

# NORMA

Norma 211-2018 ASHRAE/ACCA

# Normas para Auditorias Energeticas de Edificios Comerciales

Traducido Bajo Licencia de ASHRAE

Aprobado por ASHRAE en abril 30 del 2018; por los Contratistas de Aire Acondicionado de América el 5 de abril del 2018; y por el Instituto de Normas Nacional Americano el 1 de mayo del 2018.

Las Normas de ASHRAE están programadas para ser actualizadas en un período de cinco años; la fecha que sigue al número de la Norma es el año de la aprobación de ASHRAE. La última edición de una Norma de ASHRAE puede ser adquirida en el sitio web de ASHRAE ([www.ashrae.org](http://www.ashrae.org)) o del Servicio al Cliente de ASHRAE, 1791 Tullie Circle, NE, Atlanta, GA 30329-2305. Correo electrónico: [orders@ashrae.org](mailto:orders@ashrae.org). Fax: 678-539-2129. Teléfono: 404-636-8400 (en todo el mundo) o línea gratuita 1-800-527-4723 (para órdenes en Estados Unidos y Canadá). Para permiso de reimpresión, ir a [www.ashrae.org/permissions](http://www.ashrae.org/permissions).

© 2018 ASHRAE and ACCA® ISSN 1041-2336



**ANSI/ASHRAE/ACCA Standard 211-2018,  
Standard for Commercial Building Energy Audits  
© 2018 ASHRAE**

**Norma 211-2018 ANSI/ASHRAE/ACCA,  
Normas para Auditorias Energeticas de Edificios Comerciales  
© 2018 ASHRAE**



This publication translated by permission © 2018 ASHRAE. Translation by Asociación Técnica Ecuatoriana de Aire Acondicionado y Refrigeración (ATEAAR) by a translation team led by J. Eduardo Donoso Pérez, Fellow ASHRAE. ASHRAE assumes no responsibility for the accuracy of the translation. To purchase the English-language edition, contact ASHRAE, 1791 Tullie Circle, NE, Atlanta, GA 30329-2305 USA, [www.ashrae.org](http://www.ashrae.org).

Este publicación ha sido traducido bajo los derechos de autor © 2018 y con la debida autorización de ASHRAE. La traducción ha sido realizada en la Asociación Técnica Ecuatoriana de Aire Acondicionado y Refrigeración (ATEAAR) por el equipo de traducción liderado por el Ing. J. Eduardo Donoso Pérez, Fellow ASHRAE. ASHRAE no asume responsabilidad por la exactitud de la traducción. Para comprar la edición en lenguaje Inglés se puede contactar a ASHRAE, 1791 Tullie Circle, NE, Atlanta, GA 30329-2305 Estados Unidos, [www.ashrae.org](http://www.ashrae.org).

**Comité de Proyectos de Normas de ASHRAE 21 I  
Cognizante TC: 7.06, Rendimiento Energético del Edificio  
Enlace SPLS: Walter T. Grondzik**

Jim M. Kelsey\*, *Presidente*  
Barry C. Abramson\*  
Chris A. Balbach\*  
Michael F. Bobker\*  
David Eldridge, Jr.\*  
Supriya Goal\*  
Fredric S. Goldner\*

Ellis G. Guiles, Jr.\*  
Stan Harbuck\*  
Adam W. Hinge\*  
Glenn C. Hourahan\*  
Bruce D. Hunn\*  
Dennis R. Landsberg\*  
John Lee\*

Paul Mathew\*  
Ronald O Nelson\*  
Benjamin T. O'Donnell\*  
Thomas L. Paxson\*  
Xiaohui Zhou\*

*\*Denota miembros con estado de votantes cuando el documento fue aprobado para publicación*

**COMITÉ DE NORMAS DE ASHRAE 2017-2018**

Steven J. Emmerich, <i>Presidente</i>	Walter T. Grondzik	Kwang Woo Kim	Peter Simmonds
Donald M. Brundage, <i>Vice-Pres.</i>	Vinod P. Gupta	Larry Kouma	Dennis A. Stanke
Niels Bidstrup	Susanna S. Hanson	Arsen K. Melikov	Wayne H. Stoppelmoor, Jr.
Michael D. Corbat	Roger L. Hedrick	R. Lee Millies, Jr.	Richard T. Swierczyna
Drury B. Crawley	Rick M. Heiden	Karl L. Peterman	Jack H. Zarour
Julie M. Ferguson	Jonathan Humble	Erick A. Phelps	Lawrence C. Markel, <i>BOD ExO</i>
Michael W. Gallagher	Srinivas Katipamula	David Robin	M. Ginger Scoggins, <i>CO</i>

Steven C. Ferguson, *Gerente Senior de Normas*

**RENUNCIA**

ASHRAE utiliza sus mejores esfuerzos para promulgar Normas y Pautas para el beneficio del público a la luz de información disponible y prácticas aceptadas de la industria. Sin embargo, ASHRAE no garantiza, certifica o asegura la seguridad o rendimiento de cualquier producto, componentes o sistemas probados, instalados u operados de acuerdo con las Normas o Pautas de ASHRAE o que cualquier prueba conducida bajo sus Normas o Pautas no serán peligrosas o libres de riesgo.

**POLITICA DE PUBLICIDAD INDUSTRIAL EN LAS NORMAS DE ASHRAE**

Las Normas y Pautas de ASHRAE están establecidas para asistir a la industria y al público ofreciendo un método uniforme de prueba para propósitos de calificación, sugiriendo prácticas seguras en el diseño e instalación de equipos, proporcionando definiciones adecuadas de este equipo y proporcionando otra información que pueda servir para guiar a la industria. La creación de las Normas y Pautas de ASHRAE es determinada por la necesidad de ellas y la conformidad con ellas es completamente voluntaria.

En referencia a esta Norma o Pauta y en el marcaje del equipo y en publicidad, ningún reclamo debe ser hecho, ya sea declarado o implícito, que el producto ha sido aprobado por ASHRAE.

## CONTENIDOS

### Norma 211-2018 ASHRAE/ACCA Normas para Auditorias Energeticas de Edificios Comerciales

SECCIÓN	PAGINA
Prólogo .....	2
1 Propósito .....	3
2 Alcance .....	3
3 Definiciones.....	3
4 Requisitos de Conformidad.....	5
5 Procedimientos .....	5
6 Reportando .....	15
7 Referencias .....	22
Anexo Normativo A: Formulario de Conformidad.....	23
Anexo Normativo B: Cálculos de Ahorro de Energía .....	24
Anexo Normativo C: Formularios de Informe .....	25
Anexo Informativo D: Esquema del Informe.....	26
Anexo Informativo E: Formatos Recomendados de Intercambio de Datos .....	28
Anexo Informativo F: Calibración del Modelo de Energía de Construcción .....	29
Anexo Informativo G: Análisis de Riesgo y Métodos de Evaluación.....	31
Anexo Informativo H: Referencias Informativas .....	33

#### NOTA

**Adenda aprobada, errata o interpretaciones para esta norma pueden ser bajadas sin costo del sitio web de ASHRAE en [www.ashrae.org/technology](http://www.ashrae.org/technology).**

© 2018 ASHRAE and ACCA

1791 Tullie Circle NE · Atlanta, GA 30329 · [www.ashrae.org](http://www.ashrae.org) · Todos los derechos reservados.

ASHRAE es una marca registrada de Sociedad Americana de Ingenieros de Calefacción, Refrigeración y Aire Acondicionado Inc.

ACCA es una marca registrada de los Contratistas de Aire Acondicionado de América

**(Este prólogo no es parte de esta norma. Es meramente un informativo y no contiene requisitos necesarios para conformidad con la norma. No ha sido procesado de acuerdo a los requisitos de ANSI para una norma y puede contener material que no ha sido sujeto a revisión pública o a un proceso de consenso. A los objetores no resueltos en material informativo no se les ofrece el derecho de apelar a ASHRAE o ANSI.)**

## PRÓLOGO

La industria de la auditoría energética comercial no está regulada en gran medida y los productos que están marcados “auditorías energéticas” varían grandemente en alcance, rigor y calidad. Esta norma está destinada para traer un poco de orden al caos estableciendo niveles de rendimiento mínimo para las auditorías energéticas. Los Procedimientos de ASHRAE para las Auditorías Energéticas de Edificios Comerciales, Segunda Edición (aka, El Libro Verde o PCBEA) ayudó a definir términos y los Niveles de Auditoría 1, 2 y 3 son ahora comúnmente utilizados en los Estados Unidos y en el extranjero como una abreviatura para el alcance de la auditoría. Sin embargo, este trabajo prioritario no fue escrito en lenguaje de código ejecutable y PCBEA deja mucho espacio para interpretación.

La Norma 211 está destinada a traer definición adicional a los niveles de descripción dentro del PCBEA. Con un número creciente de auditorías energéticas obligatorias requeridas para ciudades alrededor de los Estados Unidos y una necesidad crítica de reducir la huella energética de nuestro material de construcción, hay necesidad de asegurar más estrechamente que las auditorías son llevadas a cabo al nivel apropiado de rigor y profundidad. Mayor consistencia en el enfoque también promete costos más bajos si los auditores energéticos pueden establecer reportes consistentes en lugar de utilizar aproximaciones de clientes que son a menudo requeridas por entidades contratantes diferentes. La esperanza del comité es que la normalización pueda llevar a una mayor eficiencia e impacto general.

Con la publicación de esta norma, hay superposición entre las definiciones de nivel de auditoría de energía y las definiciones anteriores que son parte del PCBEA. La Norma 211 está destinada para proveer la nueva definición de trabajo de los Niveles de Auditoría Energética 1, 2 y 3 y el PCBEA será revisado para abordar las mejores prácticas. La revisión de esta publicación ya ha empezado.

La Norma 211 ajusta el ámbito de los métodos del Análisis del Uso de Energía Preliminar y Niveles de Auditoría 1, 2 y 3. Aunque ambos el PCBEA y la Norma 211 se refieren al análisis de la factura de servicios como “Análisis Preliminar de Uso de Energía” (PEA), la Norma 211 considera el Análisis Preliminar de Uso de Energía (PEA) y la actividad de evaluación comparativa ser parte de una auditoría de Nivel 1. Como antes, el Nivel 1 de auditoría es menos intensiva que el Nivel 2; por consiguiente, los ahorros de energía y costos de las medidas de eficiencia energética (EEMs) potenciales identificadas, son destinadas a ser de naturaleza cualitativa.

Antes del desarrollo de esta norma, aún con la guía proporcionada en el PCBEA, los niveles de auditoría de

energía no tenían límites definidos. Existieron, en cambio, como categorías generales para identificar el tipo de información que se puede esperar y como una indicación del nivel de confianza en los resultados; esto es, distintas medidas pueden estar sujetas a diferentes niveles de análisis durante el análisis de energía de un edificio particular. La Norma 211 proporciona más claridad a las diferencias entre las auditorías del Nivel 1, 2 y 3.

Más allá de los tres niveles de auditoría definidos en esta norma, la evaluación comparativa simple del rendimiento de energía algunas veces es referida como una auditoría “Nivel 0”. En años recientes, otros análisis preliminares como auditorías de energía “virtual” o “remota”, se han vuelto comunes. Estas tienen un papel que desempeñar en las selecciones iniciales, pero no deben considerarse un reemplazo para una auditoría de energía en el sitio por un experimentado auditor de energía calificado.

Los dos principales usos previstos de esta norma son

- a. Para propietarios de edificios, como una manera de especificar un ámbito definido para una auditoría energética de sus instalaciones y para asegurar un logro común y nivel de rigor bajo contrato o a través de una oferta competitiva, y
- b. Para agencias gubernamentales que requieren auditorías energéticas dentro de su jurisdicción.

Esta norma intenta servir las necesidades de cada uno de estos casos de uso como mínimo, aunque se espera una aplicación más amplia en la industria. La norma está también destinada como una norma de rendimiento mínimo y no como una guía para mejor práctica. En muchos casos, la mejor práctica puede ir más allá del mínimo requerido aquí.

La norma hace referencia a “la autoridad que tiene jurisdicción (AHJ)” como la entidad que requiere cumplimiento con la norma. Se pretende que este término se refiere a cualquier jurisdicción gubernamental o el propietario del edificio, como sea aplicable. La autoridad que tiene jurisdicción (AHJ) se espera que utilice la norma para satisfacer sus propios objetivos y modificar el alcance, procedimientos y reportando según sea apropiado para sus propias metas y prioridades.

La norma incluye formularios normativos de información (requeridos) en el Anexo C. Estos formularios son un compromiso, en un sentido, como muchas personas y organizaciones tienen muy diferentes puntos de vista como lo que debe ser informado en una auditoría energética. La autoridad que tiene jurisdicción (AHJ) puede elegir para implementar la norma utilizando estos formularios, modificándolos o excluyendo explícitamente de su uso, como les parezca. Los formularios están incluidos en la norma por tres razones principales:

- Proporcionan una ruta de información estandarizada mínima a jurisdicciones locales que no tienen los recursos para desarrollar sus propias.
- Están diseñados para facilitar el uso de transferencia de datos electrónicos.
- Requieren de importantes controles de calidad en estimaciones de ahorro de energía.

*Esta norma es el producto de innumerables horas de voluntariado dedicadas a desarrollarla, refinarla y de numerosos comentarios y sugerencias durante la revisión pública para mejorar su calidad, consistencia y usabilidad. Estos esfuerzos representan una significativa contribución hacia la reducción del consumo energético de nuestro edificio. El comité está profundamente agradecido a todos los que ofrecieron su tiempo y entusiasmo en el servicio de esta importante misión.*

## 1. PROPÓSITO

El propósito de esta norma es establecer prácticas consistentes para la conducción y reporte de las auditorías energéticas para edificios comerciales.

Esta norma

- a. Define los procedimientos requeridos para realizar los Niveles de Auditoría de Energía 1, 2 y 3;
- b. Proporciona un alcance común de trabajo para estos niveles de auditoría para uso de los propietarios del edificio y otros;
- c. Establece metodología consistente y rigor mínimo de análisis requerido; y
- d. Establece requisitos de reporte mínimo para los resultados de auditorías de energía.

## 2. ALCANCE

**2.1** Esta norma aplica a todos los edificios excepto casas unifamiliares, estructuras multifamiliares de tres pisos o menos sobre el grado, casas manufacturadas (casas móviles) y casas manufacturadas (modulares).

## 3. DEFINICIONES

**3.1 General.** Ciertos términos, abreviaturas y acrónimos son definidos en esta sección para el propósito de esta norma. Estas definiciones son aplicables a todas las secciones de esta norma. Los términos que no están definidos aquí, pero que están definidos en normas que son referenciados aquí, deben tener los significados como están definidos en esas normas. Otros términos que no están definidos tendrán sus significados generalmente aceptados entre el contexto en el cual ellos son utilizados. Significados generalmente aceptados se basarán en el uso del idioma Inglés de la Norma Americana, como está documentado en un diccionario completo aceptado por la autoridad que tiene jurisdicción (AHJ).

**Análisis del costo de ciclo de vida:** un enfoque general a la evaluación económica que engloba muchas medidas relacionadas con la evaluación económica, incluyendo costo de ciclo de vida (LCC), beneficios netos (NB) o ahorros netos (NS), relación ahorro-inversión (SIR), valor presente neto (NPV) y tasa interna ajustada de retorno (AIRR), todos los cuales toman en cuenta todos los costos en dólares relacionados a la propiedad, operación, mantenimiento y disponer de un proyecto sobre el período de estudio apropiado.

**Auditor de energía:** ver *auditor de energía calificado*.

**Auditor de energía calificado:** un profesional de soluciones energéticas que evalúa los sistemas de edificios y condiciones del sitio; analiza y evalúa equipos y uso de energía; y recomienda estrategias para optimizar el uso de recursos del edificio. La experiencia debe incluir la terminación de cinco auditorías energéticas de edificios comerciales (no residenciales) dentro de los últimos tres años o una terminación acumulativa de diez o más auditorías de energía de edificios comerciales. El auditor será uno de los siguientes:

- a. Una persona que tiene una certificación de un programa credencialmente aprobado por las Mejores Pautas de Fuerza Laboral de Edificios del Departamento de Energía de los Estados Unidos para Auditores de Energía del Edificio o Gerentes Energéticos.
- b. Un ingeniero profesional con licencia o un contratista con licencia específicamente aprobado por la autoridad que tiene jurisdicción (AHJ) para conducir auditorías energéticas.
- c. Una persona aprobada como calificada por la autoridad que tiene jurisdicción (AHJ).

**Nota Informativa:** para una lista actualizada de certificaciones que reúnen los requisitos de las Mejores Pautas de Fuerza Laboral de Edificios del Departamento de Energía, ver el sitio web referenciado en el Anexo Informativo H. Sólo programas de credencialización que específicamente certifican los auditores de energía de edificios o gerentes energéticos son aplicables.

**Autoridad que tiene jurisdicción (AHJ):** la agencia o agente responsable para hacer cumplir esta norma.

**Calor y potencia combinados (CHP):** producción simultánea de potencia eléctrica y térmica; también conocido como "cogeneración".

**Caso base:** un escenario operativo previo a la consideración a las medidas de eficiencia energética (EEMs); utilizadas como una referencia para evaluación del tema de medidas de eficiencia energética (EEMs).

**Costo energético:** el costo total para la energía suministrada a un edificio o sitio del edificio, incluyendo tales cargos como base, demanda, cliente, factor de potencia y misceláneos, tales como impuestos de ventas.

**Criterio del propietario:** un conjunto de criterios determinado a través de comunicación entre el propietario o representante del propietario y el auditor de energía calificado por el cual recomendaciones y hallazgos son evaluados.

**Efecto interactivo:** el cambio en los estimados de ahorros de energía resultantes o ahorros de energía actual debido al análisis o implementar múltiples medidas de eficiencia energética (EEMs) que impactan una a otra.

**Energía del edificio:** energía consumida por un edificio, medida en los límites del edificio  $E_{edf}$ .

**Energía del sitio:** la energía consumida por un edificio medida en los límites del sitio del edificio  $E_{sitio}$ . La energía de sitio utilizada es la suma del uso eléctrico anual en kWh (convertido a kBtu o MJ) y todo otro uso de energía anual (in