EM 385-1-1

Capítulo 7

Iluminación

Traducción de cortesía — la edición oficial y la única con validez es la edición en inglés del U.S. Army Corps of Engineers (15 de marzo de 2024). En caso de diferencia, prevalece el texto en inglés.

7-1. Referencias.

a. Oficina Americana de Buques (American Bureau of Shipping, ABS), Guía para la Habitabilidad de la Tripulación en Buques (Guide for Crew Habitability on Ships) (https://ww2.eagle.org/en/rules-and-resources/rules-and-guides.html) (7-1.a)

b. ANSI/Sociedad de Ingeniería de Iluminación (Illuminating Engineering Society, IES), The Lighting Library (https:\\store.ies.org/product/ies-lighting-library-collection-subscription/) (7-1.b)

c. Normas de Iluminación en el Lugar de Trabajo de ANSI (ANSI Workplace Lighting Standards) (https://webstore.ansi.org/industry/workplace-lighting?source=blog) (7.1.c)

d. Asociación Nacional de Protección contra Incendios (National Fire Protection Association, NFPA) 101, Código de Seguridad Humana (Life Safety Code) (https://www.nfpa.org/Codes-and-Standards) (7-1.d)

e. Criterios Unificados para Instalaciones (United Facilities Criteria, UFC) 3-530-01, Sistemas y Controles de Iluminación Interior y Exterior (Interior and Exterior Lighting Systems and Controls) (https://www.wbdg.org/ffc/dod/unified-facilities-criteria-ufc) (7-1.e)

f. 29 CFR 1926.56, Iluminación (Illumination) (https://www.govinfo.gov/content/pkg/CFR-2020-title29-vol8/pdf/CFR-2020-title29-vol8-sec1926-56.pdf) (7-1.f)

7-2. Definiciones.

a. Pie-Bujía (Foot Candle). La unidad tradicional inglesa y estadounidense de medición de la luz (iluminancia) tal como la percibe el ojo humano, y es aproximadamente igual a 10.7 Lux. (7-2.a)

b. Lux. La unidad de medición de la luz (iluminancia) del Sistema Internacional de Unidades, tal como la percibe el ojo humano. (7-2.b)

7-3. Capacitación/Calificación Requeridas del Personal.

No Aplica.

7-4. Roles y Responsabilidades.

No Aplica.

7-5. Requisitos de Inspección.

Realizar y documentar un estudio del área que se va a iluminar con unidades de iluminación alimentadas por generador, para asegurar que las líneas aéreas de energía no representen un peligro.

7-6. Requisitos del Análisis de Peligros de la Actividad (AHA).

Desarrollar los AHA de acuerdo con los párrafos 1-6 o 2-6, según aplique. Revisar los requisitos de iluminación de las tareas u operaciones específicas como parte del desarrollo del AHA.

7-7. Requisitos Mínimos de los Planes.

Plan de Iluminación para Operaciones Nocturnas (Night Operations Lighting Plan). Si el trabajo se va a realizar de noche, debe desarrollarse un Plan de Iluminación para Operaciones Nocturnas para asegurar que todas las actividades, áreas y operaciones estén iluminadas adecuadamente para realizar el trabajo con seguridad. El plan debe presentarse al supervisor del USACE para su aprobación o al KO o COR para su aceptación, e incluir lo siguiente:

a. Un mapa del área de trabajo que se va a iluminar. (7-7.a)

b. Las ubicaciones de todas las unidades de iluminación utilizadas para cumplir los niveles mínimos de iluminación. (7-7.b)

c. La identificación del nivel de iluminación requerido por área. (7-7.c)

d. La identificación del personal en el sitio responsable de verificar que el plan de iluminación sea eficaz y no presente un peligro de deslumbramiento para las carreteras cercanas y otros medios de transporte público. (7-7.d)

7-8. Requisitos Generales.

a. Niveles de Iluminación. Mientras el trabajo esté en curso, las instalaciones, vías de acceso, áreas de trabajo, caminos, etc., deben iluminarse con no menos de las intensidades mínimas especificadas a continuación (véase la tabla 7-1 como referencia limitada y para los requisitos). Las áreas no especificadas a continuación deben iluminarse de acuerdo con las intensidades mínimas especificadas en las Normas de Iluminación en el Lugar de Trabajo de ANSI (ANSI Workplace Lighting Standards) aplicables. (7-8.a)

- (1) Para los sitios de trabajo de construcción, véase el 29 CFR 1926.56.
- (2) Diseñar las instalaciones del DoD de acuerdo con el UFC 3-530-01.
- (3) Para la iluminación marina, véase ABS, Guía para la Habitabilidad de la Tripulación en Buques (Guide for Crew Habitability on Ships).
- (4) Para la iluminación de los medios de egreso y la iluminación de emergencia, véase la NFPA 101.
- (a) Proporcionar iluminación de emergencia para los edificios en construcción cuando el avance de la construcción o las condiciones ambientales limiten la capacidad de la iluminación natural de proporcionar un egreso seguro (promedio de 1 pie-bujía o 10.7 Lux) durante un corte de energía.
- (b) La iluminación debe disponerse de manera que la falla de cualquier unidad de iluminación individual, incluido el fundido de una bombilla eléctrica, no deje ninguna área oscurecida al punto de impedir los medios de egreso.
- (5) Tomar y registrar las lecturas de iluminación, con un medidor de luz calibrado, cuando los requisitos mínimos de iluminación de un área estén en duda.

b. Luminarias (Lighting Fixtures). (7-8.b)

- (1) Proteger y asegurar las lámparas y luminarias para evitar lesiones al personal. Las luminarias utilizadas para la iluminación general deben contar con protección para prevenir el contacto accidental o la rotura.
- (a) Las luminarias ubicadas dentro de 7 pies (2.1 m) de una superficie normal de trabajo deben proporcionarse con luminarias adecuadas o con un portalámparas con guarda.
- (b) Las luminarias abiertas deben tener guardas de alambre, lentes, guardas y seguros de tubo, o portalámparas (sockets) de seguridad que requieran fuerza en el eje horizontal para retirar la lámpara, u otros medios para prevenir el daño a la bombilla.
- (2) Cuando los edificios estén equipados con sistemas de rociadores aéreos, las luminarias deben estar a no menos de 18 pulgadas (45.7 cm) de un rociador aéreo.

c. Iluminación Temporal. (7-8.c)

- (1) La iluminación temporal se instalará de acuerdo con el capítulo 11.

- (2) Las unidades portátiles de iluminación alimentadas por generador deben conectarse a tierra de acuerdo con las instrucciones del fabricante. Realizar el estudio de líneas aéreas de energía de acuerdo con el párrafo 7-5.

7-9. Figuras y Tablas.

Tabla 7-1 — Requisitos Mínimos de Iluminación

Instalación — Función: pie-bujías (foot-candles) / lux.

- **Vías de Acceso** — Interior general: 5 pie-bujías (54 lux).
- **Vías de Acceso** — Exterior general: 3 pie-bujías (32 lux).
- **Vías de Acceso** — Vías de salida, pasillos, escaleras de mano y escaleras: 10 pie-bujías (108 lux).
- **Áreas Administrativas** — Oficinas, salas de dibujo y de reuniones, etc.: 50 pie-bujías (538 lux).
- **Laboratorios Químicos** — Laboratorios químicos: 50 pie-bujías (538 lux).
- **Áreas de Construcción** — Interior general: 5 pie-bujías (54 lux).
- **Áreas de Construcción** — Exterior general: 3 pie-bujías (32 lux).
- **Áreas de Construcción** — Túneles y áreas generales de trabajo subterráneo (se requiere un mínimo de 110 lux en el frente del túnel/pozo durante la perforación, la remoción de escombros (mucking) y el descamado (scaling)): 5 pie-bujías (54 lux).
- **Rutas de Bandas Transportadoras** — Rutas de bandas transportadoras: 10 pie-bujías (108 lux).
- **Áreas de Operación de Presas (Interior)** — Túneles y áreas de trabajo subterráneo: 5 pie-bujías (54 lux).
- **Áreas de Operación de Presas (Interior)** — Estaciones de control: 15 pie-bujías (161 lux).
- **Muelles y Plataformas de Carga** — Muelles y plataformas de carga: 3 pie-bujías (32 lux).
- **Elevadores, de Carga y de Pasajeros** — Elevadores, de carga y de pasajeros: 5 pie-bujías (54 lux).
- **Paneles Eléctricos Temporales** — Interior: 30 pie-bujías (325 lux).
- **Paneles Eléctricos Temporales** — Exterior: 10 pie-bujías (108 lux).
- **Estaciones de Primeros Auxilios y Enfermerías** — Estaciones de primeros auxilios y enfermerías: 30 pie-bujías (323 lux).
- **Áreas/Talleres de Mantenimiento/Operación** — Taller de mantenimiento de vehículos: 30 pie-bujías (323 lux).
- **Áreas/Talleres de Mantenimiento/Operación** — Taller de carpintería: 10 pie-bujías (108 lux).
- **Áreas/Talleres de Mantenimiento/Operación** — Área de abastecimiento de combustible, exterior: 5 pie-bujías (54 lux).
- **Áreas/Talleres de Mantenimiento/Operación** — Talleres, trabajo de detalle fino: 50 pie-bujías (538 lux).
- **Áreas/Talleres de Mantenimiento/Operación** — Talleres, trabajo de detalle medio: 30 pie-bujías (323 lux).
- **Áreas/Talleres de Mantenimiento/Operación** — Taller de soldadura: 30 pie-bujías (323 lux).
- **Áreas/Talleres de Mantenimiento/Operación** — Taller de máquinas: 30 pie-bujías (323 lux).
- **Áreas/Talleres de Mantenimiento/Operación** — Desvanes (lofts): 10 pie-bujías (108 lux).
- **Áreas/Talleres de Mantenimiento/Operación** — Cuarto de herramientas: 10 pie-bujías (108 lux).
- **Áreas/Talleres de Mantenimiento/Operación** — Planta general de construcción y talleres: 10 pie-bujías (108 lux).
- **Áreas/Talleres de Mantenimiento/Operación** — Plantas de dosificación (batch plants): 10 pie-bujías (108 lux).

- **Áreas/Talleres de Mantenimiento/Operación** — Plantas de cribado (screening plants): 10 pie-bujías (108 lux).
- **Áreas/Talleres de Mantenimiento/Operación** — Desvanes de aparejos (rigging lofts): 10 pie-bujías (108 lux).
- **Cuartos de Equipo Mecánico/Eléctrico** — Cuartos de equipo mecánico/eléctrico: 10 pie-bujías (108 lux).
- **Áreas Exteriores de Estacionamiento** — Áreas exteriores de estacionamiento: 3 pie-bujías (32 lux).

Tabla 7-1 — Requisitos Mínimos de Iluminación — Continuación

- **Baños, Lavabos y Vestidores** — Baños, lavabos y vestidores: 10 pie-bujías (108 lux).
- **Áreas de Visitantes** — Áreas de visitantes: 20 pie-bujías (215 lux).
- **Cuartos/Áreas de Almacenes y Almacenamiento** — Almacenamiento interior en estanterías: 25 pie-bujías (269 lux).
- **Cuartos/Áreas de Almacenes y Almacenamiento** — Almacenamiento exterior: 3 pie-bujías (32 lux).
- **Áreas de Trabajo – Generales (no enumeradas arriba)** — Áreas de trabajo – Generales (no enumeradas arriba): 30 pie-bujías (323 lux).
- **Embarcación – Áreas Generales** — Comedores (mess halls, dining halls): 30 pie-bujías (323 lux).
- **Embarcación – Áreas Generales** — Vías de acceso: 3 pie-bujías (32 lux).
- **Embarcación – Áreas Generales** — Salidas: 3 pie-bujías (32 lux).
- **Embarcación – Áreas Generales** — Pasarelas (gangways): 3 pie-bujías (32 lux).
- **Embarcación – Áreas Generales** — Escaleras: 3 pie-bujías (32 lux).
- **Embarcación – Áreas Generales** — Pasillos: 3 pie-bujías (32 lux).
- **Embarcación – Áreas Generales** — Todas las áreas de trabajo asignadas en cualquier embarcación o sección de embarcación: 5 pie-bujías (54 lux).

Nota: La Tabla 7-1 se proporciona como una referencia limitada de áreas y requisitos y no es exhaustiva.

7-10. Listas de Verificación y Formularios.

No Aplica.