan las vías que requieren más tiempo. Las vías inmediatas pueden contribuir a lograr resultados de protección en los proyectos actuales mientras la jurisdicción completa el proceso de adopción a largo plazo.

3.7 Resumen

Existen tres vías potenciales para poner en vigor las disposiciones del Capítulo 43: la adopción directa mediante una modificación al IFC actualmente adoptado, la adopción de ordenanzas y los requisitos contractuales incluidos en permisos y aprobaciones. Cada una tiene sus propias características y aplicaciones adecuadas. La mayoría de las jurisdicciones combinarán más de una vía, comenzando con aquellas que permiten una aplicación inmediata y avanzando posteriormente hacia una modificación formal. La función del oficial del código es fundamental en todas las vías y los recursos complementarios del ICC incluidos en el Capítulo 5 respaldan esa función.

CAPÍTULO 4

Vías de cumplimiento según la edición del IFC actualmente adoptada

Acerca de este capítulo: Las tres vías generales descritas en el Capítulo 3, la adopción directa mediante modificación, adopción mediante ordenanza y condiciones establecidas en permisos y contratos, son aplicables a todas las ediciones del IFC. Sin embargo, la redacción específica que utilice cada jurisdicción dependerá de la edición que se encuentre actualmente vigente. Este capítulo proporciona orientación específica para las ediciones 2018, 2021 y 2024 del IFC, incluyendo un texto recomendado de modificación que deberán utilizar las jurisdicciones que opten por adoptar el Capítulo 43 mediante un procedimiento legislativo formal. La orientación de este capítulo está dirigida principalmente a los organismos responsables de adoptar los códigos, entre ellos los consejos estatales de códigos de edificación, las oficinas estatales de los jefes de prevención de incendios, las autoridades municipales encargadas de la adopción de códigos y las oficinas de las jurisdicciones responsables de administrar las ordenanzas de actualización de los códigos.

4.1 Por qué es importante la edición

La elección del texto para una modificación o adopción por parte de una jurisdicción depende de lo que ya contenga el código actualmente adoptado. La edición de 2021 y anteriores del IFC no contienen disposiciones específicas sobre el almacenamiento o carga de baterías de iones de litio o de litio metálico. La edición de 2024 contiene las Secciones 320 (almacenamiento de baterías de iones de litio y de metal de litio) y 322 (micromovilidad eléctrica) que son las antecesoras directas del Capítulo 43 y cuyo alcance se superpone con el de este. Una jurisdicción que adopte el Capítulo 43 mientras aplica el IFC edición 2021 o una edición anterior necesitaría incorporar un lenguaje adicional, así como modificar determinadas secciones del código; una jurisdicción que adopte el Capítulo 43 mientras aplica el IFC edición 2024 tendría que sustituir las Secciones 320 y 322, eliminándolas y colocando en su lugar el Capítulo 43, además de realizar otros cambios en las definiciones y diversas secciones.

Las siguientes secciones abordan cada una de las tres ediciones actuales y proporcionan el texto específico de modificación recomendado para cada una. El texto está listo para su uso en la redacción, en el sentido de que el abogado de la jurisdicción especializado en códigos puede adaptarlo al formato legislativo de la jurisdicción con una modificación sustancial mínima. No sustituye la revisión jurídica de la jurisdicción que requiere cualquier modificación al código; constituye el punto de partida que reduce el tiempo de redacción y permite que las jurisdicciones que adopten estas disposiciones utilicen un texto coherente. Debe consultar al asesor jurídico de su jurisdicción para todas las decisiones relacionadas con la adopción del código.

4.2 Clasificación del grupo de uso del IBC para las operaciones con baterías

Antes de abordar el texto de modificación del IFC correspondiente a cada edición, la jurisdicción adoptante debe considerar una cuestión paralela relacionada con el código de edificación. El Capítulo 43 establece las medidas de protección para las actividades con baterías, pero no clasifica las ocupaciones en las que dichas actividades pueden llevarse a cabo. La clasificación de la ocupación es responsabilidad de un oficial de la edificación conforme al Capítulo 3 del IBC. En muchas jurisdicciones, las operaciones con baterías se han clasificado incorrectamente por defecto como ocupaciones del Grupo H (alta peligrosidad), debido a que las ediciones del IBC adoptadas no contemplan estas actividades en ninguna otra categoría. La clasificación de ocupación por defecto como Grupo H rara vez es correcta para las operaciones con baterías y genera requisitos de construcción que no corresponden al perfil real de riesgo.

La edición 2024 del IBC aclara las clasificaciones adecuadas de los grupos de ocupación para las actividades relacionadas con baterías al incorporar listados específicos en las ocupaciones del Grupo B (Comercial), Grupo F-1 (Fábrica e Industria de riesgo moderado) y Grupo S-1 (Almacenamiento de riesgo moderado). Estas incorporaciones reflejan una posición consolidada de la comunidad del código de edificación: las actividades de pruebas de baterías, investigación y desarrollo, fabricación, almacenamiento y reparación de vehículos se clasifican adecuadamente como ocupaciones B, F-1 y S-1 cuando se implementan las medidas de protección del Capítulo 43 del IFC, la Sección 1207 del IFC y los requisitos de rociadores y detección de las Secciones 903 y 907 del IFC. La clasificación como ocupación del Grupo H queda reservada para los casos que se encuentran fuera de este marco de protección o que superan las cantidades máximas permitidas (MAQ) de materiales peligrosos dentro de un área de control.

El marco del grupo de ocupación no depende de la edición del IFC. Se aplican las mismas clasificaciones de ocupación de grupo independientemente de la edición del IFC que aplique la jurisdicción. Lo que cambia según la edición es si el IBC, adoptado junto con el IFC, ya contiene las aclaraciones del IBC edición 2024. Una jurisdicción que haya adoptado una edición del IBC anterior a 2024 tiene la misma necesidad de aplicar estas clasificaciones, pero aún no las contempla en su código adoptado. Una posible vía para esa jurisdicción consiste en adoptar las incorporaciones de los grupos de ocupación del IBC edición 2024 mediante una modificación paralela al IBC, en coordinación con la adopción del Capítulo 43 del IFC.

4.2.1 Incorporaciones de los grupos de uso del IBC edición 2024

Las incorporaciones del IBC edición 2024 aparecen en las Secciones 304.1 (Grupo B), 306.2 (Grupo F-1) y 311.2 (Grupo S-1). Las secciones pertinentes se reproducen a continuación, ya que pueden incorporarse al IBC adoptado por una jurisdicción, ya sea directamente mediante la adopción del IBC edición 2024 o mediante una modificación paralela a una edición del IBC anterior a 2024.

Sección 304.1 del IBC -Comercial, Grupo B. La lista de clasificación del Grupo B incorpora la siguiente actividad:

- Pruebas, investigación y desarrollo de baterías de iones de litio o litio metálico

Sección 306.2 del IBC - Fábrica e Industria de riesgo moderado, Grupo F-1. La lista de clasificación del Grupo F-1 incorpora las siguientes actividades:

- Sistemas de almacenamiento de energía (ESS) en edificaciones de uso específico
- Sistemas de almacenamiento de energía (ESS) y equipos que contienen baterías de iones de litio o litio metálico
- Baterías de iones de litio
- Vehículos accionados por batería de iones de litio o litio metálico

Sección 311.2 del IBC - Almacenamiento de riesgo moderado, Grupo S-1. La lista de clasificación del Grupo S-1 incorpora las siguientes actividades:

- Baterías de iones de litio o litio metálico
- Talleres de reparación de vehículos a motor que cumplan con las cantidades máximas admisibles de materiales peligrosos especificados en la Tabla 307.1(1) (véase la Sección 406.8)
- Talleres de reparación de vehículos accionados por batería de iones de litio o litio metálico

4.2.2 ¿Las baterías se consideran materiales peligrosos?

Las clasificaciones de los grupos de ocupación anteriores operan dentro de una excepción para materiales peligrosos incorporada en el marco del IBC. Los electrolitos de las baterías contienen materias primas que, de forma aislada, cumplirían con la definición de materiales peligrosos (ácido sulfúrico en las baterías de plomo-ácido, el electrolito inflamable en las de iones de litio y el electrolito alcalino en las de química a base de níquel); sin embargo, sin esta excepción, la presencia de baterías terminadas que contienen esos materiales por encima de las cantidades máximas permitidas de la Tabla 307.1(1) ha llevado a los oficiales del código a clasificar por defecto la ocupación como Grupo H, sumando las pequeñas cantidades presentes en cada celda de batería para alcanzar la MAQ. El concepto de las MAQ nunca fue sumar pequeñas cantidades selladas dentro de equipos o artículos; se basa en la existencia de cantidades superiores a la MAQ que estén fácilmente disponibles para verse involucradas en un evento que requiera la intervención del cuerpo de bomberos.

La excepción reconoce que las medidas de protección del Capítulo 43 del IFC, la Sección 1207 del IFC y los requisitos de rociadores y detección de las Secciones 903 y 907 del IFC proporcionan un nivel de protección adecuado para las clasificaciones de ocupación B, F-1 y S-1 cuando dichas medidas están implementadas. Las instalaciones de mayor tamaño actualmente en operación para la fabricación de baterías de iones de litio, vehículos eléctricos y ESS están diseñadas con espacios clasificados como A, B, F-1 y S-1, mediante el uso de planes de acción de emergencia, sistemas de extinción y detección de incendios. La clasificación del Grupo H queda reservada para las actividades que no pueden cumplir con este marco de protección, para aquellas que utilizan materias primas que superan la MAQ incluso con las medidas de protección implementadas, como ocurre en la fabricación de celdas, o para aquellas que involucran otras operaciones con materiales peligrosos independientes de la actividad relacionada con baterías.

Una jurisdicción que adopte el Capítulo 43 debe asegurarse de que su oficial de la edificación esté preparado para aplicar correctamente el marco de clasificación de los grupos de ocupación. Un revisor de planos que encuentre una instalación de baterías clasificada como ocupación B, F-1 o S-1 debe verificar que estén implementadas las medidas de protección del Capítulo 43, en lugar de clasificarla por defecto como Grupo H con base en la presencia de materiales peligrosos.

4.2.3 Coordinación entre las ediciones del IFC

Se recomienda adoptar las incorporaciones de grupos de ocupación descritas anteriormente junto con el Capítulo 43, independientemente de la edición del IFC que la jurisdicción aplique actualmente. El razonamiento es el mismo en cada caso: el Capítulo 43 establece las medidas de protección; la clasificación de los grupos de ocupación del IBC coloca la actividad dentro del tipo de construcción y del marco de ocupación correspondientes. El efecto combinado constituye el marco regulatorio en el que las operaciones relacionadas con baterías se pueden diseñar, construir y operar de manera segura.

Una jurisdicción que haya adoptado el IFC edición 2018 o 2021, en muchos casos, también habrá adoptado la edición 2018 o 2021 del IBC. Esas ediciones del IBC no contienen las incorporaciones de grupos de ocupación de 2024, por lo que se recomienda que la jurisdicción adopte las incorporaciones mediante una modificación paralela al IBC adoptado, al mismo tiempo que adopta el Capítulo 43 del IFC edición 2024.

Una jurisdicción que haya adoptado el IFC edición 2024, en muchos casos, también habrá adoptado el IBC edición 2024, el cual contiene dichas incorporaciones. Por lo tanto, no se requiere ninguna modificación paralela. Sin embargo, la jurisdicción deberá verificar que ninguna de las modificaciones locales que haya realizado a su adopción del IBC edición 2024 haya eliminado dichas incorporaciones.

Las siguientes vías específicas para cada edición abordan el texto de modificación del IFC para cada edición. La modificación paralela del IBC, cuando sea necesaria, se aborda al final de este capítulo en la sección 4.9.

4.3 Definiciones relacionadas con las baterías

Al igual que el marco de clasificación de los grupos de ocupación analizado en la sección 4.2, las definiciones sustantivas en las que se basa el Capítulo 43 se encuentran fuera del propio Capítulo 43. La Sección 202 del IFC contiene las definiciones generales que se utilizan en todo el código y el marco regulatorio del Capítulo 43 se basa en un conjunto de términos específicos relacionados con las baterías que los ciclos de desarrollo del código, paralelos al Capítulo 43, incorporaron a la Sección 202. Sin estas definiciones, las referencias del Capítulo 43 a términos como "BATERÍA", "BATERÍA DE IONES DE LITIO", "DISPOSITIVOS DE MICROMOVILIDAD ELÉCTRICA ACCIONADOS POR BATERÍA", "VEHÍCULO INDUSTRIAL ACCIONADO POR BATERÍA" y términos similares carecerían de un significado definido en el código adoptado por la jurisdicción.

Dos propuestas principales de desarrollo del código 2027 sustentan las incorporaciones a la Sección 202. La propuesta F11-24 aborda la química de las baterías y establece una nueva definición general para BATERÍA junto con subdefiniciones nuevas y revisadas para las distintas químicas utilizadas en los productos modernos de baterías. La propuesta F58-24 aborda los equipos accionados por batería y establece definiciones para las categorías de dispositivos regulados por la Sección 4304. En conjunto, las dos propuestas de desarrollo del código establecen la terminología sobre la cual opera el Capítulo 43.

Se recomienda que una jurisdicción que adopte el Capítulo 43 adopte también las definiciones subyacentes de la Sección 202 al mismo tiempo. Las ediciones 2018 y 2021 del IFC no contienen ninguna de estas definiciones específicas relacionadas con las baterías, por lo que una jurisdicción que aplique dichas ediciones necesita adoptar el conjunto completo de definiciones. El IFC edición 2024 contiene DISPOSITIVOS DE MICROMOVILIDAD ACCIONADOS POR BATERÍA en un formato que la Propuesta F58-24 revisa, y contiene definiciones existentes sobre la química de las baterías que la Propuesta F11-24 revisa y amplía. El texto de muestra para las modificaciones correspondientes a cada edición aborda el alcance apropiado de la adopción de la definición, comenzando en la sección 4.5.2.

4.3.1 Definiciones de la química de las baterías

La Propuesta F11-24 establece un marco de definiciones por niveles para la química de las baterías. El término general BATERÍA se define como una clase de dispositivos y se proporcionan subdefiniciones para químicas específicas. Este marco permite que las disposiciones del código se refieran a las "baterías" en términos generales cuando el requisito se aplica a distintas químicas, y a químicas específicas cuando el requisito depende de una química determinada. El Capítulo 43 utiliza ambas formas.

A continuación, se reproduce la definición general establecida en la Propuesta F11-24.

BATERÍA (BATTERY). Una clase de dispositivos que contienen materiales que convierten la energía química en energía eléctrica, la cual posteriormente se puede utilizar como fuente de energía. Existen diversas tecnologías que utilizan una variedad de materiales y químicas con el fin de almacenar esta energía electroquímica para utilizarse cuando sea necesaria.

La Propuesta F11-24 revisa seis subdefiniciones existentes y agrega diez nuevas subdefiniciones al encabezado TIPOS DE BATERÍAS de la Sección 202. La F11-24 también elimina la subdefinición existente de “Batería estacionaria de almacenamiento” debido a que el alcance regulatorio que esta atendía se trasladó a las disposiciones sobre sistemas de almacenamiento de energía de la Sección 1207 del IFC.

Subdefiniciones revisadas

Batería de flujo. Un tipo de batería de almacenamiento que incluye componentes químicos disueltos en dos líquidos diferentes. El intercambio iónico, que proporciona el flujo de corriente eléctrica, ocurre a través de la membrana mientras ambos líquidos circulan en sus respectivos espacios. Entre los ejemplos de baterías de flujo se incluyen las de redox de vanadio, zinc-bromo, polisulfuro-bromuro y otras tecnologías de tipo electrolito circulante.

Batería de iones de litio. Una batería de almacenamiento con iones de litio que actúan como los portadores de carga de la batería. El electrolito es una mezcla de polímeros de carbonatos con una sal orgánica inflamable en forma líquida. Los óxidos de metales litiados o de metales mixtos litiados suelen constituir el cátodo, mientras que distintas formas de carbono, grafito u óxido de titanato de litio (LTO) suelen constituir el ánodo. Entre los ejemplos de óxidos de metales litiados o de metales mixtos se incluyen el cobalto (CLO), manganeso (LMO), níquel-manganeso-cobalto (NMC o NCM), níquel-cobalto-aluminio (NCA) o fosfato de hierro (LFP). Cada una de estas diferentes combinaciones de tipos de cátodos y ánodos produce distintas densidades de energía, diferentes vidas útiles, distintas capacidades de carga rápida y diferentes características de seguridad, entre muchas otras propiedades. La elección de la química de iones de litio suele determinarse por cuál de estos factores, o cuál combinación de ellos, es más importante para la aplicación.

Batería de níquel-cadmio (Ni-Cd). Una batería de almacenamiento alcalina en la que el material activo positivo es óxido de níquel, el electrodo negativo contiene cadmio, y el electrolito es una solución de agua e hidróxido de potasio. Sufren una menor pérdida de vida útil a altas temperaturas y tienen una mayor capacidad a bajas temperaturas que la mayoría de las demás tecnologías de baterías, además de tener una larga vida útil si no se someten a ciclos con demasiada frecuencia.

Batería de plomo-ácido. Una batería acuosa de almacenamiento compuesta por electrodos de plomo sumergidos en una solución acuosa de ácido sulfúrico utilizada como electrolito. El dióxido de plomo constituye el material activo del ánodo positivo y el plomo metálico constituye el material activo del cátodo negativo. Entre las principales clasificaciones o tipos comunes de baterías de plomo-ácido se encuentran las baterías de plomo-ácido ventiladas (VLA) y las baterías de plomo-ácido reguladas por válvula (VRLA). Las VRLA se subdividen a su vez en dos tipos, según el método mediante el cual se inmoviliza el electrolito: electrolito gelificado (celda de gel) o electrolito absorbido en separadores de fibra de vidrio porosa finamente tejida (AGM) ubicados dentro de la batería entre los electrodos.

Batería recargable de litio-azufre. Una batería de almacenamiento que es similar a la batería de iones de litio, excepto que tiene un ánodo de litio metálico en lugar del ánodo de carbono o grafito tradicional. Una batería de litio-azufre es una batería secundaria recargable que tiene litio metálico en el ánodo, azufre en el cátodo y un electrolito no acuoso.

Níquel-hidruro metálico (Ni-MH). Una batería de almacenamiento alcalina en la que el material activo positivo es óxido de níquel, el electrodo negativo es un compuesto intermetálico y el electrolito normalmente es una solución de hidróxido de potasio en agua.

Nuevas subdefiniciones

Batería acuosa de hierro-aire. Cada una de las celdas se llena con un electrolito alcalino no inflamable a base de agua (que funciona parcialmente de manera similar a los anolitos y catolitos de las baterías de flujo). La batería no presenta riesgo de fuga térmica. Al igual que la batería de Ni-Fe, presenta una eficiencia coulombica relativamente baja durante la carga de flotación y, por lo tanto, normalmente se desconecta del bus de carga cuando está completamente cargada o cerca de alcanzar la carga completa.

Batería acuosa de zinc-aire. Una batería de zinc-aire contiene un electrodo de zinc y un electrodo de aire poroso, separados por una membrana y un electrolito acuoso alcalino que se utiliza de manera similar a los catolitos y anolitos de una batería de flujo. El cátodo es un electrodo de aire bifuncional que contiene uno o más catalizadores capaces de llevar a cabo la reacción de reducción de oxígeno (ORR) durante la descarga y la reacción de evolución de oxígeno (OER) durante la carga.

Batería de supercapacitor híbrido (capacitor de iones de litio (LIC)). El capacitor de iones de litio (LIC o LiC) es un tipo de capacitor híbrido clasificado como un tipo de supercapacitor. Combina la tecnología de iones de litio con la estructura de un capacitor de doble capa eléctrica (EDLC). Se denomina híbrido debido a que el ánodo es del mismo tipo que los que se utilizan en las baterías de iones de litio, mientras que el cátodo es del mismo tipo que los que se utilizan en los supercapacitores. El carbono activado se utiliza normalmente como cátodo. El ánodo del LIC está compuesto por un material de carbono que en ocasiones se somete previamente a un proceso de dopaje con iones de litio.

Bromuro de zinc. En las baterías de bromuro de zinc, el cátodo se fabrica con zinc en lugar de litio. El electrolito es a base de agua y, por lo tanto, no representa riesgo de incendio.

Capacitores electroquímicos de doble capa (EDLC). Estos dispositivos normalmente se fabrican a partir de un electrolito, un separador y dos electrodos a base de carbono. También conocidos como supercapacitores, almacenan energía mediante adsorción de iones (capacitores electroquímicos de doble capa) o mediante rápidas reacciones redox superficiales (pseudocapacitores). También se denominan comúnmente “supercapacitores” o “ultracapacitores”, término registrado como marca, debido a que almacenan órdenes de magnitud más potencia y energía, para una misma unidad de masa o volumen, que un capacitor electrolítico tradicional.

Pueden liberar energía y aceptar carga mucho más rápido que las baterías del mismo tamaño, pero almacenan mucha menos energía.

Cloruro de níquel-sodio (NaNiCl). Esta batería pertenece a la familia de las baterías de “alta temperatura”, que funcionan normalmente en un intervalo de temperatura de 270 °C a 350 °C. Su celda contiene electrodos de sodio y cloruro de níquel, aislados mediante un electrolito de beta-alúmina, que puede conducir partículas de sodio, pero no electrones. Esta química es mucho más segura que la mayoría de las químicas de baterías y requiere muchos menos materiales tóxicos en su producción, sin embargo, no tiene la capacidad de ciclado ni la densidad de energía de la mayoría de las químicas de iones de litio.

Níquel-hidrógeno (NiH₂). Las celdas son una tecnología híbrida que combina elementos tanto de las baterías como de las celdas combustible. La batería se diferencia de una batería de níquel-hidruro metálico (NiMH) por utilizar hidrógeno en forma gaseosa. Las celdas de níquel-hidrógeno utilizan el electrodo de hidróxido de níquel de las celdas de níquel-cadmio y un electrodo de hidrógeno de platino proveniente de la tecnología de celdas de combustible, para crear una química que evita los problemas y las limitaciones inherentes al electrodo de cadmio. La celda está contenida dentro de un recipiente a presión herméticamente sellado que envuelve los electrodos y contiene el hidrógeno presurizado.

Níquel-hierro (Ni-Fe). La batería tiene placas positivas de óxido-hidróxido de níquel (III) y placas negativas de hierro, con un electrolito de hidróxido de potasio. Los materiales activos se contienen en tubos de acero niquelado o en compartimentos perforados. Las baterías de níquel-hierro no presentan problemas relacionados con derrames, ya que no contienen ácido en sus componentes. Tienen la capacidad de alcanzar decenas de miles de ciclos y tienen una vida útil calendario de mucho más de 50 años. Sin embargo, presentan una eficiencia coulombica muy baja (debido a los altos porcentajes de electrólisis del agua producidos por la corriente de carga) cuando se encuentran en un estado de carga (SOC) completo o cercano al completo. Por ello, normalmente están equipadas con conductos de venteo con recombinadores catalíticos y sistemas automáticos de suministro de agua.

Níquel-zinc (Ni-Zn). Una batería químicamente similar a la batería de níquel-hidruro metálico. El níquel y el zinc presentan baja toxicidad, la batería no es inflamable y no representa una amenaza para el medio ambiente. La batería de Ni-Zn utiliza un electrolito alcalino (hidróxido de potasio, KOH) y el zinc actúa como electrodo negativo, mientras que el hidróxido de níquel actúa como electrodo positivo.

Zinc-dióxido de manganeso (Zn-MnO₂). La batería cuenta con un ánodo de zinc (Zn) y un cátodo de dióxido (MnO₂) con un electrolito fuertemente básico (normalmente hidróxido de potasio, KOH). La batería no presenta riesgos ambientales y está certificada por la EPA para su eliminación en vertederos en Estados Unidos, además, el electrolito acuoso no es inflamable.

La propuesta F11-24 también elimina, sin sustitución, la definición existente de “Batería estacionaria de almacenamiento”. Esta eliminación refleja que el alcance previamente abordado por este término ahora se contempla en las disposiciones sobre sistemas de almacenamiento de energía de la Sección 1207 del IFC. Una jurisdicción que adopte las definiciones químicas de F11-24 también debe eliminar esta subdefinición que ha quedado obsoleta de su código adoptado.

La definición eliminada dice: **Batería estacionaria de almacenamiento.** Un grupo de celdas electroquímicas interconectadas para suministrar una tensión nominal de CC a una carga eléctrica adecuadamente conectada, diseñada para dar servicio en una ubicación permanente.

4.3.2 Definiciones de equipos accionados por batería

La propuesta F58-24 establece las definiciones relacionadas con los equipos en las que se basa la Sección 4304. Estos términos identifican las categorías de dispositivos accionados por batería que regulan dicha sección: dispositivos de micromovilidad, aparatos, equipos industriales, vehículos industriales, plataformas móviles automatizadas y equipos robóticos. Sin estas definiciones, las disposiciones sobre el alcance de la Sección 4304 hacen referencia a categorías de dispositivos que no se definen en el código de la jurisdicción que las adopta.

La Propuesta F58-24 revisa una definición existente (DISPOSITIVOS DE MICROMOVILIDAD ELÉCTRICA ACCIONADOS POR BATERÍA, que se incorporó en el IFC 2024 y es revisada por la F58-24) y agrega cinco nuevas definiciones. La Propuesta F176-24 agrega la definición de Bancos de Energía Portátiles. A continuación, se reproduce el conjunto completo.

Definición revisada

DISPOSITIVOS DE MICROMOVILIDAD ACCIONADOS POR BATERÍA (BATTERY-POWERED MICROMOBILITY DEVICES).

Productos o equipos que incluyen bicicletas motorizadas, patinetas motorizadas y otros dispositivos de movilidad personal diseñados para uno o más usuarios, accionados por una batería de iones de litio o litio metálico. El término no incluye automóviles ni vehículos fabricados de acuerdo con los requisitos del DOT.

Nuevas definiciones

APARATO ACCIONADO POR BATERÍA (BATTERY-POWERED APPLIANCE). Dispositivo o aparato con un motor eléctrico accionado por batería.

EQUIPO INDUSTRIAL ACCIONADO POR BATERÍA (BATTERY-POWERED INDUSTRIAL EQUIPMENT). Carrito motorizado, cepillo giratorio para pisos, pulidora o un dispositivo similar con motor eléctrico, diseñado para ser conducido o guiado por una persona y accionado por una batería.

EQUIPO ROBÓTICO ACCIONADO POR BATERÍA (BATTERY-POWERED ROBOTIC EQUIPMENT). Máquina o dispositivo con un motor eléctrico accionado por una batería, con la capacidad de realizar automáticamente una serie compleja de acciones mediante programación informática. Este equipo puede estar permanentemente montado o tener la capacidad de realizar movimientos autónomos cuando disponga de los medios para determinar la selección de su trayectoria mediante el procesamiento de datos provenientes de sensores y está accionado por una batería.

PLATAFORMAS MÓVILES AUTOMATIZADAS (AMP) ACCIONADAS POR BATERÍA (BATTERY-POWERED AUTOMATED MOBILE PLATFORMS) (AMPs). Dispositivo con un motor eléctrico accionado por una batería que proporciona una función automatizada que puede incluir elevación, transporte, recolección de productos, remolque y operaciones similares. Estos dispositivos también pueden tener la capacidad de realizar movimientos autónomos, incluyendo operar, desplazarse y completar funciones automatizadas de manera independiente, sin guía o control humano directo.

VEHÍCULO INDUSTRIAL ACCIONADO POR BATERÍA (BATTERY-POWERED INDUSTRIAL TRUCK). Montacargas, tractor, vehículo elevador de plataforma u otro aparato similar con un motor eléctrico accionado por una batería.

4.3.3 Coordinación entre las ediciones del IFC

Los requisitos para la adopción de definiciones varían según la edición del IFC.

Una jurisdicción que haya adoptado la edición 2021 o una edición anterior del IFC no cuenta con ninguna de las definiciones específicas sobre baterías reproducidas anteriormente. El conjunto completo de definiciones sobre la química de la Propuesta F11-24 y el conjunto completo de definiciones sobre equipos de la Propuesta F58-24 deben incorporarse a la Sección 202 mediante la ordenanza de modificación. El texto modelo de modificación para las ediciones 2021 y anteriores del IFC incluye una Sección que incorpora estas definiciones.

Una jurisdicción que haya adoptado el IFC edición 2024 ya cuenta con la definición de DISPOSITIVOS DE MICROMOVILIDAD ELÉCTRICA ACCIONADOS POR BATERÍA en su código adoptado, pero en una versión que la Propuesta F58-24 revisa. El IFC 2024 también contiene las definiciones existentes sobre la química de baterías que revisa la Propuesta F11-24 (ácido-plomo, iones de litio, níquel-cadmio, níquel-hidruro metálico). La modificación de la edición 2024 requiere tanto la revisión de las definiciones existentes como la incorporación de nuevas definiciones, aspectos que contempla el texto modelo de modificación correspondiente a la vía del IFC 2024.

El patrón estructural es el mismo que para el marco del grupo de uso analizado en la Sección 4.2. Las definiciones se encuentran en la Sección 202 (definiciones generales), se aplican a las diferentes ediciones del IFC y requieren una

modificación paralela al código adoptado simultáneamente cuando se adopte el Capítulo 43. Las siguientes secciones abordan el texto de modificación del IFC específico para cada edición e integran la adopción de la definición con la adopción del Capítulo 43.

4.4 Equipo industrial accionado por combustible

El Capítulo 4 del presente documento ha abordado dos temas estructurales que operan junto con el Capítulo 43: el marco de clasificación de grupos de ocupación del IBC y las definiciones de la Sección 202. Un tercer tema estructural merece un tratamiento similar. Históricamente, la Sección 309 del IFC 2024 ha regulado tanto los vehículos industriales accionados por combustible (montacargas, tractores, vehículos elevadores operados por hidrógeno, líquido inflamable o gas inflamable) como las operaciones de carga de baterías relacionadas con los equipos industriales accionados por batería. Esto ha generado una superposición entre la Sección 309 y el nuevo marco de baterías, con disposiciones sobre la carga de baterías en la Sección 309 que duplican o entran en conflicto con las disposiciones más amplias del Capítulo 43 (y de su antecedente, la Sección 322).

La Propuesta de desarrollo del código F42-24 elimina esta superposición. La propuesta cambia el nombre de la Sección 309 de "Vehículos y Equipos Industriales con Motor" a "Vehículos y Equipos Industriales Accionados por Combustible". También elimina de la Sección 309 las disposiciones relacionadas con la carga de baterías, ya que estas actividades ahora están reguladas exclusivamente por el Capítulo 43 y, además, incorpora nuevas definiciones y requisitos operativos específicos para los equipos accionados por combustible. El resultado es una división clara del alcance: La Sección 309 regula los equipos industriales accionados por combustible, mientras que el Capítulo 43 (específicamente la Sección 4304) regula los equipos industriales accionados por batería. De esta manera, ambos marcos dejan de superponerse.

La Propuesta F42-24 es una modificación complementaria recomendada para cualquier adopción del Capítulo 43. Si una jurisdicción adopta el Capítulo 43 sin consultar la Propuesta F42-24, las disposiciones sobre carga de baterías de la Sección 309 anteriores a la edición 2024 permanecerán vigente junto con el nuevo marco del Capítulo 43. Esto generaría precisamente la superposición que la Propuesta F42-24 busca eliminar. Por ello, se recomienda adoptar los cambios al código establecidos en la Propuesta F42-24 mediante la misma ordenanza de modificación utilizada para adoptar el Capítulo 43.

4.4.1 Qué cambia la Propuesta F42-24

La Propuesta F42-24 introduce los siguientes cambios en el IFC edición 2024. Se recomienda adoptar estos mismos cambios en cualquier edición del IFC que incorpore el Capítulo 43.

Sección 309 Título y alcance.

La Sección 309 cambia de nombre, pasando de "Vehículos y Equipos Industriales con Motor" a "Vehículos y Equipos Industriales Accionados por Combustible". La Sección 309.1 se modifica para aclarar que esta sección se refiere a los vehículos industriales accionados por combustible y a los equipos industriales accionados por combustible. El cambio de nombre constituye el cambio estructural que señala esta exclusión: La Sección 309 ahora contiene disposiciones específicas del código para equipos industriales accionados por combustible. El Capítulo 43 se ocupa de los equipos industriales accionados por batería.

Eliminaciones de la Sección 309.

La Propuesta F42-24 elimina las siguientes disposiciones de la Sección 309 sin sustitución. El contenido sustantivo de estas disposiciones ahora se aborda en el Capítulo 43 (Sección 4304), en un formato más completo y específico para las baterías.

- La Sección 309.3 (Cargadores de baterías) abordaba los requisitos convencionales de aprobación, la distancia de separación respecto de materiales combustibles y la prohibición de cargar baterías en áreas de acceso público.
- La Sección 309.4 (Ventilación) abordaba la acumulación de gases inflamables en áreas de carga de baterías.
- La Sección 309.5 (Extintores de incendios) abordaba la obligación de disponer de un extintor con clasificación 4-A:20-B:C a una distancia de 20 pies del cargador de baterías.

Las tres disposiciones se basaban en la comprensión convencional de los riesgos asociados con la carga de baterías anterior a la era de las baterías de iones de litio. Estas disposiciones permanecieron sin cambios durante varios ciclos del IFC, incluso cuando las químicas de las baterías evolucionaron. Para 2024, ya no reflejaban adecuadamente el perfil de riesgo asociado con la carga de vehículos accionados por batería de iones de litio. La Sección 4304 del Capítulo 43 establece el marco moderno para estos riesgos, adaptado a las composiciones químicas y configuraciones que se utilizan actualmente.

Incorporaciones a la Sección 309.

La Propuesta F42-24 añade las siguientes disposiciones a la Sección 309. Estas disposiciones completan el marco aplicable a los equipos accionados por combustible que las eliminaciones dejaron abierto.

- La Sección 309.2.1 (Equipo industrial accionado por combustible) exige que el equipo industrial accionado por combustible esté listado para su uso previsto y se opere de acuerdo con su listado y las instrucciones del fabricante. Este es un nuevo requisito general de listado y operación que es similar a los requisitos de listado para equipos accionados por batería establecidos en la Sección 4304.6 del Capítulo 43.
- Las Secciones 309.3.1 a 309.3.3 (disposiciones reorganizadas sobre el reabastecimiento de combustible) reorganizan las disposiciones sobre reabastecimiento de combustible que anteriormente se encontraban en la Sección 309.6 y que ahora se dividen en tres subsecciones que abarcan el equipo de suministro de combustible, las operaciones de suministro de combustible y los extintores de incendio para el reabastecimiento de combustible en interiores.
- La Sección 309.4 (vehículos industriales accionados por hidrógeno) exige que los vehículos industriales accionados por hidrógeno cumplan con el Capítulo 23 del IFC, el Código Internacional de Instalaciones Mecánicas y la norma NFPA 2. Esta es una nueva disposición que reconoce el creciente uso de hidrógeno como combustible para vehículos industriales.
- La Sección 309.5 (vehículos industriales autónomos accionados por combustible) exige que los vehículos industriales autónomos accionados por combustible regresen a su ubicación predeterminada cuando se active el sistema manual de alarma de incendio o el sistema de detección automática de incendios. Además deben permanecer inmóviles hasta que se reactiven manualmente después de restablecerse el sistema de alarma de incendio. Esto aborda el problema de seguridad que plantea la operación autónoma: si un incendio activa la alarma, el vehículo autónomo no debe continuar su trabajo programado en el área afectada.

Definiciones nuevas y revisadas de la Sección 202.

La propuesta F42-24 incorpora una nueva definición para EQUIPO INDUSTRIAL ACCIONADO POR COMBUSTIBLE y revisa la definición actual de VEHÍCULO INDUSTRIAL ACCIONADO POR COMBUSTIBLE. Las revisiones establecen que estos términos abarcan los dispositivos accionados por celdas de combustible de hidrógeno, líquidos inflamables o combustibles y gases inflamables, pero no los dispositivos con motor eléctrico o accionados por batería. La exclusión explícita de los equipos accionados por batería de estas definiciones constituye el complemento lingüístico de la exclusión estructural de la Sección 309.

EQUIPO INDUSTRIAL ACCIONADO POR COMBUSTIBLE (FUEL-POWERED INDUSTRIAL EQUIPMENT) (nueva definición).

Carrito motorizado, cepillo giratorio para pisos, pulidora o un dispositivo similar con motor de combustión interna diseñado para ser conducido o guiado por una persona, accionado por una celda de combustible de hidrógeno, líquido combustible o inflamable o gas inflamable.

VEHÍCULO INDUSTRIAL ACCIONADO POR COMBUSTIBLE (FUEL-POWERED INDUSTRIAL TRUCK) (definición revisada).

Montacargas, tractor, vehículo elevador de plataforma u otro aparato similar propulsado por un motor de combustión interna accionado mediante una celda de combustible de hidrógeno, un líquido inflamable o combustible o un gas inflamable.

4.4.2 Por qué es importante la exclusión para la adopción del Capítulo 43

Una jurisdicción que adopte el Capítulo 43 sin adoptar también la exclusión establecida por la Propuesta F42-24 operará bajo dos marcos similares para la carga de baterías en entornos industriales. El marco de la Sección 309 anterior a la edición 2024 continuará exigiendo cargadores de batería aprobados, ventilación y un extintor con clasificación 4-A:20-B:C ubicado a una distancia de 20 pies del cargador.

El nuevo marco del Capítulo 43 requiere equipos listados, una ventilación más completa adaptada a los riesgos específicos asociados con la composición química de las baterías y un plan de seguridad contra incendios y disposiciones de respuesta ante emergencias que se describen en la Sección 4304. Si se combinan estos dos marcos, se producirán interpretaciones contradictorias en cuestiones rutinarias: la distancia entre las baterías durante la carga, si un cargador en particular cumple con la norma de aprobación correspondiente, qué se considera un diseño de ventilación adecuado, etc.

Los conflictos se pueden resolver, en principio, pero resolverlos caso por caso supone una carga que el marco regulatorio no debería imponer al oficial del código de protección contra incendios ni a la comunidad regulada. La exclusión establecida en la Propuesta F42-24 resuelve estos conflictos a nivel estructural: La Sección 309 se aplica a los equipos accionados por combustible; el Capítulo 43 se aplica a los equipos accionados por batería. La determinación de qué marco se aplica a una actividad determinada se realiza al examinar la fuente de energía en lugar de tener que interpretar

dos disposiciones que se superponen. Más allá de esta simplificación interpretativa, los cambios introducidos por la Propuesta F42-24 incorporan dos disposiciones sustantivas que mejoran de manera significativa la seguridad de los equipos accionados por combustible: los nuevos requisitos para vehículos industriales de hidrógeno (Sección 309.4) y los requisitos relativos a la respuesta de la alarma de incendio ante los vehículos autónomos (Sección 309.5). Ambas disposiciones abordan nuevas realidades operativas que las versiones anteriores de la Sección 309 no anticiparon. Una jurisdicción que adopte las disposiciones de la Propuesta F42-24 junto con el Capítulo 43 obtiene tanto los beneficios de estas nuevas disposiciones como los de la exclusión establecida.

4.4.3 Bancos de energía portátiles

La propuesta F176-24 incorporó el texto necesario en el Capítulo 1209 en relación con los bancos de energía portátiles. Estos dispositivos accionados por batería se mencionan en la Sección 4305 mediante una nueva sección 1209. La definición incorporada de banco de energía portátil es necesaria para indicar que se trata de un dispositivo móvil que contiene una batería integrada o extraíble, o varias baterías, que, una vez cargadas, están diseñadas para proporcionar energía temporal a diversas salidas del dispositivo. Esto incluye dispositivos portátiles manuales o con ruedas. Los bancos de energía portátiles no están diseñados para incluir dispositivos regulados como Sistemas de Almacenamiento de Energía (ESS) móviles o portátiles. Esta distinción tiene como objetivo indicar la diferencia entre un ESS móvil o estacionario, al tiempo que proporciona las directrices necesarias.

Los dispositivos móviles con una capacidad superior a 1 kWh e inferior a 20 kWh están regulados por la sección. Estos dispositivos deberán ser *bancos de energía portátiles* y estar *listados y etiquetados* conforme a la norma UL 2743.

Los *bancos de energía portátiles* se utilizarán y mantendrán de acuerdo con su listado y las instrucciones del fabricante. Las unidades marcadas con "uso en interiores únicamente" no deberán utilizarse en exteriores.

4.4.4 Coordinación entre las ediciones del IFC

La versión de la Sección 309 anterior a la Propuesta F42-24 se ha mantenido en las ediciones 2018, 2021 y 2024 del IFC, únicamente con cambios editoriales menores. Por lo tanto, las tres ediciones presentan el mismo problema de superposición y las tres se benefician de la misma modificación complementaria de la Propuesta F42-24. La exclusión estructural es necesaria en cualquiera de las vías de adopción.

El texto modelo de la modificación para cada edición, a partir de la sección 4.5.2, incluye una Sección que aborda los cambios de la Propuesta F42-24. El texto de la modificación es sustancialmente el mismo en las tres ediciones, ya que la Sección 309 es sustancialmente la misma en las tres ediciones. Se recomienda que las jurisdicciones adopten las disposiciones de la Propuesta F42-24 junto con el Capítulo 43, independientemente de la edición que actualmente tengan adoptada.

Las siguientes secciones abordan el texto de la modificación específica para cada edición del IFC, que ahora incorpora la exclusión de la Propuesta F42-24 junto con la adopción del Capítulo 43, los permisos establecidos en la Sección 105.5, las normas del Capítulo 80 y las definiciones de la Sección 202 analizadas en la sección 4.3.

4.5 Vía de adopción para el IFC edición 2018

El IFC edición 2018 aborda los sistemas de almacenamiento de energía a nivel general en la Sección 1206 tal como existía en esa edición. Las disposiciones específicas para baterías de iones de litio o litio metálico que abordan la carga de dispositivos de micromovilidad, el almacenamiento de baterías de iones de litio y litio metálico de alta densidad, así como la investigación y fabricación de baterías de iones de litio y litio metálico, no existen en la edición de 2018.

Por lo tanto, la vía recomendada para una jurisdicción que haya adoptado el IFC edición 2018 consiste en incorporar directamente el Capítulo 43 al código adoptado. La modificación consiste en insertar el texto del Capítulo 43 como un nuevo capítulo, junto con las referencias menores de coordinación que se analizan a continuación.

4.5.1 Estructura recomendada de la modificación para el IFC edición 2018

Se recomienda que una jurisdicción que adopte el Capítulo 43 mediante una modificación al IFC edición 2018 adopte una modificación que contenga los siguientes componentes, sujeta a la revisión y recomendación del asesor jurídico de la jurisdicción:

1. La incorporación de un nuevo Capítulo 43 al IFC edición 2018, que contenga el texto del Capítulo 43 tal como aparece en la Parte 2 de este documento, incluyendo la Sección 1209 sobre bancos de energía portátiles.

2. La incorporación de nuevas categorías de permisos en la Sección 105.5, específicamente la Sección 105.5.5 (operaciones de intercambio de baterías), la Sección 105.5.28 (almacenamiento de baterías de iones de litio y de metal de litio), y la Sección 105.5.29 (investigación, pruebas, fabricación o reciclaje de baterías de iones de litio y de metal de litio), cada una de ellas con una referencia cruzada a las disposiciones del Capítulo 43.
3. La incorporación de una nueva norma de referencia en el Capítulo 80 para cada una de las normas UL mencionadas en el Capítulo 43 (UL 2272, UL 2743, UL 2849, UL 3100, UL 3300, UL 2595, UL 1487, UL 4900, UL 9540A) y la confirmación de que la NFPA 70, ya mencionada en el IFC edición 2018, continúa siendo el código eléctrico aplicable.
4. Una cláusula general de aplicabilidad que confirme que el Capítulo 43 se aplica a las actividades que en él se especifican, independientemente de cualquier conflicto con los capítulos anteriores, y que las disposiciones del Capítulo 43 prevalecen cuando sean más estrictas o cuando aborden específicamente cuestiones que los capítulos anteriores regulan de manera general.
5. La incorporación en la Sección 202 de las definiciones de química de baterías de la Propuesta F11-24 y de equipos accionados por batería de la Propuesta F58-24, así como la definición de Banco de Energía Portátil de la Propuesta F176-24, según se analiza en la sección 4.3 de este documento.
6. La adopción de la exclusión para equipos industriales accionados por combustible de la Propuesta F42-24, según se analiza en la sección 4.4 de este documento, incluyendo el cambio de nombre de la Sección 309, la eliminación de las disposiciones sobre la carga de baterías de la Sección 309 y la incorporación de las nuevas definiciones y requisitos operativos para equipos accionados por combustible.
7. La adopción de los cambios de la Propuesta F233-24, que establecen una exclusión del Capítulo 50 para las baterías terminadas.

4.5.2 Texto modelo de modificación – IFC edición 2018

El siguiente texto modelo de modificación constituye el texto recomendado para una modificación al IFC edición 2018. El texto utiliza el marcador de posición [JURISDICCIÓN] para indicar el nombre del organismo que adopta el código; una jurisdicción que adapte este texto deberá sustituirlo de manera uniforme por su propio nombre a lo largo de todo el documento.

MODIFICACIÓN MODELO – IFC EDICIÓN 2018

UNA ORDENANZA DE [JURISDICCIÓN] POR LA QUE SE MODIFICA EL CÓDIGO DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS DE [JURISDICCIÓN], BASADO EN LA EDICIÓN 2018 DEL CÓDIGO INTERNACIONAL DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS, PARA ADOPTAR LAS DISPOSICIONES SOBRE BATERÍAS DE LA PRÓXIMA EDICIÓN 2027 DEL CÓDIGO INTERNACIONAL DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS COMO CAPÍTULO 43; INCORPORAR

REFERENCIAS CORRESPONDIENTES A PERMISOS Y NORMAS APLICABLES; Y ESTABLECER UNA FECHA DE ENTRADA EN VIGOR.

CONSIDERANDO QUE, el International Code Council ha publicado, antes de la publicación de la edición 2027 del Código Internacional de Protección contra Incendios, las disposiciones sobre baterías que aparecerán como Capítulo 43 de dicha edición; y

CONSIDERANDO QUE, las consideraciones de seguridad relacionadas con las tecnologías actuales y emergentes de baterías justifican la adopción de medidas antes de la publicación completa de la edición 2027 del Código Internacional de Protección contra Incendios (IFC); y

CONSIDERANDO QUE, la edición 2018 del Código Internacional de Protección contra Incendios, tal como ha sido adoptado por esta jurisdicción, no contiene disposiciones específicas sobre el almacenamiento, carga u operación de baterías de litio que estén contempladas en el próximo Capítulo 43; por lo tanto, SE ORDENA POR [JURISDICCIÓN]:

Sección 1. Se modifica el Código de Protección contra Incendios de [JURISDICCIÓN] mediante la incorporación de un nuevo Capítulo 43, titulado “Baterías”, cuyo texto se establecerá en el Anexo A de esta ordenanza. El Anexo A reproduce íntegramente el texto del Capítulo 43 de la próxima edición 2027 del Código Internacional de Protección contra Incendios.

Sección 2. Se modifica la Sección 105.5 del Código de Protección contra Incendios de [JURISDICCIÓN] mediante la incorporación de las siguientes categorías de permisos operativos:

105.5.5 Intercambio de baterías. Se requiere un permiso operativo para las instalaciones que proporcionen programas de intercambio de baterías o equipos diseñados para el intercambio de baterías de iones de litio.

105.5.28 Almacenamiento de baterías de iones de litio y litio metálico. Se necesita un permiso operativo para la acumulación de más de 15 pies cúbicos de baterías de iones de litio o litio metálico, excepto las baterías incluidas en las excepciones de la Sección 4303.1.

105.5.29 Investigación, pruebas, fabricación o reciclaje de baterías de iones de litio y de litio metálico. Se necesita un permiso operativo para las ocupaciones que realicen investigación, pruebas, fabricación o reciclaje de baterías de iones de litio o de litio metálico, según lo regulado por el Capítulo 43.

Sección 3. Se modifica el Capítulo 80 del Código de Protección contra Incendios de [JURISDICCIÓN] mediante la incorporación de las siguientes normas de referencia: UL 1487, UL 2272, UL 2595, UL 2743, UL 2849, UL 3100, UL 3300, UL 4900 y UL 9540A, cada una en su edición vigente.

Sección 4. Se modifica la Sección 202 del Código de Protección contra Incendios de [JURISDICCIÓN] de la siguiente manera:

(a) Se incorporan las siguientes definiciones bajo el encabezado "TIPOS DE BATERÍAS", y las definiciones independientes identificadas a continuación se incorporan como términos de la Sección 202:

BATERÍA (BATTERY). Una clase de dispositivos que contienen materiales que convierten la energía química en energía eléctrica, la cual posteriormente se puede utilizar como fuente de energía. Existen diversas tecnologías que utilizan una variedad de materiales y químicas con el fin de almacenar esta energía electroquímica para utilizarse cuando sea necesaria.

Batería de flujo. Un tipo de batería de almacenamiento que incluye componentes químicos disueltos en dos líquidos diferentes. El intercambio iónico, que proporciona el flujo de corriente eléctrica, ocurre a través de la membrana mientras ambos líquidos circulan en sus respectivos espacios. (Incluye tecnologías de flujo de electrolito, como vanadio redox, zinc-bromo, polisulfuro-bromo, entre otras).

Batería de plomo-ácido. Una batería acuosa de almacenamiento compuesta por electrodos de plomo (el dióxido de plomo es el material activo del ánodo positivo y el plomo metálico constituye el material activo del cátodo negativo), sumergidos en una solución de agua y electrolito de ácido sulfúrico. Las principales distinciones de clasificación comunes (es decir, los tipos) incluyen las baterías de plomo-ácido ventiladas (VLA) y las baterías de plomo-ácido reguladas por válvula (VRLA). Las VRLA se subdividen a su vez en dos tipos, según el método mediante el cual se inmoviliza el electrolito: electrolito gelificado (celda de gel) o electrolito absorbido en separadores de fibra de vidrio porosa finamente tejida (AGM) ubicados dentro de la batería entre los electrodos.

Batería de iones de litio. Una batería de almacenamiento con iones de litio que actúan como los portadores de carga de la batería. El electrolito es una mezcla de polímeros de carbonatos con una sal orgánica inflamable inorgánica y puede presentarse en forma líquida o como un polímero gelificado. Los óxidos metálicos litados o de metales mixtos (por ejemplo, cobalto [LCO], manganeso [LMO], níquel-manganeso-cobalto [NMC o NCM], níquel-cobalto-aluminio [NCA] o fosfato de hierro [LFP]) constituyen normalmente el cátodo, mientras que distintas formas de carbono o grafito (u óxido de titanato de litio [LTO]) constituyen normalmente el ánodo.

Batería recargable de litio-azufre. Una batería de almacenamiento que es similar a la batería de iones de litio, excepto que tiene un ánodo de litio metálico en lugar del ánodo de carbono o grafito tradicional. Una batería de litio-azufre es una batería secundaria (recargable) que contiene litio metálico en el ánodo, azufre en el cátodo y un electrolito no acuoso.

Batería de níquel-cadmio (Ni-Cd). Una batería de almacenamiento alcalina en la que el material activo positivo es óxido de níquel, el electrodo negativo contiene cadmio, y el electrolito es una solución de agua e hidróxido de potasio.

Níquel-hidruro metálico (Ni-MH). Una batería de almacenamiento alcalina en la que el material activo positivo es óxido de níquel, el electrodo negativo es un compuesto intermetálico y el electrolito normalmente es una solución de hidróxido de potasio en agua.

Capacitores electroquímicos de doble capa (EDLC). Dispositivos, también conocidos como supercapacitores, que almacenan energía mediante adsorción de iones (capacitores electroquímicos de doble capa) o mediante rápidas reacciones redox superficiales (pseudocapacitores).

Batería de supercapacitor híbrido (capacitor de iones de litio (LIC)). El capacitor de iones de litio (LIC o LiC) es un tipo de capacitor híbrido clasificado como un tipo de supercapacitor. Combina la tecnología de iones de litio con la estructura de un capacitor de doble capa eléctrica (EDLC).

Batería acuosa de hierro-aire. La batería incluye electrodos de hierro y aire. Cada una de las celdas está llena de electrolito alcalino a base de agua y no inflamable. La batería no presenta riesgo de fuga térmica.

Níquel-hierro (Ni-Fe). La batería tiene placas positivas de óxido-hidróxido de níquel (III) y placas negativas de hierro, con un electrolito de hidróxido de potasio.

Níquel-hidrógeno (NiH₂). Las celdas son una tecnología híbrida que combina elementos tanto de las baterías como de las celdas combustible. La batería se diferencia de una batería de níquel-hidruro metálico (NiMH) por utilizar hidrógeno en forma gaseosa.

Níquel-zinc (Ni-Zn). Una batería químicamente similar a la batería de níquel-hidruro metálico. La batería de Ni-Zn utiliza un electrolito alcalino (hidróxido de potasio, KOH) y el zinc actúa como electrodo negativo, mientras que el hidróxido de níquel actúa como electrodo positivo.

Cloruro de níquel-sodio (NaNiCl). Una batería que pertenece a la familia de las baterías de "alta temperatura". Su celda contiene electrodos de sodio y cloruro de níquel, aislados por un electrolito de beta-alúmina.

Batería acuosa de zinc-aire. Una batería que contiene un electrodo de zinc y un electrodo poroso de aire, separados por una membrana y un electrolito acuoso alcalino.

Bromuro de zinc. Una batería cuyo cátodo está fabricado con zinc en lugar de litio. El electrolito es a base de agua y no representa un riesgo de incendio.

Zinc-dióxido de manganeso (Zn-MnO₂). Una batería que cuenta con un ánodo de zinc (Zn) y un cátodo de dióxido (MnO₂) con un electrolito fuertemente básico.

DISPOSITIVOS DE MICROMOVILIDAD ACCIONADOS POR BATERÍA (*BATTERY-POWERED MICROMOBILITY DEVICES*). Productos o equipos que incluyen bicicletas motorizadas, patinetas motorizadas y otros dispositivos de movilidad personal diseñados para uno o más usuarios, accionados por una batería de iones de litio o litio metálico. El término no incluye automóviles ni vehículos fabricados de acuerdo con los requisitos del DOT.

APARATO ACCIONADO POR BATERÍA (*BATTERY-POWERED APPLIANCE*). Un dispositivo o aparato con un motor eléctrico accionado por una batería.

EQUIPO INDUSTRIAL ACCIONADO POR BATERÍA (*BATTERY-POWERED INDUSTRIAL EQUIPMENT*). Carrito motorizado, cepillo giratorio para pisos, pulidora o un dispositivo similar con motor eléctrico, diseñado para ser conducido o guiado por una persona y accionado por una batería.

VEHÍCULO INDUSTRIAL ACCIONADO POR BATERÍA (*BATTERY-POWERED INDUSTRIAL TRUCK*). Montacargas, tractor, vehículo elevador de plataforma u otro aparato similar con un motor eléctrico accionado por una batería.

PLATAFORMAS MÓVILES AUTOMATIZADAS (AMP) ACCIONADAS POR BATERÍA (*BATTERY-POWERED AUTOMATED MOBILE PLATFORMS*) (AMPs). Dispositivo con un motor eléctrico accionado por una batería que proporciona una función automatizada que puede incluir elevación, transporte, recolección de productos, remolque y operaciones similares.

EQUIPO ROBÓTICO ACCIONADO POR BATERÍA (*BATTERY-POWERED ROBOTIC EQUIPMENT*). Máquina o dispositivo con un motor eléctrico accionado por una batería, con la capacidad de realizar automáticamente una serie compleja de acciones mediante programación informática.

BANCO DE ENERGÍA PORTÁTIL (*PORTABLE POWER PACK*). Un dispositivo móvil que contiene una batería integrada o extraíble, o varias baterías, que, cuando están cargadas, están diseñadas para proporcionar energía temporal a varias salidas del dispositivo. Esto incluye dispositivos portátiles manuales o con ruedas. Los bancos de energía portátiles no están diseñados para incluir dispositivos regulados como Sistemas de Almacenamiento de Energía (ESS) móviles o portátiles.

Sección 5. Se modifica la Sección 309 del Código de Protección contra Incendios de [JURISDICCIÓN] de la siguiente manera:

(a) El título de la Sección 309 se sustituye por “Vehículos y Equipos Industriales Accionados por Combustible”.

(b) La Sección 309.1 queda redactada de la siguiente manera: “Los vehículos industriales accionados por combustible y los equipos industriales accionados por combustible, incluyendo, de manera enunciativa mas no limitativa, fregadoras y pulidoras de pisos, deberán operarse y mantenerse de acuerdo con las Secciones 309.2 a 309.7”.

(c) Las Secciones 309.3 (Cargadores de baterías), 309.4 (Ventilación) y 309.5 (Extintores de incendios) se eliminan en su totalidad. El texto eliminado es el siguiente:

309.3 Cargadores de batería. Los cargadores de batería deben ser de un tipo aprobado. El almacenamiento de materiales combustibles deberá mantenerse a una distancia de no menos de 3 pies (915 mm) de los cargadores de baterías. La carga de batería no se realizará en áreas abiertas al público.

309.4 Ventilación. Se proporcionará ventilación de manera aprobada en las áreas de carga de baterías para evitar una acumulación peligrosa de gases inflamables.

309.5 Extintores de incendios. Las áreas de carga de baterías deberán contar con un extintor de incendios que cumpla con la Sección 906, con una clasificación mínima de 4-A:20-B:C, ubicado a una distancia de 20 pies (6096 mm) del cargador de baterías.

(d) La Sección 309 se modifica mediante la incorporación de las siguientes subsecciones nuevas:

309.2.1 Equipo industrial accionado por combustible. Los equipos industriales accionados por combustible deberán estar listados para el uso previsto y deberán operarse de acuerdo con su listado y con las instrucciones del fabricante.

309.4 Vehículos industriales accionados por hidrógeno. Los vehículos industriales accionados por combustible que utilicen hidrógeno deberán operarse y mantenerse de acuerdo con los requisitos aplicables del Capítulo 23 de este código, el Código Internacional de Instalaciones Mecánicas y la norma NFPA 2.

309.5 Vehículos industriales autónomos accionados por combustible. Los vehículos industriales autónomos accionados por combustible deberán regresar inmediatamente a una ubicación predeterminada y aprobada cuando se active el sistema manual de alarma de incendio o el sistema de detección automática de incendios y deberán permanecer inmóviles hasta que se reactiven de forma manual después del reinicio del sistema de alarma de incendio.

(e) La Sección 202 del Código de Protección contra Incendios de [JURISDICCIÓN] se modifica mediante la incorporación de la siguiente definición y la revisión de la definición de VEHÍCULO INDUSTRIAL ACCIONADO POR COMBUSTIBLE:

EQUIPO INDUSTRIAL ACCIONADO POR COMBUSTIBLE (FUEL-POWERED INDUSTRIAL EQUIPMENT). Carrito motorizado, cepillo giratorio para pisos, pulidora o un dispositivo similar con motor de combustión interna diseñado para ser conducido o guiado por una persona, accionado por una celda de combustible de hidrógeno, líquido combustible o inflamable o gas inflamable.

VEHÍCULO INDUSTRIAL ACCIONADO POR COMBUSTIBLE (FUEL-POWERED INDUSTRIAL TRUCK) (definición revisada). Un montacargas, tractor, vehículo elevador de plataforma o aparato similar propulsado por una celda de combustible de hidrógeno, un líquido inflamable o combustible o un gas inflamable. Los vehículos industriales con motor no incluyen vehículos agrícolas ni vehículos automotores para uso en carretera.

Sección 6. Cuando las disposiciones del Capítulo 43 regulen actividades, materiales o equipos específicos que también se contemplen de manera general en otros capítulos de este Código, el Capítulo 43 prevalecerá en lo que respecta a las actividades, materiales y equipos específicos mencionados. Esta ordenanza no deberá interpretarse como una modificación o limitación de las disposiciones de la Sección 1206, en la medida en que sean aplicables a los sistemas de almacenamiento de energía instalados.

Sección 5. Esta ordenanza entrará en vigor el [FECHA DE ENTRADA EN VIGOR].

El texto modelo anterior está diseñado para que una jurisdicción, con la facultad para adoptar una modificación del código mediante ordenanza, lo pueda utilizar. Las jurisdicciones que utilicen formatos legislativos diferentes, como resoluciones de consejos estatales de códigos de edificación, reglamentos del jefe de prevención de incendios estatal u otras actuaciones formales, podrán adaptar el texto al formato requerido, conservando al mismo tiempo el contenido sustantivo de cada sección.

4.6 Vía de adopción para el IFC edición 2021

El IFC edición 2021 presenta, para efectos de esta adopción, una estructura sustancialmente similar a la de la edición 2018. El IFC edición 2021 no contiene una Sección 320 ni una Sección 322; las disposiciones específicas sobre baterías de litio que posteriormente se convirtieron en las Secciones 320 y 322 en la edición 2024 aún no formaban parte del código durante el ciclo 2021. El IFC edición 2021 sí contiene el Capítulo 12 (Sistemas de energía), que aborda los sistemas de almacenamiento de energía en la Sección 1207.

La vía recomendada para una jurisdicción que aplique el IFC edición 2021 estructuralmente idéntica a la vía correspondiente de 2018: incorporar el Capítulo 43 como un capítulo nuevo, junto con las incorporaciones correspondientes en materia de permisos y normas de referencia. La modificación consiste exclusivamente en una incorporación; no se elimina ni se sustituye ningún texto vigente.

4.6.1 Estructura recomendada de la modificación para el IFC edición 2021

La estructura recomendada para modificar el IFC edición 2021 es la misma estructura de cuatro componentes recomendada para el IFC edición 2018:

1. Incorporación de un nuevo Capítulo 43, que contenga el texto del Capítulo 43 tal como aparece en la Parte 2 de este documento, incluyendo la sección 1209.
2. Incorporación de nuevas categorías de permisos en la Sección 105.5 (Secciones 105.5.5, 105.5.28 y 105.5.29) con referencias cruzadas desde el Capítulo 43.
3. Incorporación de nuevas normas de referencia en el Capítulo 80 (UL 1487, UL 2272, UL 2595, UL 2743, UL 2849, UL 3100, UL 3300, UL 4900 y UL 9540A).
4. Incorporación de una cláusula general de aplicabilidad que confirme el alcance del Capítulo 43 en relación con las disposiciones vigentes del IFC edición 2021.
5. Incorporación de las definiciones de química de baterías de la propuesta F11-24, las definiciones de equipos accionados por batería de la propuesta F58-24 y la Definición F176-24 a la Sección 202, conforme a lo descrito en la sección 4.3 de este documento.
6. Adopción de la exclusión para equipos industriales accionados por combustible establecida en F42-24, conforme a lo descrito en la sección 4.4 de este documento.
7. Adopción de los cambios de la Propuesta F233-24, que establecen una exclusión del Capítulo 50 para las baterías terminadas.

4.6.2 Texto modelo de modificación para el IFC edición 2021

El texto modelo de modificación para el IFC edición 2021 sigue la misma estructura que el modelo de 2018. Una jurisdicción que aplique el IFC edición 2021 puede utilizar el texto modelo de la edición 2018 presentado anteriormente, sustituyendo únicamente "2021" por "2018" en los considerandos de promulgación y en las cláusulas operativas correspondientes. No se requieren cambios sustantivos en el texto modelo para la adopción por parte de una jurisdicción que utilice la edición 2021, debido a que la ausencia de las Secciones 320 y 322 en la edición 2021, al igual que en la edición 2018, significa que la modificación consiste exclusivamente en una incorporación.

MODIFICACIÓN MODELO – IFC EDICIÓN 2021

UNA ORDENANZA DE [JURISDICCIÓN] POR LA QUE SE MODIFICA EL CÓDIGO DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS DE [JURISDICCIÓN], BASADO EN LA EDICIÓN 2021 DEL CÓDIGO INTERNACIONAL DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS, PARA ADOPTAR LAS DISPOSICIONES SOBRE BATERÍAS DE LA

PRÓXIMA EDICIÓN 2027 DEL CÓDIGO INTERNACIONAL DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS COMO CAPÍTULO 43; INCORPORAR REFERENCIAS CORRESPONDIENTES A PERMISOS Y NORMAS APLICABLES; Y ESTABLECER UNA FECHA DE ENTRADA EN VIGOR.

CONSIDERANDO QUE, la edición 2021 del Código Internacional de Protección contra Incendios, tal como ha sido adoptado por esta jurisdicción, no contiene disposiciones específicas sobre el almacenamiento, carga u operación de baterías de litio que estén contempladas en el próximo Capítulo 43; por lo tanto, SE ORDENA POR [JURISDICCIÓN]:

Sección 1. Se modifica el Código de Protección contra Incendios de [JURISDICCIÓN] mediante la incorporación de un nuevo Capítulo 43, titulado "Baterías", cuyo texto se establecerá en el Anexo A de esta ordenanza. El Anexo A reproduce íntegramente el texto del Capítulo 43 de la próxima edición 2027 del Código Internacional de Protección contra Incendios.

Sección 2. Se modifica la Sección 105.5 del Código de Protección contra Incendios de [JURISDICCIÓN] mediante la incorporación de las siguientes categorías de permisos operativos:

105.5.5 Intercambio de baterías. Se requiere un permiso operativo para las instalaciones que proporcionen programas de intercambio de baterías o equipos diseñados para el intercambio de baterías de iones de litio.

105.5.28 Almacenamiento de baterías de iones de litio y litio metálico. Se necesita un permiso operativo para la acumulación de más de 15 pies cúbicos de baterías de iones de litio o litio metálico, excepto las baterías incluidas en las excepciones de la Sección 4303.1.

105.5.29 Investigación, pruebas, fabricación o reciclaje de baterías de iones de litio y de litio metálico. Se necesita un permiso operativo para las ocupaciones que realicen investigación, pruebas, fabricación o reciclaje de baterías de iones de litio o de litio metálico, según lo regulado por el Capítulo 43.

Sección 3. Se modifica el Capítulo 80 del Código de Protección contra Incendios de [JURISDICCIÓN] mediante la incorporación de las siguientes normas de referencia: UL 1487, UL 2272, UL 2595, UL 2743, UL 2849, UL 3100, UL 3300 y UL 4900, cada una en su edición vigente.

Sección 4. Se modifica la Sección 202 del Código de Protección contra Incendios de [JURISDICCIÓN] de la siguiente manera:

(a) Se incorporan las siguientes definiciones bajo el encabezado "TIPOS DE BATERÍAS", y las definiciones independientes identificadas a continuación se incorporan como términos de la Sección 202:

BATERÍA (BATTERY). Una clase de dispositivos que contienen materiales que convierten la energía química en energía eléctrica, la cual posteriormente se puede utilizar como fuente de energía. Existen diversas tecnologías que utilizan una variedad de materiales y químicas con el fin de almacenar esta energía electroquímica para utilizarse cuando sea necesaria.

Batería de flujo. Un tipo de batería de almacenamiento que incluye componentes químicos disueltos en dos líquidos diferentes. El intercambio iónico, que proporciona el flujo de corriente eléctrica, ocurre a través de la membrana mientras ambos líquidos circulan en sus respectivos espacios. (Incluye tecnologías de flujo de electrolito, como vanadio redox, zinc-bromo, polisulfuro-bromo, entre otras).

Batería de plomo-ácido. Una batería acuosa de almacenamiento compuesta por electrodos de plomo (el dióxido de plomo es el material activo del ánodo positivo y el plomo metálico constituye el material activo del cátodo negativo), sumergidos en una solución de agua y electrolito de ácido sulfúrico. Las principales distinciones de clasificación comunes (es decir, los tipos) incluyen las baterías de plomo-ácido ventiladas (VLA) y las baterías de plomo-ácido reguladas por válvula (VRLA). Las VRLA se subdividen a su vez en dos tipos, según el método mediante el cual se inmoviliza el electrolito: electrolito gelificado (celda de gel) o electrolito absorbido en separadores de fibra de vidrio porosa finamente tejida (AGM) ubicados dentro de la batería entre los electrodos.

Batería de iones de litio. Una batería de almacenamiento, sin eliminaciones ni sustituciones, en la que los iones de litio actúan como portadores de carga de la batería. El electrolito es una mezcla de polímeros de carbonatos con una sal orgánica inflamable inorgánica y puede presentarse en forma líquida o como un polímero gelificado. Los óxidos metálicos litiados o de metales mixtos (por ejemplo, cobalto [LCO], manganeso [LMO], níquel-manganeso-cobalto [NMC o NCM], níquel-cobalto-aluminio [NCA] o fosfato

de hierro [LFP]) constituyen normalmente el cátodo, mientras que distintas formas de carbono o grafito (u óxido de titanato de litio [LTO]) constituyen normalmente el ánodo.

Batería recargable de litio-azufre. Una batería de almacenamiento que es similar a la batería de iones de litio, excepto que tiene un ánodo de litio metálico en lugar del ánodo de carbono o grafito tradicional. Una batería de litio-azufre es una batería secundaria (recargable) que contiene litio metálico en el ánodo, azufre en el cátodo y un electrolito no acuoso.

Batería de níquel-cadmio (Ni-Cd). Una batería de almacenamiento alcalina en la que el material activo positivo es óxido de níquel, el electrodo negativo contiene cadmio, y el electrolito es una solución de agua e hidróxido de potasio.

Níquel-hidruro metálico (Ni-MH). Una batería de almacenamiento alcalina en la que el material activo positivo es óxido de níquel, el electrodo negativo es un compuesto intermetálico y el electrolito normalmente es una solución de hidróxido de potasio en agua.

Capacitores electroquímicos de doble capa (EDLC). Dispositivos, también conocidos como supercapacitores, que almacenan energía mediante adsorción de iones (capacitores electroquímicos de doble capa) o mediante rápidas reacciones redox superficiales (pseudocapacitores).

Batería de supercapacitor híbrido (capacitor de iones de litio (LIC) o LiC). El capacitor de iones de litio (LIC o LiC) es un tipo de capacitor híbrido clasificado como un tipo de supercapacitor. Combina la tecnología de iones de litio con la estructura de un capacitor de doble capa eléctrica (EDLC).

Batería acuosa de hierro-aire. La batería incluye electrodos de hierro y aire. Cada una de las celdas está llena de electrolito alcalino a base de agua y no inflamable. La batería no presenta riesgo de fuga térmica.

Níquel-hierro (Ni-Fe). La batería tiene placas positivas de óxido-hidróxido de níquel (III) y placas negativas de hierro, con un electrolito de hidróxido de potasio.

Níquel-hidrógeno (NiH₂). Las celdas son una tecnología híbrida que combina elementos tanto de las baterías como de las celdas combustible. La batería se diferencia de una batería de níquel-hidruro metálico (NiMH) por el uso de hidrógeno en las celdas de combustible. La batería se diferencia de una batería de níquel-hidruro metálico (NiMH) por utilizar hidrógeno en forma gaseosa.

Níquel-zinc (Ni-Zn). Una batería químicamente similar a la batería de níquel-hidruro metálico. La batería de Ni-Zn utiliza un electrolito alcalino (hidróxido de potasio, KOH) y el zinc actúa como electrodo negativo, mientras que el hidróxido de níquel actúa como electrodo positivo.

Cloruro de níquel-sodio (NaNiCl). Una batería que pertenece a la familia de las baterías de "alta temperatura". Su celda contiene electrodos de sodio y cloruro de níquel, aislados por un electrolito de beta-alúmina.

Batería acuosa de zinc-aire. Una batería que contiene un electrodo de zinc y un electrodo poroso de aire, separados por una membrana y un electrolito acuoso alcalino.

Bromuro de zinc. Una batería cuyo cátodo está fabricado con zinc en lugar de litio. El electrolito es a base de agua y no representa un riesgo de incendio.

Zinc-dióxido de manganeso (Zn-MnO₂). Una batería que cuenta con un ánodo de zinc (Zn) y un cátodo de dióxido (MnO₂) con un electrolito fuertemente básico.

DISPOSITIVOS DE MICROMOVILIDAD ACCIONADOS POR BATERÍA (BATTERY-POWERED MICROMOBILITY DEVICES). Productos o equipos que incluyen bicicletas motorizadas, patinetas motorizadas y otros dispositivos de movilidad personal diseñados para uno o más usuarios, accionados por una batería de iones de litio o litio metálico. El término no incluye automóviles ni vehículos fabricados de acuerdo con los requisitos del DOT.

APARATO ACCIONADO POR BATERÍA (BATTERY-POWERED APPLIANCE). Un dispositivo o aparato con un motor eléctrico accionado por una batería.

EQUIPO INDUSTRIAL ACCIONADO POR BATERÍA (BATTERY-POWERED INDUSTRIAL EQUIPMENT). Carrito motorizado, cepillo giratorio para pisos, pulidora o un dispositivo similar con motor eléctrico, diseñado para ser conducido o guiado por una persona y accionado por una batería.

VEHÍCULO INDUSTRIAL ACCIONADO POR BATERÍA (BATTERY-POWERED INDUSTRIAL TRUCK). Montacargas, tractor, vehículo elevador de plataforma u otro aparato similar con un motor eléctrico accionado por una batería.

PLATAFORMAS MÓVILES AUTOMATIZADAS (AMP) ACCIONADAS POR BATERÍA (*BATTERY-POWERED AUTOMATED MOBILE PLATFORMS*) (AMPs). Dispositivo con un motor eléctrico accionado por una batería que proporciona una función automatizada que puede incluir elevación, transporte, recolección de productos, remolque y operaciones similares.

EQUIPO ROBÓTICO ACCIONADO POR BATERÍA (*BATTERY-POWERED ROBOTIC EQUIPMENT*). Máquina o dispositivo con un motor eléctrico accionado por una batería, con la capacidad de realizar automáticamente una serie compleja de acciones mediante programación informática.

BANCO DE ENERGÍA PORTÁTIL (*PORTABLE POWER PACK*). Un dispositivo móvil que contiene una batería integrada o extraíble, o varias baterías, que, cuando están cargadas, están diseñadas para proporcionar energía temporal a varias salidas del dispositivo. Esto incluye dispositivos portátiles manuales o con ruedas. Los bancos de energía portátiles no están diseñados para incluir dispositivos regulados como Sistemas de Almacenamiento de Energía (ESS) móviles o portátiles.

(b) La definición actual de “Batería estacionaria de almacenamiento” se elimina sin sustitución. El texto eliminado es el siguiente:

Batería estacionaria de almacenamiento. ~~Un grupo de celdas electroquímicas interconectadas para suministrar una tensión nominal de CC a una carga eléctrica adecuadamente conectada, diseñada para dar servicio en una ubicación permanente.~~

Sección 5. Se modifica la Sección 309 del Código de Protección contra Incendios de [JURISDICCIÓN] de la siguiente manera:

(a) El título de la Sección 309 se sustituye por “Vehículos y Equipos Industriales Accionados por Combustible”.

(b) La Sección 309.1 queda redactada de la siguiente manera: “Los vehículos industriales accionados por combustible y los equipos industriales accionados por combustible, incluyendo, de manera enunciativa mas no limitativa, fregadoras y pulidoras de pisos, deberán operarse y mantenerse de acuerdo con las Secciones 309.2 a 309.7”.

(c) Las Secciones 309.3 (Cargadores de baterías), 309.4 (Ventilación) y 309.5 (Extintores de incendios) se eliminan en su totalidad. El texto eliminado es el siguiente:

309.3 Cargadores de batería. Los cargadores de batería deben ser de un tipo aprobado. El almacenamiento de materiales combustibles deberá mantenerse a una distancia de no menos de 3 pies (915 mm) de los cargadores de baterías. La carga de batería no se realizará en áreas abiertas al público.

309.4 Ventilación. Se proporcionará ventilación de manera aprobada en las áreas de carga de baterías para evitar una acumulación peligrosa de gases inflamables.

309.5 Extintores de incendios. Las áreas de carga de baterías deberán contar con un extintor de incendios que cumpla con la Sección 906, con una clasificación mínima de 4-A:20-B:C, ubicado a una distancia de 20 pies (6096 mm) del cargador de baterías.

(d) La Sección 309 se modifica mediante la incorporación de las siguientes subsecciones nuevas:

309.2.1 Equipo industrial accionado por combustible. Los equipos industriales accionados por combustible deberán estar listados para el uso previsto y deberán operarse de acuerdo con su listado y con las instrucciones del fabricante.

309.4 Vehículos industriales accionados por hidrógeno. Los vehículos industriales accionados por combustible que utilicen hidrógeno deberán operarse y mantenerse de acuerdo con los requisitos aplicables del Capítulo 23 de este código, el Código Internacional de Instalaciones Mecánicas y la norma NFPA 2.

309.5 Vehículos industriales autónomos accionados por combustible. Los vehículos industriales autónomos accionados por combustible deberán regresar inmediatamente a una ubicación predeterminada y aprobada cuando se active el sistema manual de alarma de incendio o el sistema de detección automática de incendios y deberán permanecer inmóviles hasta que se reactiven de forma manual después del reinicio del sistema de alarma de incendio.

(e) La Sección 202 del Código de Protección contra Incendios de [JURISDICCIÓN] se modifica mediante la incorporación de la siguiente definición y la revisión de la definición de VEHÍCULO INDUSTRIAL ACCIONADO POR COMBUSTIBLE:

EQUIPO INDUSTRIAL ACCIONADO POR COMBUSTIBLE (FUEL-POWERED INDUSTRIAL EQUIPMENT).
Carrito motorizado, cepillo giratorio para pisos, pulidora o un dispositivo similar con motor de combustión interna diseñado para ser conducido o guiado por una persona, accionado por una celda de combustible de hidrógeno, líquido combustible o inflamable o gas inflamable.

VEHÍCULO INDUSTRIAL ACCIONADO POR COMBUSTIBLE (FUEL-POWERED INDUSTRIAL TRUCK)
(revisada). Un montacargas, tractor, vehículo elevador de plataforma o aparato similar propulsado por una celda de combustible de hidrógeno, un líquido inflamable o combustible o un gas inflamable. Los vehículos industriales con motor no incluyen vehículos agrícolas ni vehículos automotores para uso en carretera.

Sección 6. Cuando las disposiciones del Capítulo 43 regulen actividades, materiales o equipos específicos que también se contemplen de manera general en otros capítulos de este Código, el Capítulo 43 prevalecerá en lo que respecta a las actividades, materiales y equipos específicos mencionados. Esta ordenanza no deberá interpretarse como una modificación o limitación de las disposiciones de la Sección 1207, en la medida en que sean aplicables a los sistemas de almacenamiento de energía instalados.

Sección 7. Esta ordenanza entrará en vigor el [FECHA DE ENTRADA EN VIGOR].

Las jurisdicciones que hayan adoptado el IFC edición 2021 deberán verificar, como parte de su proceso de adopción, que sus disposiciones vigentes de la Sección 1207 relativas a los sistemas de almacenamiento de energía sigan siendo compatibles con los límites del alcance del Capítulo 43. El Capítulo 43 no modifica el marco de los ESS de la Sección 1207 y la excepción prevista en la Sección 4301.1 para los sistemas de almacenamiento de energía instalados regulados por la Sección 1207 mantiene, sin cambios, el marco vigente de los ESS de la edición 2021.

4.7 Vía de adopción para el IFC edición 2024

El IFC edición 2024 presenta un escenario de adopción más complejo que las ediciones 2018 y 2021. El IFC edición 2024 contiene la Sección 320 (Almacenamiento de Baterías de Iones de Litio o Litio Metálico) y la Sección 322 (Dispositivos de Micromovilidad Eléctrica), las cuales se incorporaron durante el ciclo de 2024 y ambas precursoras directas del Capítulo 43. El IFC edición 2024 también contiene disposiciones complementarias en las Secciones 903 y 907, que establecen requisitos de rociadores y detección aplicables al almacenamiento de baterías en establecimientos del Grupo F-1 dedicados a la fabricación de baterías, al almacenamiento para investigación y pruebas de baterías del Grupo B, al almacenamiento para venta minorista de baterías del Grupo M y al almacenamiento de baterías en bodegas del Grupo S-1.

Por lo tanto, una jurisdicción que aplique el IFC edición 2024 y adopte el Capítulo 43 deberá abordar la superposición entre las Secciones 320 y 322 y el futuro Capítulo 43. El enfoque recomendado consiste en eliminar por completo las Secciones 320 y 322 y sustituirlas por el Capítulo 43, en lugar de conservar las secciones de 2024 e incorporar el Capítulo 43 como un capítulo adicional. Mantener las secciones de la edición 2024 junto con el Capítulo 43 daría lugar a dos marcos normativos similares que regularían las mismas actividades y generaría conflictos de interpretación que la jurisdicción tendría que resolver caso por caso. La eliminación y sustitución permiten establecer un único marco normativo coherente.

4.7.1 Qué se conserva del IFC edición 2024

No todas las disposiciones del IFC edición 2024 relacionadas con las baterías se incorporan en el Capítulo 43, por lo que la modificación debe procurar conservar aquellas disposiciones de la edición 2024 que el Capítulo 43 no reproduce. En particular:

- Disposiciones complementarias de las Secciones 903 y 907. El IFC edición 2024 incorporó requisitos de rociadores y detección en las Secciones 903.2.4 (fabricación de baterías del Grupo F-1), 903.2.7 (almacenamiento de baterías del Grupo M), 903.2.9 (almacenamiento de baterías del Grupo S-1 y talleres de reparación que prestan servicio a vehículos accionados por batería), 907.2.2 (laboratorios de baterías del Grupo B), 907.2.4 (fabricación de baterías del Grupo F-1), 907.2.7 (almacenamiento de baterías del Grupo M) y 907.2.10 (almacenamiento de baterías del Grupo S-1). Estas disposiciones constituyen las disposiciones complementarias del IFC a las incorporaciones realizadas en el Capítulo 9

del IBC y establecen los umbrales de aplicación de los sistemas de rociadores y detección en los que se basa el Capítulo 43 mediante sus referencias a las Secciones 903 y 907. Estas disposiciones deberán conservarse sin modificaciones en el IFC edición 2024 adoptado.

- Sección 105.5 Categorías de permisos. La Sección 105.5.28 (almacenamiento de baterías de iones de litio y de metal de litio) se incorporó al IFC edición 2024 y se hace referencia cruzada a ella en el Capítulo 43, Sección 4303.2. La Sección 105.5.5 (intercambio de baterías) ya existía en ediciones anteriores y se hace referencia cruzada a ella en el Capítulo 43, Sección 4304.8.1. La Sección 105.5.29 (investigación, pruebas, fabricación o reciclaje de baterías de iones de litio y de metal de litio) se incorpora en la próxima edición 2027 y debe incorporarse a través de la modificación; el IFC edición 2024 no contiene esta categoría de permiso.
- Sección 608. La Sección 608 aborda los sistemas de baterías estacionarias de almacenamiento, principalmente baterías de plomo-ácido, níquel-cadmio y VRLA en aplicaciones de energía de emergencia para instalaciones y sistemas de alimentación de energía ininterrumpida. La Sección 608 no es reemplazada por el Capítulo 43 y debe conservarse. La Sección 4305 del Capítulo 43 se coordina con la Sección 608, pero no la duplica.
- Sección 1207. La Sección 1207 aborda los sistemas de almacenamiento de energía instalados. El Capítulo 43 excluye expresamente de su alcance a los ESS instalados (excepción de la Sección 4301.1), por lo que la Sección 1207 debe conservarse en su forma actual del IFC edición 2024.
- Incorporaciones de normas en el Capítulo 80. El IFC edición 2024 incorporó varias de las normas UL a las que hace referencia el Capítulo 43 (UL 2272, UL 2849, UL 9540A). Estas normas se deben conservar. Las normas UL restantes que se mencionan en el Capítulo 43 (UL 3100, UL 3300, UL 2595, UL 1487, UL 4900) deben incorporarse como parte de la modificación, si es que aún no están incluidas como referencias.

4.7.2 Estructura recomendada de la modificación para el IFC edición 2024

La estructura recomendada de la modificación para el IFC edición 2024 consta de cinco componentes:

1. Eliminación completa de la Sección 320. La Sección 320 del IFC edición 2024, incluyendo todas sus subsecciones (320.1 a 320.4.3.3), se elimina en su totalidad y deja de tener efecto en el código adoptado.
2. Eliminación completa de la Sección 322. La Sección 322 del IFC edición 2024, incluyendo sus subsecciones (322.1 a 322.11), se elimina en su totalidad y deja de tener efecto en el código adoptado.
3. Incorporación de un nuevo Capítulo 43 que contiene el texto del Capítulo 43 tal como aparece en la Parte 2 de este documento, incluyendo la sección 1209 sobre bancos de energía portátiles. El nuevo Capítulo 43 se inserta en el código en la posición que corresponde de acuerdo con la numeración de los capítulos.
4. Incorporación de la Sección 105.5.29 (investigación, pruebas, fabricación o reciclaje de baterías de iones de litio y de metal de litio) a la Sección 105.5. Las Secciones 105.5.5 y 105.5.28 ya existen en el IFC edición 2024 y no requieren ninguna modificación.
5. Incorporación de cualquier norma UL a la que aún no se haga referencia en el Capítulo 80 (UL 2743, UL 3100, UL 3300, UL 2595, UL 1487, UL 4900).
6. Adopción de las definiciones de química de baterías de la propuesta F11-24 (con revisiones de los términos existentes e incorporaciones de términos nuevos) y las definiciones de equipos accionados por batería de la propuesta F58-24 (con revisión de los DISPOSITIVOS DE MICROMOVILIDAD ELÉCTRICA ACCIONADOS POR BATERÍA e incorporación de cinco nuevos términos de equipos) en la Sección 202, según se analiza en la sección 4.3 de este documento. La eliminación de la definición existente de "Batería estacionaria de almacenamiento" también debería verse afectada por esta modificación.
7. Adopción de la exclusión para equipos industriales accionados por combustible establecida en F42-24, conforme a lo descrito en la sección 4.4 de este documento. Esto requiere cambiar el nombre de la Sección 309, eliminar las Secciones existentes 309.3 (Cargadores de batería), 309.4 (Ventilación) y 309.5 (Extintores de incendio), incorporar las nuevas Secciones 309.2.1 (Equipo industrial accionado por combustible), 309.3.1 a 309.3.3 (disposiciones de reabastecimiento de combustible), 309.4 (Vehículos industriales accionados por hidrógeno) y 309.5 (Vehículos industriales autónomos accionados por combustible), e incorporar las nuevas definiciones revisadas de EQUIPO INDUSTRIAL ACCIONADO POR COMBUSTIBLE y VEHÍCULO INDUSTRIAL ACCIONADO POR COMBUSTIBLE a la Sección 202.
8. La adopción de los cambios de la Propuesta F233-24, que establecen una exclusión del Capítulo 50 para las baterías terminadas.

La modificación no debe modificar las Secciones 903, 907, 608 ni 1207. Estas secciones continúan en su versión del IFC edición 2024 y proporcionan el marco del IFC con el que se coordina el Capítulo 43.

4.7.3 Texto modelo de modificación – IFC edición 2024

El siguiente texto modelo de modificación constituye el texto recomendado para una modificación al IFC edición 2024, sujeto a la revisión del asesor jurídico de su jurisdicción. Incluye la eliminación de las Secciones 320 y 322 que distinguen la modificación de la edición 2024 de las modificaciones de las ediciones 2018 y 2021

MODIFICACIÓN MODELO – IFC EDICIÓN 2024

UNA ORDENANZA DE [JURISDICCIÓN] POR LA QUE SE MODIFICA EL CÓDIGO DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS DE [JURISDICCIÓN], BASADO EN LA EDICIÓN 2024 DEL CÓDIGO INTERNACIONAL DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS, PARA ELIMINAR LAS SECCIONES 320 Y 322 DEL CÓDIGO INTERNACIONAL DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS EDICIÓN 2024; PARA ADOPTAR LAS DISPOSICIONES SOBRE BATERÍAS DE LA PRÓXIMA EDICIÓN 2027 DEL CÓDIGO INTERNACIONAL DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS COMO CAPÍTULO 43; INCORPORAR REFERENCIAS CORRESPONDIENTES A PERMISOS Y NORMAS APLICABLES; Y ESTABLECER UNA FECHA DE ENTRADA EN VIGOR.

CONSIDERANDO QUE, el International Code Council ha publicado, antes de la publicación de la edición 2027 del Código Internacional de Protección contra Incendios, las disposiciones sobre baterías que aparecerán como Capítulo 43 de dicha edición; y

CONSIDERANDO QUE, el próximo Capítulo 43 consolida, perfecciona y amplía las disposiciones que actualmente figuran como Secciones 320 y 322 del Código Internacional de Protección contra Incendios edición 2024; y

CONSIDERANDO QUE, las consideraciones de seguridad relacionadas con las tecnologías actuales y emergentes de baterías justifican la adopción de medidas antes de la publicación completa de la edición 2027 del Código Internacional de Protección contra Incendios (IFC); y

CONSIDERANDO QUE, la aplicación simultánea de las Secciones 320 y 322 del Código Internacional de Protección contra Incendios edición 2024 y del próximo Capítulo 43 produciría marcos regulatorios similares y generaría conflictos de interpretación; por lo tanto,

SE ORDENA POR [JURISDICCIÓN]:

Sección 1. La Sección 320 del Código de Protección contra Incendios de [JURISDICCIÓN], titulada "Almacenamiento de Baterías de Iones de Litio y Litio Metálico", y todas sus subsecciones, por este instrumento, se eliminan en su totalidad y no tendrán ninguna vigencia ni efecto en esta jurisdicción.

Sección 3. Se modifica el Código de Protección contra Incendios de [JURISDICCIÓN] mediante la incorporación de un nuevo Capítulo 43, titulado "Baterías", cuyo texto se establecerá en el Anexo A de esta ordenanza. El Anexo A reproduce completamente el texto del Capítulo 43 del próximo Código Internacional de Protección contra Incendios edición 2027, incluyendo la sección 1209 sobre bancos de energía portátiles.

Sección 4. Las referencias cruzadas que figuran en otras secciones del Código de Protección contra Incendios de [JURISDICCIÓN] a la Sección 320 o a la Sección 322 se considerarán referencias a las disposiciones correspondientes del Capítulo 43. Específicamente, las referencias a la Sección 320 se entenderán como referencias a la Sección 4303 del Capítulo 43, y las referencias a la Sección 322 se entenderán como referencias a la Sección 4304 del Capítulo 43.

Sección 5. Se modifica la Sección 105.5 del Código de Protección contra Incendios de [JURISDICCIÓN] mediante la incorporación de la siguiente categoría de permisos operativos:

105.5.31 Investigación, pruebas, fabricación o reciclaje de baterías de iones de litio y de litio metálico. Se necesita un permiso operativo para las ocupaciones que realicen investigación, pruebas, fabricación o reciclaje de baterías de iones de litio o de litio metálico, según lo regulado por el Capítulo 43.

Las Secciones 105.5.5 y 105.5.28, tal y como figuran en el Código Internacional de Protección contra Incendios edición 2024, se mantienen sin modificaciones.

Sección 6. Se modifica el Capítulo 80 del Código de Protección contra Incendios de [JURISDICCIÓN] mediante la incorporación de las siguientes normas de referencia: UL 1487, UL 2595, UL 2743, UL 3100, UL 3300 y UL 4900, cada una en su versión vigente. Se mantienen vigentes las normas UL 2272, UL 2849 y UL 9540A, a las que ya se hace referencia en el Capítulo 80 del Código Internacional de Protección contra Incendios edición 2024.

Sección 7. Se modifica la Sección 202 del Código de Protección contra Incendios de [JURISDICCIÓN] de la siguiente manera:

(a) Las definiciones actuales de "Batería de plomo-ácido", "Batería de iones de litio", "Batería de níquel-cadmio (Ni-Cd)", "Níquel-hidruro metálico (Ni-MH)" y "DISPOSITIVOS DE MICROMOVILIDAD ELÉCTRICA ACCIONADOS POR BATERÍA" se eliminan en su forma actual y se sustituyen por el texto revisado establecido en la subsección (c).

(b) La definición actual de "Batería estacionaria de almacenamiento" se elimina sin sustitución. El texto eliminado es el siguiente:

Batería estacionaria de almacenamiento. Un grupo de celdas electroquímicas interconectadas para suministrar una tensión nominal de CC a una carga eléctrica adecuadamente conectada, diseñada para dar servicio en una ubicación permanente.

(c) Las siguientes definiciones se incorporan bajo el encabezado "TIPOS DE BATERÍAS" y las definiciones independientes que se identifican a continuación se incorporan como términos de la Sección 202:

BATERÍA (BATTERY). Una clase de dispositivos que contienen materiales que convierten la energía química en energía eléctrica, la cual posteriormente se puede utilizar como fuente de energía.

Batería de flujo. Un tipo de batería de almacenamiento que incluye componentes químicos disueltos en dos líquidos diferentes. El intercambio iónico, que proporciona el flujo de corriente eléctrica, ocurre a través de la membrana mientras ambos líquidos circulan en sus respectivos espacios.

Batería de plomo-ácido. Una batería acuosa de almacenamiento compuesta por electrodos de plomo sumergidos en una solución acuosa de ácido sulfúrico utilizada como electrolito. Entre las principales distinciones de clasificación comunes se encuentran las baterías de plomo-ácido ventiladas (VLA) y las de plomo-ácido reguladas por válvula (VRLA), estas últimas se subdividen a su vez en baterías de electrolito gelificado (celda de gel) o de malla de fibra de vidrio absorbente (AGM).

Batería de iones de litio. Una batería de almacenamiento con iones de litio que actúan como los portadores de carga de la batería. El electrolito es una mezcla de polímeros de carbonatos con una sal orgánica inflamable inorgánica y puede presentarse en forma líquida o como un polímero gelificado.

Batería recargable de litio-azufre. Una batería de almacenamiento que es similar a la batería de iones de litio, excepto que tiene un ánodo de litio metálico en lugar del ánodo de carbono o grafito tradicional. Una batería de litio-azufre es una batería secundaria (recargable) que contiene litio metálico en el ánodo, azufre en el cátodo y un electrolito no acuoso.

Batería de níquel-cadmio (Ni-Cd). Una batería de almacenamiento alcalina en la que el material activo positivo es óxido de níquel, el electrodo negativo contiene cadmio, y el electrolito es una solución de agua e hidróxido de potasio.

Níquel-hidruro metálico (Ni-MH). Una batería de almacenamiento alcalina en la que el material activo positivo es óxido de níquel, el electrodo negativo es un compuesto intermetálico y el electrolito normalmente es una solución de hidróxido de potasio en agua.

Capacitores electroquímicos de doble capa (EDLC). Dispositivos, también conocidos como supercapacitores, que almacenan energía mediante adsorción de iones o reacciones rápidas redox superficiales.

Batería de supercapacitor híbrido (capacitor de iones de litio (LIC)). Un tipo híbrido de capacitor clasificado como un tipo de supercapacitor que combina la tecnología de iones de litio y la construcción de capacitores de doble capa eléctrica.

Batería acuosa de hierro-aire. Una batería que incluye electrodos de hierro y aire, con celdas llenas de electrolito alcalino a base de agua y no inflamable. La batería no presenta riesgo de fuga térmica.

Níquel-hierro (Ni-Fe). Una batería con placas positivas de óxido-hidróxido de níquel (III) y placas negativas de hierro, con un electrolito de hidróxido de potasio.

Níquel-hidrógeno (NiH₂). Celdas que son una tecnología híbrida, que combinan elementos tanto de baterías como de celdas de combustible, utilizando hidrógeno en forma gaseosa.

Níquel-zinc (Ni-Zn). Una batería que utiliza un electrolito alcalino (hidróxido de potasio, KOH) con zinc como electrodo negativo e hidróxido de níquel como electrodo positivo.

Cloruro de níquel-sodio (NaNiCl). Una batería de alta temperatura cuya celda contiene electrodos de sodio y cloruro de níquel, aislados por un electrolito de beta-álumina.

Batería acuosa de zinc-aire. Una batería que contiene un electrodo de zinc y un electrodo poroso de aire separados por una membrana y un electrolito acuoso alcalino.

Bromuro de zinc. Una batería cuyo cátodo está fabricado con zinc en lugar de litio, con un electrolito a base de agua que no representa un riesgo de incendio.

Zinc-dióxido de manganeso (Zn-MnO₂). Una batería que cuenta con un ánodo de zinc y un cátodo de dióxido de manganeso con un electrolito fuertemente básico.

DISPOSITIVOS DE MICROMOVILIDAD ACCIONADOS POR BATERÍA (*BATTERY-POWERED MICROMOBILITY DEVICES*). Productos o equipos que incluyen bicicletas motorizadas, patinetas motorizadas y otros dispositivos de movilidad personal diseñados para uno o más usuarios, accionados por una batería de iones de litio o litio metálico. El término no incluye automóviles ni vehículos fabricados de acuerdo con los requisitos del DOT.

APARATO ACCIONADO POR BATERÍA (*BATTERY-POWERED APPLIANCE*). Un dispositivo o aparato con un motor eléctrico accionado por una batería.

EQUIPO INDUSTRIAL ACCIONADO POR BATERÍA (*BATTERY-POWERED INDUSTRIAL EQUIPMENT*). Carrito motorizado, cepillo giratorio para pisos, pulidora o un dispositivo similar con motor eléctrico, diseñado para ser conducido o guiado por una persona y accionado por una batería.

VEHÍCULO INDUSTRIAL ACCIONADO POR BATERÍA (*BATTERY-POWERED INDUSTRIAL TRUCK*). Montacargas, tractor, vehículo elevador de plataforma u otro aparato similar con un motor eléctrico accionado por una batería.

PLATAFORMAS MÓVILES AUTOMATIZADAS (AMP) ACCIONADAS POR BATERÍA (*BATTERY-POWERED AUTOMATED MOBILE PLATFORMS*) (AMPs). Dispositivo con un motor eléctrico accionado por una batería que proporciona una función automatizada que puede incluir elevación, transporte, recolección de productos, remolque y operaciones similares.

EQUIPO ROBÓTICO ACCIONADO POR BATERÍA (*BATTERY-POWERED ROBOTIC EQUIPMENT*). Máquina o dispositivo con un motor eléctrico accionado por una batería, con la capacidad de realizar automáticamente una serie compleja de acciones mediante programación informática.

BANCO DE ENERGÍA PORTÁTIL (*PORTABLE POWER PACK*). Un dispositivo móvil que contiene una batería integrada o extraíble, o varias baterías, que, cuando están cargadas, están diseñadas para proporcionar energía temporal a varias salidas del dispositivo. Esto incluye dispositivos portátiles manuales o con ruedas. Los bancos de energía portátiles no están diseñados para incluir dispositivos regulados como *Sistemas de Almacenamiento de Energía (ESS)* móviles o portátiles.

Sección 8. Se modifica la Sección 309 del Código de Protección contra Incendios de [JURISDICCIÓN] de la siguiente manera:

(a) El título de la Sección 309 se sustituye por "Vehículos y Equipos Industriales Accionados por Combustible".

(b) La Sección 309.1 queda redactada de la siguiente manera: "Los vehículos industriales accionados por combustible y los equipos industriales accionados por combustible, incluyendo, de manera enunciativa mas no limitativa, fregadoras y pulidoras de pisos, deberán operarse y mantenerse de acuerdo con las Secciones 309.2 a 309.7".

(c) Las Secciones 309.3 (Cargadores de baterías), 309.4 (Ventilación) y 309.5 (Extintores de incendios) se eliminan en su totalidad. El texto eliminado es el siguiente:

309.3 Cargadores de batería. Los cargadores de batería deben ser de un tipo aprobado. El almacenamiento de materiales combustibles deberá mantenerse a una distancia de no menos de 3 pies (915 mm) de los cargadores de baterías. La carga de batería no se realizará en áreas abiertas al público.

309.4 Ventilación. Se proporcionará ventilación de manera aprobada en las áreas de carga de baterías para evitar una acumulación peligrosa de gases inflamables.

309.5 Extintores de incendios. Las áreas de carga de baterías deberán contar con un extintor de incendios que cumpla con la Sección 906, con una clasificación mínima de 4-A:20-B:C, ubicado a una distancia de 20 pies (6096 mm) del cargador de baterías.

(d) La Sección 309 se modifica mediante la incorporación de las siguientes subsecciones nuevas:

309.2.1 Equipo industrial accionado por combustible. Los equipos industriales accionados por combustible deberán estar listados para el uso previsto y deberán operarse de acuerdo con su listado y con las instrucciones del fabricante

El texto modelo de 2024 es más complejo que los textos modelo de 2018 y 2021 debido a las eliminaciones que se requieren. Una jurisdicción que adapte este texto deberá confirmar que su adopción vigente del IFC edición 2024 coincide con la estructura estándar del IFC edición 2024, es decir, que la jurisdicción aún no haya adoptado previamente modificaciones locales a las Secciones 320, 322 o a las categorías de permisos de la Sección 105.5. Cuando existan modificaciones locales a dichas secciones, el texto de derogación puede necesitar mayor especificidad para abordar las modificaciones locales, así como el texto del código modelo.

4.8 Comparación entre ediciones

La siguiente tabla resume las diferencias entre las tres vías específicas para cada edición.

Acción de la modificación	IFC edición 2018	IFC edición 2021	IFC edición 2024
Eliminar secciones existentes	No se requieren eliminaciones	No se requieren eliminaciones	Eliminar completamente las Secciones 320 y 322
Incorporar el nuevo capítulo	Incorporar el Capítulo 43, incluyendo la sección 1209	Incorporar el Capítulo 43, incluyendo la sección 1209	Incorporar el Capítulo 43, incluyendo la sección 1209
Nuevas categorías de permisos	Incorporar 105.5.5, 105.5.28, 105.5.29	Incorporar 105.5.5, 105.5.28, 105.5.29	Incorporar sólo 105.5.29 (las demás aún siguen vigentes)
Normas UL que deben incorporarse	Las nueve normas UL (U L 2272, 2743, 2849, 3100, 3300, 2595, 1487, 4900, 9540A)	Las nueve normas UL (U L 2272, 2743, 2849, 3100, 3300, 2595, 1487, 4900, 9540A)	Cinco normas UL U L 3100, 3300, 2595, 1487, 4900 (ya se hace referencia a UL 2272, 2743, 2849, 9540)
Disposiciones complementarias de las Secciones 903/907	No están presentes en la edición 2018; las referencias cruzadas del Capítulo 43 se basan en las 903/907 generales	No están presentes en la edición 2021; las referencias cruzadas del Capítulo 43 se basan en las 903/907 generales	Presente y conservado sin modificación
Exclusión de la Sección 309 conforme a la F42-24	Adoptar — cambiar el nombre de la Sección 309, eliminar las disposiciones relativas a cargadores de batería (309.3, 309.4, 309.5), incorporar requisitos para vehículos autónomos y de hidrógeno	Adoptar — cambiar el nombre de la Sección 309, eliminar las disposiciones relativas a cargadores de batería (309.3, 309.4, 309.5), incorporar requisitos para vehículos autónomos y de hidrógeno	Adoptar — cambiar el nombre de la Sección 309, eliminar las disposiciones relativas a cargadores de batería (309.3, 309.4, 309.5), incorporar requisitos para vehículos autónomos y de hidrógeno
Exclusión del Capítulo 50 conforme a la F233-24	Incorporar la excepción para baterías a la Sección 5001.1.	Incorporar la excepción para baterías a la Sección 5001.1.	Incorporar la excepción para baterías a la Tabla 5003.1.1(5)
Complejidad de la modificación	Baja — incorporación exclusivamente de nuevas disposiciones	Baja — incorporación exclusivamente de nuevas disposiciones	Moderada — requiere eliminaciones e incorporaciones

4.9 Coordinación con el Código de Edificación Adoptado

El Capítulo 43 hace referencia a varias disposiciones del Código Internacional de la Edificación, incluyendo la Sección 707 (barreras cortafuegos), la Sección 711 (conjuntos horizontales), la Sección 903 (sistemas de rociadores automáticos) y la Sección 907 (sistemas de alarma y detección de incendio). Estas referencias remiten al IBC en la edición que haya adoptado la jurisdicción y no a una edición específica. Por lo tanto, la adopción del Capítulo 43 por parte de una jurisdicción funcionará conjuntamente con la edición del IBC que la jurisdicción aplique.

Sin embargo, el IBC edición 2024 incorporó disposiciones complementarias que corresponden específicamente a las incorporaciones de las Secciones 903 y 907 del IFC edición 2024, relativas a rociadores y detección para laboratorios del Grupo B, establecimientos de fabricación del Grupo F-1, almacenamiento del Grupo M y almacenamiento del Grupo S-1. Una jurisdicción que haya adoptado una edición anterior a 2024 del IBC encontrará que estas disposiciones complementarias del IBC no están presentes y que los requisitos de rociadores y detección del Capítulo 43 operan conforme al marco general del IBC adoptado por la jurisdicción. La edición 2024 del IBC también incluyó una aclaración importante sobre las clasificaciones de grupos de uso relacionadas con ocupaciones basadas en baterías. En términos funcionales, las referencias cruzadas del Capítulo 43 a las Secciones 903 y 907 invocan el marco que haya adoptado la jurisdicción, pero dan como resultado un marco menos completo que el que se obtiene mediante la combinación coordinada de IFC edición 2024 / IBC edición 2024.

Las jurisdicciones que deseen lograr este marco coordinado pueden considerar la adopción paralela de las clasificaciones de grupos de uso del Capítulo 3 y las incorporaciones del Capítulo 9 del IBC edición 2024, junto con la adopción del Capítulo 43. Esta constituye una modificación independiente al IBC adoptado y debe abordarse mediante el proceso de adopción del código de edificación de la jurisdicción. Se recomienda la adopción paralela, pero no es necesaria para que el Capítulo 43 funcione.

4.10 Consideraciones sobre la fecha de entrada en vigor

La fecha de entrada en vigor de la modificación al Capítulo 43 es una cuestión práctica que cada jurisdicción debe determinar en función de sus condiciones locales. Varios factores deben considerarse al establecer el calendario:

- **Notificación a las partes interesadas.** Los operadores comunitarios regulados de instalaciones relacionadas con baterías, los diseñadores de instalaciones de baterías y los establecimientos de comercialización minorista de equipos accionados por batería deben recibir una notificación adecuada de las nuevas disposiciones. Un periodo de 60 a 120 días entre la adopción y la entrada en vigor es habitual para las modificaciones a los códigos de este alcance.
- **Capacitación del personal.** La oficina del oficial del código de protección contra incendios y la oficina del oficial del código de edificación, en coordinación entre sí, deben disponer de tiempo para capacitar al personal sobre las nuevas disposiciones antes de que estas entren en vigor. Los recursos de capacitación del ICC (analizados en el Capítulo 5 de este documento) deberían programarse y completarse, cuando sea posible, antes de la fecha de entrada en vigor.
- **Proyectos en trámite.** Los proyectos que se hayan presentado conforme al código vigente antes de la fecha de entrada en vigor deben tramitarse conforme al código vigente en ese momento, salvo que la modificación lo disponga expresamente de otra manera. El texto de la modificación debe abordar explícitamente los casos de transición.
- **Coordinación con la adopción del IBC.** Cuando la jurisdicción también esté adoptando las disposiciones complementarias del Capítulo 9 del IBC edición 2024, las fechas de entrada en vigor deben coordinarse para que el marco combinado entre en vigor como un único cambio regulatorio.

4.11 Aplicación provisional antes de la adopción formal

El proceso formal de modificación descrito en este capítulo requiere tiempo: normalmente de tres a doce meses para una ordenanza municipal, y potencialmente más tiempo para una adopción a nivel estatal a través de un consejo del código de edificación. Durante el periodo comprendido entre la disponibilidad de este documento de publicación anticipada, la jurisdicción tiene la facultad de aplicar las disposiciones del Capítulo 43 a proyectos específicos, mediante la autoridad conferida al oficial del código como parte del Capítulo 1 del IFC. Específicamente, cuando el oficial del código emite un aviso de acuerdo con la **Sección 102.8 del IFC Asuntos no regulados por este código**.

Cuando las normas o requisitos aplicables no se establezcan en este código, o se encuentren contenidos en otras leyes, códigos, reglamentos, ordenanzas o disposiciones reglamentarias adoptados por la jurisdicción, el cumplimiento de las normas aplicables de la Asociación Nacional de Protección contra Incendios o de otras normas de seguridad contra incendios reconocidas a nivel nacional, según sean aprobadas, se considerará evidencia prima

facie del cumplimiento de la intención de este código. Nada de lo aquí dispuesto limitará la facultad del oficial del código de protección contra incendios para determinar el cumplimiento de los códigos o normas aplicables a aquellas actividades o instalaciones que se encuentren dentro de su jurisdicción o bajo su responsabilidad.

El enfoque del periodo de transición se ha aplicado con éxito en diversas jurisdicciones que abordan otros temas emergentes del código. Por ello, se recomienda adoptarlo como enfoque predeterminado durante el periodo entre esta publicación anticipada y la publicación completa del IFC edición 2027, en aquellas jurisdicciones que adoptarán formalmente el Capítulo 43

4.12 Cuando el Capítulo 43 sea sustituido por el IFC edición 2027

Cuando la jurisdicción adopte posteriormente el IFC edición 2027 como parte de su ciclo regular de actualización del código, la modificación descrita en este capítulo quedará sustituida por la adopción directa del Capítulo 43 como parte de la edición 2027. La transición será sencilla: el texto del Capítulo 43 adoptado mediante la modificación es el mismo texto que aparece en el Capítulo 43 en el IFC edición 2027, por lo que no será necesario volver a adoptarlo. Sin embargo, la ordenanza mediante la cual la jurisdicción adopte el IFC edición 2027 deberá derogar expresamente la modificación provisional, a fin de evitar cualquier ambigüedad sobre qué adopción se encuentra vigente.

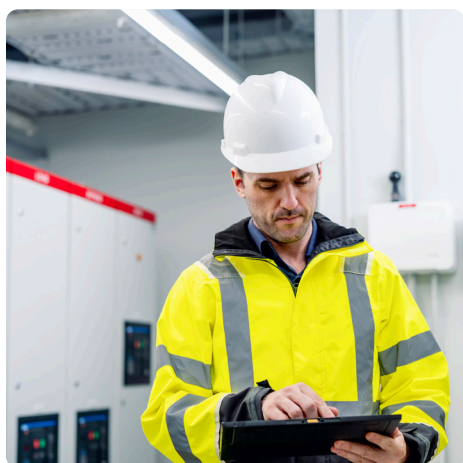
Las jurisdicciones que hayan adoptado el Capítulo 43 mediante la modificación de publicación anticipada comprobarán que la transición al IFC edición 2027 no requiere ningún cambio en la forma de aplicar el Capítulo 43; únicamente será necesario actualizar, con fines administrativos, la referencia al código, pasando de la modificación provisional a la edición 2027 adoptada. Esta continuidad es intencional; la publicación anticipada está diseñada para funcionar como un mecanismo de transición hacia la adopción formal, y no como un marco regulatorio independiente que posteriormente sería sustituido.

4.13 Resumen

La vía para adoptar el Capítulo 43 depende de la edición del IFC que se encuentra actualmente vigente en la jurisdicción. Las ediciones 2018 y 2021 permiten incorporar directamente el Capítulo 43 como un capítulo nuevo, junto con las incorporaciones correspondientes en materia de permisos y normas de referencia. En el caso de la edición 2024, además de incorporar el Capítulo 43, es necesario eliminar las Secciones 320 y 322, ya que dichas secciones son las predecesoras directas del Capítulo 43 y, si se mantienen, entrarían en conflicto con este.

Se proporciona un texto modelo de modificación para cada edición. Este texto está diseñado para que un abogado del código de una jurisdicción lo pueda utilizar, quien podrá adaptarlo al formato legislativo de la jurisdicción con una modificación sustancial mínima.

Cuando posteriormente la jurisdicción adopte el IFC edición 2027 como parte de su ciclo regular de actualización del código, la modificación provisional quedará sustituida sin que sea necesario cambiar la forma en que se aplica el Capítulo 43. La transición está diseñada para ser sencilla y la modificación de publicación anticipada descrita en este capítulo tiene como objetivo funcionar como un mecanismo de transición hacia la adopción formal de la edición 2027.



CAPÍTULO 5

Recursos complementarios y apoyo

Acerca de este capítulo: El ICC ha desarrollado una serie de recursos complementarios para apoyar la aplicación de las disposiciones del Capítulo 43. Este capítulo identifica los principales recursos y explica cómo se relacionan entre sí y con este documento de publicación anticipada.

5.1 Capacitación y Educación Continua

El ICC ofrece programas de capacitación y educación continua sobre las disposiciones del Capítulo 43 a través de sus canales de capacitación establecidos. Entre las opciones disponibles se encuentran seminarios web en vivo y grabados, sesiones de capacitación presenciales durante las reuniones de los capítulos del ICC y eventos educativos, así como créditos de educación continua que pueden utilizarse en certificaciones de oficiales del código. La oferta específica y el calendario de disponibilidad cambian con el tiempo; por ello, los oficiales del código y demás partes interesadas deben consultar las páginas de capacitación y educación del ICC para conocer el catálogo vigente.

En las jurisdicciones que hayan adoptado formalmente las disposiciones del Capítulo 43 o que se encuentren en proceso de hacerlo, el ICC puede organizar sesiones de capacitación específicas para la jurisdicción, adaptadas a sus necesidades. Estas sesiones pueden abordar las disposiciones específicas que la jurisdicción haya adoptado, los procedimientos utilizados para su adopción y las cuestiones particulares de integración que surjan en el contexto de dicha jurisdicción.

5.2 Soporte técnico

El ICC mantiene servicios de soporte técnico para los oficiales del código que utilizan los I-Codes, así como para las partes interesadas que trabajan con ellos. Estos servicios de soporte técnico pueden atender consultas específicas sobre la interpretación del Capítulo 43, brindar orientación sobre la coordinación del Capítulo 43 con otros capítulos y con el IBC, y determinar cuáles son las normas de referencia aplicables a situaciones específicas, así como sus ediciones vigentes.

En el caso de las jurisdicciones, los servicios de soporte técnico pueden apoyar en la elaboración de modificaciones, la revisión del texto de las ordenanzas y la coordinación de la adopción del Capítulo 43 con el marco de administración y aplicación de los códigos. El asesor jurídico de la jurisdicción debe ser quien redacte principalmente el texto de las modificaciones y las ordenanzas. No obstante, los servicios de soporte técnico del ICC están disponibles para realizar la revisión técnica de fondo que complemente el trabajo de redacción jurídica.

5.3 Normas de referencia

El Capítulo 43 hace referencia a una serie de normas de certificación de productos de UL, así como a la norma NFPA 70, National Electrical Code [Código Eléctrico Nacional]. Las ediciones vigentes de estas normas son las que tienen carácter obligatorio en virtud del Capítulo 43. Por ello, como parte de la preparación para su implementación, los oficiales del código y las partes interesadas deben asegurarse de tener acceso a las ediciones vigentes. Las normas pertinentes de UL, UL 2272, UL 2849, UL 3100, UL 3300, UL 2595, UL 1487, UL 4900 y UL 9540A, están disponibles a través de UL Standards & Engagement [Normas y Participación]. La NFPA 70 está disponible a través de la National Fire Protection Association [Asociación Nacional de Protección contra Incendios].

Además de las normas de referencia que expresamente se mencionan en el Capítulo 43, existen otras normas que son relevantes para la aplicación práctica de este marco del Capítulo 43: IEEE 1635 para los cálculos de ventilación de la sala de baterías, NFPA 68 y NFPA 69 para la protección contra explosiones, y el IBC, IMC e IRC para la coordinación con los códigos de edificación, instalaciones mecánicas y residenciales que exige el Capítulo 43. Los oficiales del código deben tener estas normas disponibles como material de consulta, ya sea en sus oficinas o mediante acceso en línea a través de la plataforma Digital Codes del ICC.

5.4 Coordinación con otros trabajos del ICC

Las disposiciones del Capítulo 43 forman parte del trabajo más amplio que desarrolla el ICC en materia de seguridad de las baterías. El Fire Code Action Committee [Comité de Acción sobre el Código de Incendios] continúa trabajando en temas relacionados, entre ellos el perfeccionamiento de las disposiciones de la Sección 1207 del IFC sobre sistemas estacionarios de almacenamiento de energía, así como la coordinación con el Código Internacional Residencial en lo relativo a instalaciones de baterías en entorno residencial. Los oficiales del código deben considerar que el ICC continuará publicando trabajos adicionales sobre temas relacionados con las baterías y, por ello, deben mantener canales de comunicación con el ICC para mantenerse al tanto de las novedades.

5.5 Información de contacto

Para consultas relacionadas con este documento de publicación anticipada, las disposiciones del Capítulo 43 o el trabajo más amplio del ICC en materia de seguridad de las baterías, puede ponerse en contacto con el International Code Council en:

International Code Council

200 Massachusetts Ave NW, Suite 250

Washington, DC 20001

www.iccsafe.org

Para consultas sobre capacitación y educación continua, visite el Centro de Aprendizaje del ICC en

www.iccsafe.org/education.

Para consultas de soporte técnico, el ICC cuenta con un proceso de solicitud de servicios técnicos al que se puede acceder a través de www.iccsafe.org.

En lo relacionado con la adopción por parte de las jurisdicciones, la redacción de modificaciones y ordenanzas, los oficiales de las jurisdicciones pueden solicitar asistencia a través de la oficina de Relaciones Gubernamentales del ICC.

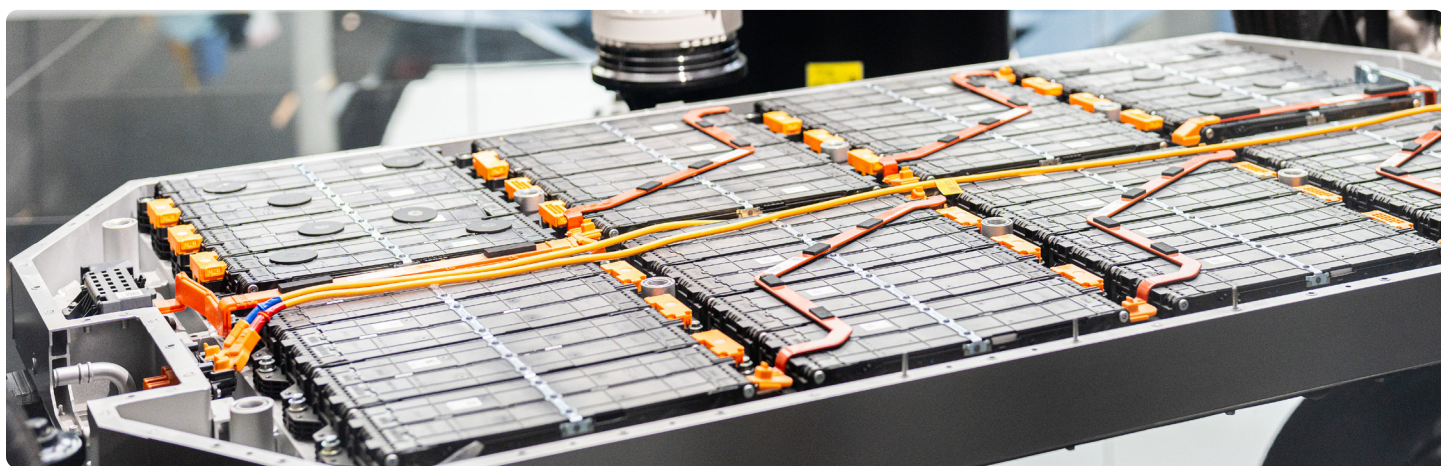
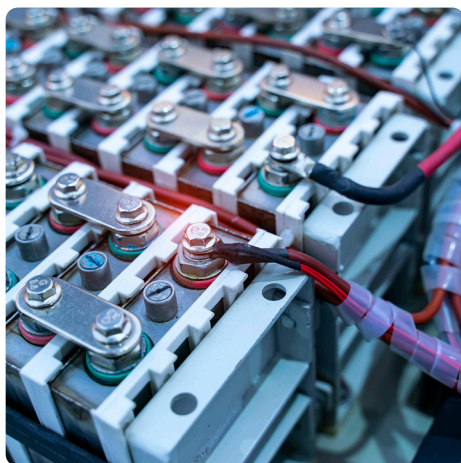
5.6 Conclusión de la Parte 1

La Parte 1 de esta guía ha presentado los antecedentes, la autoridad, las vías de adopción, las orientaciones específicas para cada edición y los recursos que los oficiales del código necesitan para implementar las disposiciones del Capítulo 43 en sus respectivas jurisdicciones. Las disposiciones propiamente dichas se presentan en la Parte 2. Se recomienda a los lectores leer íntegramente la Parte 2 antes de determinar cómo proceder en sus respectivas jurisdicciones.

El ICC espera que la publicación anticipada del Capítulo 43 permita mejorar de manera cuantificable la seguridad de las baterías en las jurisdicciones que lo adopten durante el periodo previo a la publicación completa del IFC edición 2027, y que la transición de la publicación anticipada a la adopción formal sea fluida una vez que esté disponible la edición 2027. Las jurisdicciones que utilicen las herramientas que proporciona este documento estarán en condiciones de encabezar dicha transición.

PARTE 2 – Disposiciones sobre baterías del Capítulo 43

Nota aclaratoria: El proceso editorial y de publicación completo del IFC edición 2027 aún no ha concluido. La versión final publicada del IFC edición 2027 podría contener diferencias editoriales con respecto a esta publicación.



BATERÍAS Y EQUIPOS Y DISPOSITIVOS ACCIONADOS POR BATERÍA

Notas para el usuario:

Acerca de este capítulo:

El Capítulo 43 proporciona requisitos específicos para la investigación, prueba, fabricación, reciclaje, uso y almacenamiento de baterías, incluyendo aquellas dentro de equipos y dispositivos que no cumplen con la definición de un sistema de almacenamiento de energía. En la Sección [1207](#) se proporcionan los requisitos para los sistemas de almacenamiento de energía. Este capítulo específicamente aborda las baterías de iones de litio, las baterías de litio metálico y los dispositivos de micromovilidad eléctrica.

SECCIÓN 4301—GENERALIDADES

4301.1 Alcance. Las baterías y los equipos y dispositivos accionados por batería deberán cumplir con este capítulo.

4301.1.1 No aplicabilidad. Este capítulo no se aplicará a los sistemas de almacenamiento de energía estacionarios, móviles o portátiles regulados por la Sección [1207](#).

4301.1.2 Aplicabilidad a materiales peligrosos. Los tipos de baterías distintos de los definidos en el Capítulo [2](#) también deberán cumplir con lo establecido en los Capítulos [50](#) a [67](#), según corresponda.

4301.2 Cableado y equipo eléctrico. El cableado y los equipos eléctricos utilizados en relación con las baterías deberán instalarse y mantenerse de conformidad con este capítulo, la Sección [603](#) y la norma [NFPA 70](#), según corresponda.

SECCIÓN 4302—INVESTIGACIÓN, PRUEBAS, FABRICACIÓN O RECICLAJE DE BATERÍAS DE IONES DE LITIO Y DE LITIO METÁLICO

4302.1 Generalidades. La investigación, pruebas, fabricación o reciclaje de baterías de iones de litio y de litio metálico deberán cumplir con esta sección.

4302.2 Alcance. Cualquier ocupación donde se realicen una o más de las siguientes operaciones que involucren componentes de baterías de iones de litio o de litio metálico deberán cumplir con las Secciones [4302.3](#) a [4302.10](#).

1. Cuando las baterías o celdas se analicen, modifiquen o se sometan a pruebas de carga, ciclos, térmicas, cortocircuito, impactos, penetración, aplastamiento, sobrecarga, choque, vibración o condiciones similares.
2. Cuando se investiguen, analicen o desarrollen componentes de baterías.
3. Cuando se fabriquen baterías.
4. Cuando se reciclen, desmonten, reparen o reacondicionen las baterías.

4302.2.1 Instalaciones de recolección y acopio. Las instalaciones donde las baterías únicamente se recolecten y acopien para su procesamiento de reciclaje o eliminación fuera del sitio no están reguladas por esta sección. Estas instalaciones deberán cumplir con la Sección [4303](#).

4302.3 Plan de seguridad contra incendios. Se deberá proporcionar un plan de seguridad contra incendios de acuerdo con la Sección [403.10.6](#).

4302.4 Dictamen e informe técnico. Deberá elaborarse un dictamen e informe técnico que cumplan con la Sección [104.2.2](#) para evaluar los riesgos de incendio y explosión asociados con la investigación, las pruebas, la fabricación y el reciclaje, así como para formular recomendaciones, incluyendo las medidas de mitigación necesarias para todos los riesgos identificados y para establecer la base de diseño de la protección contra incendios y explosiones. El informe se presentará al oficial del código de protección contra incendios para su aprobación. El dictamen y el informe técnico evaluarán específicamente lo siguiente:

1. Cumplimiento con la Sección [4303](#).
2. Almacenamiento, uso y manipulación de materiales peligrosos, incluyendo los requisitos de ocupación del Grupo H, según corresponda.
3. Riesgos relacionados con *polvo combustible*, incluyendo los polvos de cátodo y ánodo, los equipos de muelas y corte y otros procesos que involucren o generen *polvos combustibles*, según corresponda.
4. Almacenamiento, distribución y suministro de *líquidos o gases inflamables*, incluyendo los electrolitos, según corresponda.
5. Protección de áreas y equipos donde se lleva a cabo la formación, envejecimiento y prueba de baterías o celdas, incluyendo la extinción de incendios, detección de incendios o gases, prevención de fugas térmicas, ventilación y respuesta ante emergencias relacionadas con celdas en fuga térmica.
6. Almacenamiento de baterías o celdas, incluyendo los requisitos de almacenamiento en pilas altas donde el almacenamiento excede los 6 pies (1,829 mm) de altura.
7. Acceso para la extinción de incendios y suministro de agua.
8. Peligros relacionados con proyección de escombros durante incendios que puedan provocar la ignición de áreas de almacenamiento, edificaciones u otros elementos expuestos adyacentes.

9. La base de diseño para un *sistema de rociadores automáticos* u otro sistema de extinción de incendios *aprobado*. Esta base de diseño deberá hacer referencia a pruebas de incendio a escala real relevantes u otro método *aprobado* que demuestre la idoneidad del diseño recomendado.
10. Una evaluación de la idoneidad del equipo utilizado.
11. Manipulación, almacenamiento y monitoreo de baterías y celdas dañadas, defectuosas, retiradas del mercado y fuera de especificación.
12. Otros elementos que el *oficial del código de protección contra incendios* requiera.

4302.5 Almacenamiento. Las baterías de litio metálico y de iones de litio deberán almacenarse de acuerdo con la Sección [4303](#).

4302.6 Equipo. El equipo utilizado en la investigación, prueba, reciclaje y fabricación de baterías de iones de litio y de litio metálico deberán diseñarse para su uso previsto y evaluarse en el reporte técnico.

4302.7 Protección contra incendios. Se proporcionará un *sistema de rociadores automáticos aprobado* que cumpla con la Sección [903](#) en las edificaciones donde se lleve a cabo la investigación, las pruebas, la fabricación o el reciclaje de baterías de iones de litio o de litio metálico.

4302.8 Detección de incendios. Se deberá proporcionar un sistema de detección automática de incendios y alarma de incendios *aprobado* que cumpla con la Sección [907](#) en las edificaciones donde se lleve a cabo la investigación, las pruebas, la fabricación o el reciclaje de baterías de iones de litio o de litio metálico.

4302.9 Separación resistente al fuego. Las habitaciones o áreas interiores donde se lleven a cabo cualquiera de las siguientes operaciones deberán estar separadas de otras secciones de la edificación mediante *barreras cortafuegos* con una clasificación de resistencia al fuego de 2 horas y *conjuntos horizontales*.

1. Áreas de investigación o fabricación donde se carguen o sometan a pruebas más de 2 kWh de baterías de iones de litio o de litio metálico, o donde estas se sometan a procesos como formación y envejecimiento.
2. Cuando cualquier cantidad de baterías o celdas se someta a pruebas destructivas, tales como pruebas térmicas, de cortocircuito, impacto, penetración con clavo, aplastamiento, sobrecarga o pruebas similares que razonablemente puedan provocar la falla de la batería o celda.
3. Cuando cualquier cantidad de baterías de iones de litio o de litio metálico se someta a procesos de reciclaje, incluyendo desmontaje, reparación, reacondicionamiento, incineración o procesos similares.

4302.10 Materiales peligrosos. Los materiales peligrosos almacenados, utilizados, manipulados y generados en la fabricación, investigación, prueba o reciclaje de baterías de iones de litio y litio metálico deberán cumplir con lo establecido en los Capítulos [50](#) hasta [67](#) y el [Código Internacional de la Edificación](#).

SECCIÓN 4303—ALMACENAMIENTO DE BATERÍAS

4303.1 Generalidades. El almacenamiento de baterías cumplirá con la Sección [4303](#).

Excepciones:

1. Baterías nuevas o reacondicionadas instaladas en los equipos, dispositivos o vehículos para los cuales están diseñadas a suministrar energía.
2. Baterías nuevas o reacondicionadas embaladas para utilizarse en los equipos, dispositivos o vehículos para los cuales están diseñadas a suministrar energía.
3. Baterías en su empaque original de venta minorista, con una capacidad nominal de no más de 300 vatios-hora para las baterías de iones de litio o que contengan no más de 25 gramos de litio metálico para baterías de litio metálico.
4. Almacenamiento temporal de baterías o componentes de baterías durante el proceso de fabricación de baterías, antes de completar las verificaciones finales de control de calidad.
5. Almacenamiento temporal de baterías durante el proceso de fabricación o reparación del vehículo.
6. Baterías en uso, preparadas para su uso después de la carga o en proceso de carga para su uso con equipos, con una capacidad nominal de 300 vatios-hora o menos para baterías de iones de litio, o que contengan 25 gramos o menos de litio metálico para baterías de litio metálico.

4303.1.1 Baterías de iones de litio y litio metálico. El almacenamiento de baterías de iones de litio y de litio metálico cumplirá con las Secciones [4303.2](#) a [4303.3.3.3](#).

4303.1.2 Otros tipos de baterías. Las baterías almacenadas, distintas de baterías de iones de litio o de litio metálico, cumplirán con la Sección [4306](#).

4303.2 Plan de seguridad contra incendios. Se deberá proporcionar un plan de seguridad contra incendios de acuerdo con la Sección [404](#). Además, el plan de seguridad contra incendios incluirá las medidas de respuesta ante emergencias que se adoptarán al detectar un incendio o un posible incendio que involucre el almacenamiento de baterías de iones de litio o litio metálico.

4303.3 Requisitos de almacenamiento. Las baterías de iones de litio y litio metálico se almacenarán de acuerdo con la Sección [4303.3.1.1](#), [4303.3.2](#) o [4303.3.3](#), según corresponda.

4303.3.1 Almacenamiento interior limitado en contenedores. Se permitirá un volumen máximo de 15 pies cúbicos (0.42 m³) de baterías de iones de litio o de litio metálico por área de incendio cuando se almacenen de acuerdo con cualquiera de los métodos previstos en las Secciones [4303.3.1.1](#) a [4303.3.1.3](#).

4303.3.1.1 Recolección de baterías usadas o no deseadas. Las áreas donde se recolecten baterías de iones de litio o de litio metálico usadas o no deseadas provenientes del público o de los empleados deberán cumplir con todos los siguientes requisitos:

1. Los contenedores deberán estar abiertos en la parte superior y fabricarse con materiales no combustibles o deberán estar *aprobados* para la recolección de baterías.

2. Los contenedores individuales y grupos de contenedores no deben exceder una capacidad de 7.5 pies cúbicos (0.21 m³).
3. Un segundo contenedor o grupo de contenedores deberá estar separado por no menos de 3 pies (914 mm) de espacioabierto o 10 pies (3,048 mm) de espacio que contenga materiales combustibles.
4. Los contenedores deberán ubicarse a no menos de 5 pies (1,524 mm) de *salidas* o puertas de acceso a la salida.

4303.3.1.2 Almacenamiento de residuos. Cuando se almacenen, las baterías de desecho se deberán empaquetar de conformidad con los requisitos de transporte del [DOTn](#).

4303.3.1.3 Almacenamiento diverso. El almacenamiento limitado de baterías de iones de litio o litio metálico, distinto de la recolección de baterías usadas o no deseadas o del almacenamiento de residuos, deberá cumplir con cualquiera de las siguientes:

1. Almacenamiento en contenedores que cumplan con la Sección [4303.3.1.1](#).
2. Almacenamiento en el empaque original para venta por mayoreo o en contenedores que cumplan con las regulaciones del [DOT](#).
3. Gabinetes aprobados de almacenamiento de baterías.
4. Otros métodos de almacenamiento aprobados.

4303.3.2 Áreas de almacenamiento interior. Las áreas de almacenamiento interior para baterías de iones de litio y litio metálico que no cumplan con la Sección [4303.3.1.1](#), deberán cumplir con las Secciones [4303.3.2.1](#) a [4303.3.2.6](#).

4303.3.2.1 Dictamen e informe técnicos. Se deberá preparar un dictamen e informe técnicos que cumplan con la Sección [104.2.2](#) para evaluar los riesgos de incendio y explosión asociados con el área de almacenamiento interior y hacer recomendaciones sobre las medidas de protección contra incendios y explosiones. El informe se presentará al *oficial del código de protección contra incendios* y necesitará la aprobación del *oficial del código de protección contra incendios* previa a la emisión de un permiso. Además de los requisitos de la Sección [104.2.2](#), el dictamen e informe técnicos evaluarán específicamente lo siguiente:

1. La posibilidad de *deflagración* de *gases inflamables* liberados durante un evento de fuga térmica.
2. La base de diseño para un *sistema de rociadores automáticos* u otro sistema de extinción de incendios *aprobado*. Esta base de diseño deberá hacer referencia a pruebas de incendio a escala real relevantes u otro método *aprobado* que demuestre la idoneidad del diseño recomendado.

4303.3.2.2 Requisitos para la construcción. Cuando las áreas de almacenamiento interior de baterías de iones de litio y litio metálico se encuentren en una edificación con otros usos, las áreas de almacenamiento de baterías deberán estar separadas del resto de la edificación mediante *barreras cortafuegos* con una clasificación de resistencia al fuego de 2 horas o *conjuntos horizontales*.

Excepciones:

1. Cuando el almacenamiento de baterías se encuentre dentro de una o más estructuras portátiles prefabricadas *aprobadas* que proporcionen un cerramiento completo con una resistencia al fuego de 2 horas, no se requerirán *barreras cortafuegos* ni *conjuntos horizontales*.
2. Cuando el almacenamiento de baterías se limite a baterías nuevas en su empaque, cuyo desempeño haya sido demostrado como suficiente para aislar un incendio dentro del empaque, y dicho empaque haya sido aprobado por el *oficial del código de protección contra incendios*, no se requerirán *barreras cortafuegos* ni *conjuntos horizontales*.

4303.3.2.3 Sistemas de protección contra incendios Las áreas de almacenamiento interior de baterías de iones de litio y litio metálico deberán estar protegidas mediante un *sistema de rociadores automáticos* que cumpla con la Sección [903.3.1.1](#) o mediante un sistema de extinción de incendios alternativo *aprobado*.

4303.3.2.4 Sistemas de alarma de incendio. Las áreas de almacenamiento interior de baterías de iones de litio y litio metálico deberán contar con un sistema automático de detección y alarma de incendios *aprobado* que cumpla con la Sección [907](#). El sistema de detección de incendios deberá utilizar detección de humo por aspiración de aire, detección de incendios por detección de energía radiante o ambos.

4303.3.2.5 Control de explosión. Cuando el dictamen e informe técnicos *aprobados* requeridos por la Sección [4303.3.2.1](#) recomienden un sistema de control de explosiones, se proporcionará el sistema de control de explosiones que cumpla con la Sección [911](#).

4303.3.2.6 Reducción de los requisitos para el almacenamiento de baterías parcialmente cargadas. Las áreas de almacenamiento interior de baterías de iones de litio y metal de litio cuyo estado de carga demostrado no exceda del 30 % no estarán obligadas a cumplir con las Secciones [4303.3.2.1](#), [4303.3.2.2](#) y [4303.3.2.5](#), siempre y cuando se hayan aprobado los procedimientos para limitar y verificar que el estado de carga no excederá del 30 %.

4303.3.3 Almacenamiento externo. El almacenamiento externo de baterías de iones de litio o litio metálico deberá cumplir con las Secciones [4303.3.3.1](#) a [4303.3.3.6](#).

4303.3.3.1 Dictamen e informe técnicos. Se deberá preparar un dictamen e informe técnicos que cumplan con la Sección [104.2.2](#), para evaluar los riesgos de incendio y *explosión* asociados con el almacenamiento exterior de baterías de iones de litio y litio metálico y hacer recomendaciones sobre las medidas de protección contra incendios y explosiones. El informe se presentará al *oficial del código de protección contra incendios* y requerirá la aprobación del *oficial del código de protección contra incendios*. Además de los requisitos de la Sección [104.2.2](#), el dictamen e informe técnicos evaluarán todos los aspectos siguientes:

1. Cumplimiento de esta sección.

2. Acceso para las operaciones de extinción de incendios y suministro de agua para emergencias que involucren el almacenamiento exterior de baterías.
3. Riesgos de incendio y *explosión* de baterías almacenadas en el exterior.
4. Peligros relacionados con proyección de escombros durante incendios que puedan provocar la ignición de áreas de almacenamiento, edificaciones u otros elementos expuestos adyacentes.
5. Manipulación, almacenamiento y monitoreo de baterías dañadas y monitoreo posterior a un incendio.

4303.3.3.2 Distancia entre el almacenamiento y las exposiciones. El almacenamiento exterior de baterías de iones de litio o de litio metálico deberán cumplir con uno de los siguientes requisitos:

1. El almacenamiento de baterías deberá estar ubicado a no menos de 20 pies (6,096 mm) de cualquier edificación, *lindero de lote*, calle pública, callejón público, *vía pública* o *medios de egreso*.
2. El almacenamiento de batería deberá estar ubicado a no menos de 3 pies (914 mm) de cualquier edificación, *lindero de lote*, calle pública, callejón público, *vía pública* o *medios de egreso*, donde el almacenamiento de la batería esté separado por un conjunto con resistencia al fuego de 2 horas sin aberturas o penetraciones y que se extienda 5 pies (1,524 mm) por encima y a los lados del área de almacenamiento de batería.
3. El almacenamiento de batería deberá estar ubicado a no menos de 3 pies (914 mm) de cualquier edificación, *lindero de lote*, calle pública, callejón público, *vía pública* o *medios de egreso*, donde las baterías estén contenidas en estructuras portátiles prefabricadas *aprobadas* que proporcionen un cerramiento completo con resistencia al fuego de 2 horas.
4. Un máximo de 15 pies cúbicos (0.42 m³) de baterías o celdas de iones de litio o de litio metálico empaquetadas conforme a los requisitos de transporte del [DOTn](#) a no menos de 3 pies (914 mm) de cualquier edificación con muros exteriores no combustibles, lindero de lote, calle pública, callejón público, *vía pública* o *medios de egreso*.

4303.3.3.3 Límites de tamaño y separación del área de almacenamiento. Las áreas de almacenamiento exterior para baterías de iones de litio o de litio metálico no deberán exceder los 900 pies cuadrados (83.6 m²). La altura de almacenamiento para baterías en dichas áreas no debe exceder los 10 pies (3,048 mm). Las múltiples áreas de almacenamiento de baterías deberán estar separadas entre sí por no menos de 20 pies (6,096 mm) de espacio abierto.

Excepción: Cuando lo *apruebe* el *oficial del código de protección contra incendios*, se podrán establecer distancias de separación menores con base en los hallazgos del dictamen técnico conforme a la Sección [4303.3.3.1](#).

4303.3.3.4 Detección de incendios. Las áreas de almacenamiento exterior para baterías de iones de litio o de litio metálico que superen los 900 pies cuadrados (83.6 m²), independientemente de si dichas áreas están abiertas, con protección contra la intemperie o en una estructura portátil prefabricada, deberán contar con un sistema de detección automática de incendios y alarma contra incendios *aprobado* que cumpla con la Sección [907](#). El sistema de detección de incendios utilizará detección de incendios mediante energía radiante.

Excepción: Cuando lo *apruebe* el *oficial del código de protección contra incendios*, se podrán omitir los sistemas de detección de incendios y alarma contra incendios con base en los hallazgos del dictamen técnico conforme a la Sección [4303.3.3.1](#).

4303.3.3.5 Contenedores. Los contenedores para el almacenamiento exterior de baterías usadas o de desecho deberán estar abiertos en la parte superior y fabricados con materiales no combustibles, cumplir con las regulaciones del [DOTn](#) para el transporte de baterías de iones de litio y litio metálico, o contar con la *aprobación* correspondiente para la recolección y el almacenamiento de baterías.

4303.3.3.6 Protección contra la intemperie. Cuando se proporciona protección contra la intemperie en las áreas exteriores destinadas para el almacenamiento o uso de baterías de iones de litio o de litio metálico, dichas áreas se considerarán almacenamiento o uso externo cuando la estructura de protección contra la intemperie cumpla con todo lo siguiente:

1. Los muros no deberán obstruir más de un lado o más del 25 % del perímetro del área de almacenamiento.
2. La estructura superior estará fabricada de materiales no combustibles *aprobados* con un área máxima de 3,600 pies cuadrados (334.5 m²).
3. La distancia entre la estructura y las edificaciones, *linderos de lotes*, *vías públicas* o *medios de egreso* hacia una *vía pública* no deberá ser menor que la distancia requerida para almacenamiento exterior conforme a la Sección [4303.3.3.2](#).
4. Las estructuras de protección contra la intemperie utilizadas para proteger el almacenamiento de baterías de iones de litio o de litio metálico deberán separarse de las pilas de baterías de iones de litio o de litio metálico o de las estructuras adicionales de protección contra la intemperie utilizadas para proteger el almacenamiento de baterías de iones de litio o de litio metálico por no menos de 20 pies (4,572 mm).
5. La altura de almacenamiento para baterías en dichas áreas no debe exceder los 10 pies (3,048 mm).

SECCIÓN 4304—EQUIPO Y DISPOSITIVOS ACCIONADOS POR BATERÍA

4304.1 Generalidades. Los siguientes dispositivos y equipos accionados por batería deberán operarse, mantenerse, cargarse y repararse de acuerdo con esta sección:

1. *Aparatos accionados por batería.*
2. *Dispositivos de micromovilidad eléctrica accionados por batería.*
3. *Equipo industrial accionado por batería.*
4. *Equipo robótico accionado por batería.*
5. *Plataformas móviles automatizadas accionadas por batería.*
6. *Vehículo industrial accionado por batería.*

Excepciones:

1. Equipos y dispositivos con baterías con una capacidad de menos de 200 Whs.
2. Almacenamiento y uso de dispositivos de micromovilidad eléctrica en unidades de vivienda del Grupo R-2 o *viviendas unifamiliares* y *bifamiliares aisladas* y *casas adosadas*, distintas de ocupaciones del Grupo R-4, Condición 2, disponiéndose que dichos dispositivos sean para uso personal del propietario. La ubicación de carga no deberá obstruir los *medios de egreso*.

4304.1.1 Operaciones de carga de baterías. Las operaciones de carga de baterías se realizarán de acuerdo con el listado de su dispositivo y las instrucciones del fabricante utilizando solo el equipo de carga suministrado por el fabricante original o un equipo de carga que cumpla con el listado y las instrucciones del fabricante.

4304.1.2 Ventilación. Se deberá proporcionar ventilación por extracción mecánica hacia el exterior directamente en la ubicación de carga de acuerdo con el Capítulo 5 del *Código Internacional de Instalaciones Mecánicas* para evitar la acumulación peligrosa de cualquier gas inflamable u otros gases peligrosos que la batería genere o descargue durante la operación normal de carga.

4304.1.3 Control y neutralización de derrames. Se deberán proporcionar métodos y materiales *aprobados* para el control y la neutralización de derrames de electrolito u otros materiales peligrosos en áreas que contengan baterías, de la siguiente manera:

1. En el caso de baterías con electrolito de flujo libre, el método y los materiales deberán tener la capacidad de neutralizar un derrame equivalente a la capacidad total de la celda o bloque de mayor tamaño, de modo que se logre un pH entre 5.0 y 9.0.
2. En el caso de baterías con electrolito inmovilizado, el método y los materiales deberán tener la capacidad de neutralizar un derrame equivalente al 3 % de la capacidad de la celda o bloque de mayor tamaño en el cerramiento, de modo que se logre un pH entre 5.0 y 9.0.

4304.1.4 Ubicaciones de carga de baterías. La carga de cualquier *equipo industrial accionado por batería, vehículo industrial accionado por batería, equipo robótico accionado por batería o aparato accionado por batería* en cualquier ocupación deberá realizarse en una ubicación exterior *aprobada* o en un área interior que cumpla con la Sección [4304.2](#).

4304.1.4.1 Ubicaciones prohibidas. No se permitirán operaciones de reparación o carga con fines comerciales en las siguientes ubicaciones:

1. En una *vivienda* unifamiliar o bifamiliar aislada o en una *casa adosada* ocupada conforme al [Código Internacional Residencial](#) o en ocupaciones R-2, R-3 o R-4.
2. En dormitorios o vías de *medios de egreso* de ocupaciones R-1.

4304.2 Requisitos para las ubicaciones de carga en interiores. Las operaciones de carga en interiores deberán contar con detección de incendios, sistema de extinción de incendios y otras medidas de mitigación de riesgos, conforme a lo requerido por esta sección.

4304.2.1 Requisitos de carga para baterías de plomo-ácido. Las áreas de carga en interiores para baterías de plomo-ácido deberán cumplir con las Secciones [4304.1](#) y [4304.2.2.8](#).

4304.2.2 Requisitos de carga para baterías de iones de litio y de litio metálico. Las áreas de carga en interiores para baterías de iones de litio y de litio metálico deberán cumplir con las Secciones [4304.1](#) y [4304.2.2.1](#) a [4304.2.2.8](#).

4304.2.2.1 Extinción de incendios. El *área de incendio* que contenga la ubicación de carga en interiores deberá estar protegida mediante un *sistema de rociadores automáticos* instalado de acuerdo con la Sección [903.3](#).

4304.2.2.2 Detección de incendios. La ubicación de carga en interiores deberá estar protegida mediante un *sistema de alarma de incendio* que utilice un sistema de detección de humo, un sistema de termografía o un sistema de detección de incendios mediante sensores de energía radiante.

4304.2.2.3 Tomacorrientes eléctricos. La ubicación de carga en interiores deberá contar con suficientes tomacorrientes eléctricos para permitir que el equipo de carga de cada dispositivo se conecte directamente a un tomacorriente instalado conforme a la norma [NFPA 70](#). No se deberán utilizar cables de extensión ni multicontactos portátiles.

4304.2.2.4 Almacenamiento prohibido. No se deberán almacenar materiales combustibles, residuos combustibles o materiales peligrosos en el lugar de carga en interiores.

4304.2.2.5 Medios de egreso. La operación de carga no se deberá realizar de manera que obstruya cualquier *medio de egreso* requerido.

4304.2.2.6 Cerramiento de almacenamiento. Las baterías extraíbles no deberán apilarse ni almacenarse en un gabinete cerrado salvo que el gabinete esté *listado* o sea un gabinete de contención de baterías especialmente diseñado y *aprobado* para tal fin.

4304.2.2.7 Separación durante la carga de baterías. Durante las operaciones de carga, se deberá mantener una distancia de no menos de 18 pulgadas (457 mm) entre cada batería de almacenamiento extraíble, salvo que cada batería esté aislada de las baterías adyacentes mediante un material resistente al fuego *aprobado* o esté dentro de una estantería o gabinete especialmente diseñado y *aprobado* para tal fin.

4304.2.2.8 Separación durante la carga de dispositivos. Durante las operaciones de carga, se deberá mantener una distancia de no menos de 18 pulgadas (457 mm) entre las ubicaciones de las baterías en cada dispositivo de micromovilidad eléctrica, vehículo industrial, equipo, robot o aparato.

4304.3 Reparaciones. Las reparaciones de *dispositivos de micromovilidad eléctrica accionados por batería, vehículos industriales accionados por batería, equipos industriales accionados por batería, aparatos accionados por batería y equipos robóticos accionados por batería* deberán realizarse en ubicaciones *aprobadas* fuera de las edificaciones o dentro de las edificaciones en áreas específicamente *aprobadas* para tal fin.

4304.4 Baterías y cargadores de reemplazo. El fabricante del equipo deberá suministrar las baterías y cargadores de reemplazo, o la batería o cargador de reemplazo deberán cumplir con las instrucciones del fabricante para el equipo o dispositivo certificado.

4304.5 Plan de seguridad contra incendios. Se deberá proporcionar un plan de seguridad contra incendios de acuerdo con la Sección [403.10.6](#). Además, el plan de seguridad contra incendios incluirá las medidas de respuesta ante emergencias que se adoptarán al detectar un incendio o un posible incendio que involucre el almacenamiento de baterías de iones de litio o litio metálico.

4304.6 Listado. Los equipos accionados por batería deberán estar *listados* y *etiquetados* de acuerdo con esta sección, cuando corresponda, y deberán operarse y cargarse de acuerdo con su listado y las instrucciones del fabricante.

4304.6.1 Dispositivos de micromovilidad eléctrica accionados por batería. Los *dispositivos de micromovilidad eléctrica accionados por batería* deberán *listarse* y *etiquetarse* conforme a la norma [UL 2272](#) o [UL 2849](#), según corresponda.

4304.6.2 Plataformas móviles automatizadas (AMP) accionadas por batería. Las *plataformas móviles automatizadas (AMP) accionadas por batería* deberán *listarse* y *etiquetarse* conforme a la norma [UL 3100](#).

4304.6.3 Equipo robótico accionado por batería. El *equipo robótico accionado por batería* deberá *listarse* y *etiquetarse* conforme a la norma UL 3300 o la norma aplicable para su uso.

4304.6.4 Equipos y aparatos portátiles accionados por batería. Cuando se instalen o utilicen, los equipos y aparatos portátiles accionados por batería deberán *listarse* y *etiquetarse* conforme a la norma UL 2595 o la norma aplicable para su uso.

4304.7 Ubicaciones peligrosas (clasificadas). Los *dispositivos de micromovilidad*, vehículos, equipos, aparatos y herramientas *accionados por batería* que se operen en áreas designadas como ubicaciones peligrosas (clasificadas) conforme a la norma [NFPA 70](#), deberán *listarse* y *etiquetarse* o *aprobarse* para utilizarse en el entorno previsto.

4304.8 Intercambio de baterías. Los equipos o instalaciones destinados al intercambio de baterías deberán cumplir con la Sección [4304.8.1](#) y contar con la *aprobación del oficial del código de protección contra incendios*.

4304.8.1 Listado y etiquetado. El equipo de carga utilizado en instalaciones o equipo para el intercambio de baterías deberá *listarse* y *etiquetarse* conforme a la norma [UL 4900](#).

4304.9 Equipo dañado. Se prohíbe cargar dispositivos o baterías dañados.

4304.10 Cerramientos de contención de baterías. Cuando se proporcionen, los cerramientos de contención para el almacenamiento o la carga de baterías de iones de litio o *aparatos accionados por batería* de iones de litio deberán cumplir con uno de los siguientes:

1. *Listarse* y *etiquetarse* conforme a la norma [UL 1487](#).
2. Especialmente diseñados y *aprobados* para tal fin.

4304.11 Baterías y cargadores de dispositivos de micromovilidad eléctrica accionados por batería. Las baterías y los cargadores utilizados en *dispositivos de micromovilidad eléctrica accionados por batería* deberán cumplir con esta sección.

4304.11.1 Baterías y cargadores de baterías. Las baterías y los cargadores de baterías deberán cumplir con las Secciones [4304.11.1.1](#) a [4304.11.1.4](#), según corresponda.

4304.11.1.1 Dispositivos del fabricante del equipo original. Las baterías y los cargadores de baterías se proporcionarán como parte del dispositivo de micromovilidad accionado por batería *listado*. Esto incluye tanto las baterías no extraíbles como las extraíbles.

4304.11.1.2 Baterías de reemplazo. Las baterías que no se proporcionen como parte del dispositivo de micromovilidad accionado por batería *listado* deberán ser compatibles con el dispositivo de micromovilidad accionado por batería *listado*, de acuerdo con las instrucciones del fabricante del dispositivo de micromovilidad accionado por batería.

4304.11.1.3 Cargadores de baterías de reemplazo. Los cargadores de baterías de una sola unidad que no se proporcionen como parte del dispositivo de micromovilidad accionado por batería *listado* deberán ser compatibles con el dispositivo de micromovilidad accionado por batería *listado*, de acuerdo con las instrucciones del fabricante del dispositivo de micromovilidad accionado por batería.

4304.11.1.4 Dispositivos del mercado de accesorios. Se prohibirá el uso de baterías y cargadores de baterías que no cumplan con las Secciones [4304.11.1.2](#) y [4304.11.1.3](#).

4304.12 Equipo de carga de micromovilidad. El equipo de carga de dispositivos de micromovilidad eléctrica accionados por batería, que sea de unidades múltiples y no cumpla con la Sección [4304.11.1](#) deberá *listarse* y *etiquetarse* conforme a la norma [UL 4900](#) e instalarse y operarse de acuerdo con su listado y las instrucciones del fabricante. El *equipo de carga de micromovilidad* solo se deberá utilizar para cargar los *dispositivos de micromovilidad accionados por batería* identificados en las instrucciones. El *oficial del código de protección contra incendios* deberá *aprobar* la ubicación de la instalación.

SECCIÓN 4305—BANCOS DE ENERGÍA PORTÁTILES

4305.1 Generalidades. El uso, operación y mantenimiento de los bancos de energía portátiles con una capacidad de energía de 1 kWh o más deberán cumplir con la Sección [1209](#)

REPASO del Capítulo 12:

SECCIÓN 1209—BANCOS DE ENERGÍA PORTÁTILES

1209.1 Generalidades. El uso, operación y mantenimiento de los *bancos de energía portátiles* con una capacidad de energía de 1 kWh o más deberán cumplir con esta sección.

1209.1.1 Límite de capacidad. Los *bancos de energía portátiles* con una capacidad de energía superior a 20 kWh deberán cumplir con lo dispuesto en la Sección [1207](#).

1209.2 Listado. Los *bancos de energía portátiles* deberán *listarse* y *etiquetarse* conforme a la norma [UL 2743](#).

1209.3 Operación y mantenimiento. Los *bancos de energía portátiles* se utilizarán y mantendrán de acuerdo con su listado y las instrucciones del fabricante. Las unidades marcadas con “uso en interiores únicamente” no deberán utilizarse en exteriores.

SECCIÓN 4306—OTROS TIPOS DE BATERÍAS

4306.1 Generalidades sobre otros tipos de baterías. Las baterías almacenadas, que no sean baterías de iones de litio o de litio metálico, con un volumen de más de 15 pies cúbicos (0.42 m³) dentro de un *área de incendio*, deberán cumplir con lo dispuesto en las Secciones [4306.1.1](#) a [4306.1.6](#).

4306.1.1 Diseño estructural y sísmico. El almacenamiento deberá protegerse contra el desprendimiento accidental. Las estanterías y bastidores que se utilicen para el almacenamiento deberán diseñarse conforme al [Código Internacional de la Edificación](#), según corresponda.

4306.1.2 Protección contra impactos. Cuando el almacenamiento de baterías esté expuesto al tráfico vehicular, el almacenamiento deberá contar con protección contra impactos de acuerdo con lo dispuesto en la Sección [311](#) u otro método *aprobado*.

4306.1.3 Carga de la batería. La carga de la batería se realizará de acuerdo con las instrucciones del fabricante utilizando dispositivos de carga *listados o aprobados*.

4306.1.4 Sistema de extracción mecánica. En caso de que sea posible que durante la carga de la batería puedan producirse *gases inflamables*, se deberá proporcionar un sistema de extracción mecánica conforme al [Código Internacional de Instalaciones Mecánicas](#). El sistema de extracción mecánica deberá diseñarse para limitar la concentración máxima de *gas inflamable* al 25 % del límite inferior de inflamabilidad (LFL) con respecto al volumen total de la habitación o área durante el peor de los casos de carga simultánea de baterías a la máxima velocidad de carga, conforme a las normas reconocidas a nivel nacional.

4306.1.5 Control de derrames. Se proporcionarán suministros de control de derrames para controlar los derrames de electrolito líquido. El método deberá tener la capacidad de controlar un derrame proveniente de la batería individual de mayor capacidad almacenada o manipulada.

4306.1.6 Señalización de advertencia de peligro. Las entradas a las áreas de almacenamiento de baterías deberán contar con señalización de advertencia que indique “ÁREA DE ALMACENAMIENTO DE BATERÍAS”, “DISPOSITIVOS ELÉCTRICOS ENERGIZADOS” y enumerar los tipos de baterías presentes. El tamaño, el color y la fuente deberán *aprobarse*.