

Instalaciones eléctricas en locales con riesgo de incendio y explosión e instalaciones eléctricas en locales de características especiales.



Caso práctico

Chispazos y Porrazos está proyectando una instalación en el interior de una nave que va a contener una línea de producción de tomate. Los técnicos tienen claro que es un local mojado porque dentro del proceso hay que utilizar hidrolimpiadoras, pero surgen algunas dudas a la hora de proyectar las canalizaciones.

- ✓ ¿Podemos utilizar bandeja perforada con cable de 0,6/1kV? - pregunta José Luís, el gerente de la empresa.
- ✓ No - responde un técnico -, el REBT, sólo permite cable de 0,6/1kV si tienen protección mecánica.
- ✓ Pero, ¿aunque coloquemos la bandeja a 6 m de altura y hagamos las conexiones estancas?
- ✓ Os equivocáis - dice Daniel -, en febrero de este año han sacado la Guía Técnica de aplicación para Instalaciones en Locales de Características Especiales, y en ella se admite la bandeja portacables como sistema de instalación para locales mojados. Aunque las bandejas no tengan función de protección, cables de 0,6/1kV hay muchos. Si protegemos el cable contra todos los posibles efectos externos que pueden producirse en la instalación, podríamos justificarlo. Debemos proteger la línea de efectos mecánicos, temperatura, humedad etc..

El cable RV-K o RZ1-K(AS), entendidos como cables de 0,6 / 1kV, no está probado que aguanten a la intemperie, pero sí pueden utilizarse en presencia de humedad no permanente, aunque nunca en presencia permanente de esta, ni sumergidos.

En cambio otros cables como el H07RN-F o cable con cubierta de policloropreno... sí pueden estar en presencia de humedad permanente y a la intemperie.

Hay que estudiarse bien la instrucción 30 del reglamento y la guía para hacer esta instalación ¿no creéis?.



Materiales formativos de FP Online propiedad del Ministerio de Educación y Formación Profesional.

[Aviso Legal](#)

1. Para ponernos en situación.

La **ITC-BT-29** tiene por objeto especificar las reglas esenciales para el diseño, ejecución, explotación, mantenimiento y reparación de las instalaciones eléctricas en emplazamientos en los que existe riesgo de explosión o de incendio debido a la presencia de sustancias inflamables, para que dichas instalaciones y sus equipos no puedan ser, dentro de límites razonables, la causa de inflamación de dichas sustancias.



Para saber más

En los siguientes enlaces aprenderás más sobre la caracterización de los locales con riesgo de Incendio y Explosión.

 [ITC-BT-29. Prescripciones particulares para las instalaciones eléctricas de los locales con riesgo de incendio o explosión](#)

 [Tabla para identificar los tipos de instalaciones](#)

2. Caracterización de los locales con riesgo de Incendio y Explosión

Dentro del concepto de **atmósferas potencialmente explosivas** se consideran aquellos **emplazamientos en los que se fabriquen, procesen, manipulen, traten, utilicen o almacenen sustancias sólidas, líquidas o gaseosas, susceptibles de inflamarse, deflagrar, o explotar**, siendo sostenida la reacción por el aporte de oxígeno procedente del aire ambiente en que se encuentran.



Hay algunas instalaciones que no se considerarán incluidas en esta ITC, al ser objeto de normativa específica (quirófanos, navíos, aviones, instalaciones en minas,...). En concreto se excluyen de esta ITC las siguientes instalaciones eléctricas:

- ✓ Las instalaciones correspondientes a los equipos excluidos del campo de aplicación del **Real Decreto 144/2016, de 8 de abril, por el que se establecen los requisitos esenciales de salud y seguridad exigibles a los aparatos y sistemas de protección para su uso en atmósferas potencialmente explosivas** y por el que se modifica el Real Decreto 455/2012, de 5 de marzo, por el que se establecen las medidas destinadas a reducir la cantidad de vapores de gasolina emitidos a la atmósfera durante el repostaje de los vehículos de motor en las estaciones de servicio, el cual deroga al R.D. 400/1996, de 1 de marzo.
- ✓ Cualquier otro entorno que disponga de una reglamentación particular.



En esta Instrucción **sólo se consideran los riesgos asociados a la coexistencia en el espacio y tiempo de equipos e instalaciones eléctricas con atmósferas explosivas**; para otras eventuales fuentes de ignición se aplicará lo dispuesto en las reglamentaciones pertinentes.

El **procedimiento para alcanzar un nivel de seguridad aceptable** será, como se indica en el cap.3. de la citada **ITC BT 29**:

1. Acotar el riesgo de presencia de atmósfera explosiva mediante una clasificación

de los emplazamientos en los que se pueden producir atmósferas explosivas.

2. Emplear equipamiento construido y seleccionado de acuerdo a ciertas reglas
3. Adoptar medidas de seguridad especiales de instalación, inspección, mantenimiento y reparación.

Según la clasificación en que se incluya el emplazamiento, será necesario recurrir a un tipo determinado de medidas constructivas de los equipos, de instalación, explotación, conservación y mantenimiento dentro de unos límites bastante estrictos, para que las condiciones de seguridad no se vean comprometidas durante su vida útil.

Las instalaciones y equipos eléctricos en emplazamientos en los que hay riesgo simultáneo por sustancias inflamables de tipo gaseoso y pulverulento cumplirán **los requisitos particulares** de cada caso.

Además de la situación anterior, así como en atmósferas enriquecidas en oxígeno, se pueden requerir medidas especiales, que deberán quedar justificadas en el Proyecto de la instalación.

Por todo descrito en este apartado, es fácil comprender la continua referencia a normas, tanto **UNE** como **CEI** a lo largo de toda la instrucción.

*Se consideran locales con riesgo de incendio y explosión a las instalaciones eléctricas en emplazamientos en los que existe riesgo de **explosión** o de **incendio** debido a la presencia de **sustancias inflamables**.*

Serán aquellos lugares donde se:

- ✓ *Fabriquen, procesen, manipulen, traten, utilicen o almacenen sustancias sólidas, líquidas o gaseosas susceptibles de inflamarse, deflagrar o explosionar.*
- ✓ *Sólo se consideran los riesgos asociados a la coexistencia en espacio y tiempo de equipos e instalaciones con atmósferas explosivas.*



Recomendación

En el siguiente enlace puedes ver la normativa Real Decreto 144/2016, de 8 de abril, por el que se establecen los requisitos esenciales de salud y seguridad exigibles a los aparatos y sistemas de protección para su uso en atmósferas potencialmente explosivas y por el que se modifica el Real Decreto 455/2012, de 5 de marzo, por el que se establecen las medidas destinadas a reducir la cantidad de vapores de gasolina emitidos a la atmósfera durante el repostaje de los vehículos de motor en las estaciones de servicio.

 [Real Decreto 144/2016, de 8 de abril, por el que se establecen los requisitos esenciales de salud y seguridad exigibles a los aparatos y sistemas de protección para su uso en atmósferas potencialmente explosivas](#)



Autoevaluación

En la ITC-BT-29, se consideran como locales con riesgo de incendio o explosión, los siguientes:

- Dispositivos médicos para uso en entorno sanitario.
- Fabricación, manipulación y almacenamiento de sustancias explosivas o pirotécnicas.
- Instalaciones domésticas y no comerciales donde el peligro se deriva de una fuga fortuita de gas.
- Instalación eléctrica de un local de pública concurrencia.

Incorrecto

Opción correcta

Incorrecto

Incorrecto

Solución

1. Incorrecto
2. Opción correcta

3. Incorrecto

4. Incorrecto

3. Trámites administrativos.

En este apartado recordamos los **trámites administrativos** para un local de estas características.

✓ Instalador:

Recordamos que dentro de la definición de **Instalador Autorizado en Baja Tensión categoría Especialista** recogida en el punto 3.2 de la **ITC-BT-03**, se especifica:

"Los instaladores y empresas instaladoras de la categoría especialista podrán realizar, mantener y reparar las instalaciones de la categoría Básica y, además, las correspondientes a:



"Locales con riesgo de incendio y explosión"

Por tanto, queda claro que este tipo de instalaciones solo podrán ser realizadas, mantenidas o reparadas por **instaladores de categoría Especialista**.

✓ Instalaciones con proyecto: Nuevas Instalaciones

Dentro del punto 3.1 de la **ITC-BT-04**, encontramos una relación de las nuevas instalaciones que para su ejecución precisan elaboración de proyecto.

Dentro de esta relación podemos localizar:

GRUPO	TIPO DE INSTALACIÓN	LÍMITES
i	Las correspondientes a locales con riesgo de incendio o explosión, excepto garajes.	Sin límites

✓ Inspecciones Iniciales:

Dentro del punto 4.1. de la ITC-BT-05, se especifica: "Serán objeto de inspección, una vez ejecutadas las instalaciones, sus ampliaciones o modificaciones de importancia y previamente a ser documentadas ante el órgano competente de la Comunidad Autónoma, las siguientes instalaciones:

Locales con riesgo de incendio o explosión, de clase I, excepto garajes de menos de 25 plazas"

✓ Inspecciones periódicas:

Dentro del punto 4.2. de la **ITC-BT-05** se especifica: "Serán objeto de inspecciones

4. Medidas de seguridad.

En este apartado manejaremos alguna terminología relacionada con las **medidas de seguridad que aplicamos a los equipos eléctricos** utilizados en locales con riesgo de incendio y explosión.

- a. **Modos de protección (EEx):** Conocemos como modo de protección, al **conjunto de medidas específicas** aplicadas a un **equipo eléctrico** para **impedir la inflamación de una atmósfera explosiva** que lo circunde.

Los modos de protección se clasifican en:

- ✓ **Envolvente antideflagrante "d":** Modo de protección en el que las partes que pueden inflamar una atmósfera explosiva están **situadas dentro de una envolvente** que puede soportar los efectos de la presión derivada de una explosión interna de la mezcla y que **impide la transmisión de la explosión** a la atmósfera explosiva circundante. Las reglas de este modo de protección se definen en la Norma **UNE-EN 60079**.
- ✓ **Inmersión en aceite "o":** Modo de protección en el que **el equipo eléctrico** o partes de éste, **se sumergen en un líquido de protección** de modo que la atmósfera explosiva que pueda encontrarse sobre la superficie del líquido o en el entorno de la envolvente, no resulta inflamado. Las reglas de este modo de protección se definen en la norma **UNE-EN 60079**.
- ✓ **Seguridad intrínseca "i":** Modo de protección que aplicado a un circuito o a los circuitos de un equipo hace que **cualquier chispa o cualquier efecto térmico** producido en condiciones normalizadas, lo que incluye funcionamiento normal y funcionamiento en condiciones de fallo especificadas, **no sea capaz de provocar la inflamación** de una determinada atmósfera explosiva. Las reglas de este modo de protección se definen en la norma **UNE-EN 60079**.
- ✓ **Sistema de seguridad intrínseca:** Conjunto de materiales y equipos eléctricos interconectados entre sí, descritos en un documento, en el que los circuitos o partes de circuitos destinados a ser empleados en atmósferas con riesgo de explosión, son de seguridad intrínseca. Las reglas a que deben someterse estos sistemas se encuentran en la norma **UNE-EN 60079**.



a. **Categoría de aparatos:** La Directiva 2014/34/UE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 26 de febrero de 2014, sobre la armonización de las legislaciones de los Estados miembros en materia de aparatos y sistemas de protección para uso en atmósferas potencialmente explosivas (refundición), establece una clasificación de los equipos eléctricos o no eléctricos en función de la peligrosidad del emplazamiento en que se van a utilizar. Dentro del Grupo II de aparatos se distinguen las siguientes categorías:

- ✓ **Categoría 1:** Aparatos diseñados para que puedan funcionar dentro de los parámetros operativos determinados por el fabricante **y asegurar un nivel de protección muy alto**
- ✓ **Categoría 2:** Aparatos diseñados para poder funcionar en las condiciones prácticas fijadas por el fabricante y asegurar **un alto nivel de protección.**
- ✓ **Categoría 3:** Aparatos diseñados para poder funcionar en las condiciones prácticas fijadas por el fabricante y asegurar **un nivel normal de protección.**



a. **Fundamentos para alcanzar la seguridad:** El procedimiento para alcanzar un nivel de seguridad aceptable se fundamenta en:

- ✓ El empleo de **equipamiento construido y seleccionado** de acuerdo a ciertas reglas.
- ✓ La **adopción de medidas de seguridad especiales** de instalación, inspección, mantenimiento y reparación, en relación con la acotación del riesgo de presencia de atmósfera explosiva mediante una **clasificación de los emplazamientos** en los que se pueden producir atmósferas explosivas.

Según la clasificación en que se incluye el emplazamiento, es necesario recurrir a un tipo determinado de medidas constructivas de los equipos, de instalación, supervisión o intervención.

- ✓ **Explotación, conservación y mantenimiento de la instalación y sus componentes**, dentro de unos límites estrictos, para que las condiciones de seguridad no se vean comprometidas durante su vida útil.



Recomendación

En el siguiente enlace puedes ver la Directiva 2014/34/UE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 26 de febrero de 2014, sobre la armonización de las legislaciones de los Estados miembros en materia de aparatos y sistemas de protección para uso en atmósferas potencialmente explosivas (refundición).

 [Directiva 2014/34/UE sobre la armonización de las legislaciones de los Estados miembros en materia de aparatos y sistemas de protección para uso en atmósferas potencialmente explosivas \(refundición\).](#)



Para saber más

En los siguientes enlaces aprenderás más sobre las medidas de seguridad.

 [Tabla resumen sobre los modos de protección](#)



Autoevaluación

El conjunto de medidas específicas aplicadas a un equipo eléctrico, para impedir la inflamación de una atmósfera explosiva que lo circunde, se denomina:

- Modo de protección.
- Grado de protección.
- Envolverte antideflagrante "d".
- Protección reglamentaria.

Opción correcta

Incorrecto

Incorrecto

Incorrecto

Solución

1. Opción correcta
2. Incorrecto
3. Incorrecto
4. Incorrecto

En instalaciones eléctricas en locales con riesgo de incendio o explosión, los equipos eléctricos como modo de protección "d" son de:

- Seguridad intrínseca.
- Envolverte antideflagrante.
- Inmersión en aceite.
- Sobrepresión interna.

Incorrecto

Opción correcta

Incorrecto

Incorrecto

Solución

1. Incorrecto
2. Opción correcta
3. Incorrecto
4. Incorrecto

En instalaciones eléctricas en locales con riesgo de incendio o explosión, los equipos eléctricos con modo de protección "i" son de:

- Seguridad intrínseca.
- Envolverte antideflagrante.
- Inmersión en aceite.

Sobrepresión interna.

Opción correcta

Incorrecto

Incorrecto

Incorrecto

Solución

1. Opción correcta
2. Incorrecto
3. Incorrecto
4. Incorrecto

5. Clasificación de los emplazamientos.

Para establecer los requisitos que han de satisfacer los distintos elementos constitutivos de la instalación eléctrica en emplazamientos con atmósferas potencialmente explosivas, agrupamos estos emplazamientos según la **naturaleza de la sustancia inflamable**.

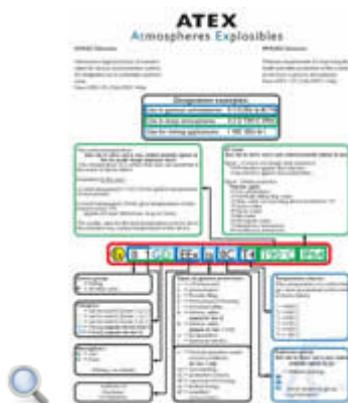
La agrupación se realiza en **dos clases**:

1. **Clase I** si el riesgo es debido a gases, vapores o nieblas.
2. **Clase II** si el riesgo es debido a polvo inflamable.

En las anteriores clases se establece una **subdivisión en zonas según la probabilidad de presencia de la atmósfera potencialmente explosiva**.

La clasificación de emplazamientos se llevará a cabo por un técnico competente que justificarán los criterios y procedimientos aplicados. Esta decisión tendrá preferencia sobre las interpretaciones literales o ejemplos que figuran en los textos y figuras de los documentos de referencia que se citan para establecer esta clasificación.

En la norma **UNE-EN 60079-10 Material eléctrico para atmósferas explosivas** se recogen las reglas precisas para establecer zonas en **emplazamiento de Clase I** las reglas para establecer zonas en **emplazamiento de Clase II**.



Para saber más

Entra en los siguientes enlaces para saber más sobre la clasificación de los emplazamientos:

 [Proyecto sobre la clasificación de emplazamientos peligrosos para atmósferas explosivas de gases y polvos combustibles](#)

 [Artículo técnico sobre clasificación de zonas en atmósferas explosivas](#)



Autoevaluación

En locales con riesgo de incendio o explosión, ¿qué define la Clase?

- Peligrosidad.
- Probabilidad de atmósfera explosiva.
- Naturaleza de la sustancia inflamable.
- Continuidad del riesgo.

Incorrecto

Incorrecto

Opción correcta

Incorrecto

Solución

1. Incorrecto
2. Incorrecto
3. Opción correcta
4. Incorrecto

En locales con riesgo de incendio o explosión ¿qué define la Zona?

- Peligrosidad.
- Probabilidad de atmósfera explosiva.
- Naturaleza de la sustancia inflamable.
- Continuidad del riesgo.

Incorrecto

Opción correcta

Incorrecto

Incorrecto

Solución

1. Incorrecto
2. Opción correcta
3. Incorrecto
4. Incorrecto

5.1. Zonas de emplazamientos Clase I

Las **zonas de emplazamientos Clase I** comprende los emplazamientos en los que hay o puede haber gases, vapores o nieblas en cantidad suficiente para producir atmósferas explosivas o inflamables. Se incluyen también los lugares en los que hay o puede haber líquidos inflamables.

Según la probabilidad de presencia de atmósfera explosiva se dividen en **tres zonas**:

- ✓ **Zona 0:** Emplazamiento en el que la atmósfera explosiva constituida por una mezcla de aire de sustancias inflamables en forma de gas, vapor, o niebla, está presente de modo **permanente, o por un espacio de tiempo prolongado, o frecuentemente**.
- ✓ **Zona 1:** Emplazamiento en el que cabe contar, en condiciones normales de funcionamiento, con **la formación ocasional de atmósfera explosiva** constituida por una mezcla con aire de sustancias inflamables en forma de gas, vapor o niebla.
- ✓ **Zona 2:** Emplazamiento en el que no cabe contar, en condiciones normales de funcionamiento, con la formación de atmósfera explosiva constituida por una mezcla con aire de sustancias inflamables en forma de gas, vapor o niebla o, en la que , en caso de formarse, dicha **atmósfera explosiva sólo subsiste por espacios de tiempo muy breves**.

En la Norma UNE-EN 60079-10 se recogen reglas precisas para establecer **zonas en emplazamientos de Clase I**.



A título orientativo, sin que esta lista sea exhaustiva, y salvo que el proyectista pueda justificar que no existe el correspondiente riesgo, son ejemplos de **emplazamientos peligrosos de Clase I**:

- ✓ Lugares donde se trasvasen líquidos volátiles inflamables de un recipiente a otro.
- ✓ Garajes y talleres de reparación de vehículos. Se excluyen los garajes de uso privado para estacionamiento de 5 vehículos o menos.
- ✓ Interior de cabinas de pintura donde se usen sistemas de pulverización y su entorno cercano cuando se utilicen disolventes.
- ✓ Secaderos de material con disolventes inflamables.
- ✓ Locales de extracción de grasas y aceites que utilicen disolventes inflamables.

- ✓ Locales con depósitos de líquidos inflamables abiertos o que se puedan abrir.
- ✓ Zonas de lavanderías y tintorerías en las que se empleen líquidos inflamables.
- ✓ Salas de gasógenos.
- ✓ Instalaciones donde se produzcan, manipulen, almacenen o consuman gases inflamables.
- ✓ Salas de bombas y/o de compresores de líquidos y gases inflamables.
- ✓ Interiores de refrigeradores y congeladores en los que se almacenen materias inflamables en recipientes abiertos, fácilmente perforables o con cierres poco consistentes.



Clase I: Gases, vapores o nieblas, incluido los lugares donde hay o pueda haber líquidos inflamables.

Según la probabilidad de presencia de atmósfera explosiva se dividen:

- ✓ *Zona 0: Permanente, de forma prolongada*
- ✓ *Zona 1: En funcionamiento normal, ocasionalmente.*
- ✓ *Zona 2: No existe, salvo espacios muy cortos de tiempo.*



Para saber más

Enlaces para saber más sobre las zonas de emplazamientos.

 [Guía para la clasificación de zonas con riesgo de incendio y explosión debido a gases inflamables](#)

 [Instrucción 3/2005/RSI de la Junta de Castilla y León sobre instalaciones eléctricas en garajes](#)

 [Estudio sobre la ventilación en garajes](#)

 [Presentación sobre ventilación en garajes según UNE-EN 60079-10](#)



Autoevaluación

En los locales con riesgo de incendio y explosión de clase I, ¿qué sustancias presentes puede haber?

- Fibras inflamables.
- Polvo inflamable incluyendo explosivos propiamente dichos.
- Polvo inflamable excluyendo explosivos propiamente dichos.
- Gases, vapores o nieblas, que pueden crear atmósferas explosivas o inflamables.

Incorrecto

Incorrecto

Incorrecto

Opción correcta

Solución

1. Incorrecto
2. Incorrecto
3. Incorrecto
4. Opción correcta

En los locales de clase I, en que la atmósfera explosiva constituida por una mezcla con aire de sustancias inflamables en forma de gas, vapor o niebla, está presente en forma ocasional, se clasificará como zona:

- 0.
- 1.
- 2.
- 3.

Incorrecto

Opción correcta

Incorrecto

Incorrecto

Solución

- 1. Incorrecto
- 2. Opción correcta
- 3. Incorrecto
- 4. Incorrecto

En los locales de Clase I en los que la atmósfera explosiva constituida por una mezcla de aire de sustancias inflamables en forma de gas, vapor, o niebla, está presente de modo permanente, o por un espacio de tiempo prolongado o frecuente, se clasificará como zona:

- 0.
- 1.
- 2.

3.

Opción correcta

Incorrecto

Incorrecto

Incorrecto

Solución

1. Opción correcta
2. Incorrecto
3. Incorrecto
4. Incorrecto

5.2. Zonas de emplazamientos Clase II.

Las **zonas de emplazamientos Clase II** comprende los emplazamientos en los que hay o puede haber polvo inflamable.

Según la probabilidad de presencia de atmósfera explosiva se dividen en **tres zonas**:

- ✓ **Zona 20:** Emplazamiento en el que la **atmósfera explosiva** en forma de nube de polvo inflamable en el aire, **está presente de forma permanente, o por un espacio de tiempo prolongado, o frecuentemente.**

Las capas en sí mismas no constituyen una zona 20. En general estas condiciones se dan en el interior de conducciones, recipientes, etc. Los emplazamientos en los que hay capas de polvo pero no hay nubes de forma continua o durante largos períodos de tiempo, no entran en este concepto.

- ✓ **Zona 21:** Emplazamientos en los que cabe contar con la **formación ocasional**, en condiciones normales de funcionamiento, de una atmósfera explosiva, en forma de nube de polvo inflamable en el aire.

Esta zona puede incluir entre otros, los emplazamientos en la inmediata vecindad de, por ejemplo, lugares de vaciado o llenado de polvo.

- ✓ **Zona 22:** Emplazamientos en el que no cabe contar, en condiciones normales de funcionamiento, con la formación de una atmósfera explosiva peligrosa en forma de nube de polvo inflamable en el aire o en la que, **en caso de formarse dicha atmósfera explosiva, sólo subsiste por breve espacio de tiempo.**

Esta zona puede incluir, entre otros, entornos próximos de sistemas conteniendo polvo de los que puede haber fugas y formar depósitos de polvo.

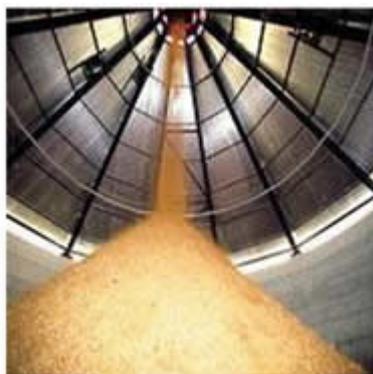
En la Norma UNE-EN 60079 se recogen reglas para establecer **zonas en emplazamientos de Clase II.**



A título orientativo, sin que esta lista sea exhaustiva, y salvo que el proyectista pueda justificar que no existe el correspondiente riesgo, son ejemplos de **emplazamientos peligrosos de Clase II:**

- ✓ Zonas de trabajo, manipulación y almacenamiento de la industria alimentaria que maneja granos y derivados.

- ✓ Zonas de trabajo y manipulación de industrias químicas y farmacéuticas en las que se produce polvo.
- ✓ Emplazamientos de pulverización de carbón y de su utilización subsiguiente.
- ✓ Plantas de coquización.
- ✓ Plantas de producción y manipulación de azufre.
- ✓ Zonas en las que se producen, procesan, manipulan o empaquetan polvos metálicos de materiales ligeros (Al, Mg, etc.)
- ✓ Almacenes y muelles de expedición donde los materiales pulverulentos se almacenan o manipulan en sacos y contenedores.
- ✓ Zonas de tratamiento de textiles como algodón, etc.
- ✓ Plantas de fabricación y procesado de fibras.
- ✓ Plantas desmotadoras de algodón.
- ✓ Plantas de procesado de lino.
- ✓ Talleres de confección.
- ✓ Industria de procesado de madera tales como carpinterías, etc.



Clase II: Polvo inflamable.

Según la probabilidad de presencia de atmósfera explosiva se dividen:

- ✓ Zona 20: Permanente, o de forma prolongada (de nubes de polvo).
- ✓ Zona 21: En funcionamiento normal, ocasionalmente.
- ✓ Zona 22: No existe, salvo espacios cortos de tiempo.



Autoevaluación

En los locales con riesgo de incendio o explosión de clase II, ¿qué sustancias presentes puede haber?

Fibras inflamables.

Polvo inflamable incluyendo explosivos propiamente dichos.

-
- Polvo inflamable excluyendo explosivos propiamente dichos.
- Gases, vapores o nieblas, que pueden crear atmósferas explosivas o inflamables.

Incorrecto

Opción correcta

Incorrecto

Incorrecto

Solución

1. Incorrecto
2. Opción correcta
3. Incorrecto
4. Incorrecto

En los locales de emplazamiento II, en el que la atmósfera explosiva en forma de nube de polvo inflamable en el aire está presente de forma permanente, o por un espacio de tiempo prolongado o frecuentemente, se clasifica como zona:

- 23.
- 22.
- 21.
- 20.

Incorrecto

Incorrecto

Incorrecto

Opción correcta

Solución

1. Incorrecto
2. Incorrecto
3. Incorrecto
4. Opción correcta

En los locales de emplazamiento II, en los que cabe contar con la formación ocasional de nubes de polvo inflamable, en condiciones normales de funcionamiento, se clasificará como zona:

- 23.
- 22.
- 21.
- 20.

Incorrecto

Incorrecto

Opción correcta

Incorrecto

Solución

1. Incorrecto
2. Incorrecto
3. Opción correcta
4. Incorrecto

6. Prescripciones y condiciones generales.

En la medida de lo posible, los equipos eléctricos se ubicarán en áreas no peligrosas. Si esto no es posible, la instalación se llevará a cabo donde exista menor riesgo.

Los **equipos eléctricos** se instalarán de acuerdo con las condiciones de su documentación particular, se pondrá especial cuidado en asegurar que las partes recambiables, tales como lámparas, sean del tipo y características asignadas correctas. Las inspecciones de las instalaciones con riesgo de incendio y explosión se realizarán según lo establecido en la norma UNE-EN 60079-17.

En el caso de circunstancias excepcionales, como por ejemplo, ciertas tareas de reparación que precisan soldadura, trabajos de investigación y desarrollo (operación en plantas piloto, realización de trabajos experimentales, etc.) no será necesario que se reúnan todos los requisitos.

Como la instalación va a estar en operación solo durante un periodo limitado, está bajo la supervisión de personal especialmente formado, y se reúnen las siguientes **condiciones:**

- ✔ Se han tomado medidas para prevenir la aparición de atmósferas explosivas peligrosas.
- ✔ Se han tomado medidas para asegurar que el equipo eléctrico se desconecta en caso de formación de una atmósfera peligrosa.
- ✔ Se han tomado medidas para asegurar que las personas no van a resultar dañadas por incendios o explosiones.

y adicionalmente, estas medidas se han comunicado por escrito a personal que está familiarizado con los requisitos de la **ITC-BT-29** y con las normas que tratan de equipos e instalaciones en lugares con riesgo de explosión y tienen acceso a toda la información necesaria para llevar a cabo la actuación.

Para llevar a cabo estas operaciones será necesaria la previa elaboración de un **permiso especial de trabajo** autorizado por el responsable de la planta o instalación.



6.1. Documentación.

Para instalaciones nuevas o ampliaciones de las existentes, en el ámbito de aplicación de la **ITC-BT-29**, se incluirá la siguiente información (según corresponda) en el proyecto de la instalación:

- ✓ Clasificación de emplazamientos y plano representativo.
- ✓ Adecuación de la categoría de los equipos a los diferentes emplazamientos y zonas.
- ✓ Instrucciones de implantación, instalación y conexión de los aparatos y equipos.
- ✓ Condiciones especiales de instalación y utilización.

El propietario deberá conservar:

- ✓ **Copia del proyecto** en su forma definitiva.
- ✓ **Manual de instrucciones de los equipos.**
- ✓ **Declaraciones de Conformidad de los equipos.**
- ✓ **Documentos descriptivos del sistema** para los de seguridad intrínseca.
- ✓ Todo **documento** que pueda ser **relevante para las condiciones de seguridad.**



Para saber más

En el siguiente enlace puedes ver sobre cómo saber más sobre la documentación.

 [Guía para la realización del Documento de Protección contra explosiones](#)

6.2. Ejecución de instalaciones

La ejecución, mantenimiento y reparación de este tipo de instalaciones deberán llevarse a cabo de acuerdo a las prescripciones o **especificaciones de las diferentes normas UNE** que son documentos elaborados por comités de expertos que abordan un tema concreto.

La Asociación Española de Normalización (UNE) define norma como un *“documento de aplicación voluntaria que contiene especificaciones técnicas basadas en los resultados de la experiencia y del desarrollo tecnológico. Es el fruto del consenso entre todas las partes interesadas e involucradas en la actividad objeto de la misma y deben ser aprobadas por un organismo de normalización reconocido”*.

En la siguiente tabla recogemos las normas que debe cumplir un local de estas características:

Mantenimiento de las instalaciones (para garantizar la conservación de las condiciones de seguridad)	UNE-EN 60079-17
Reparación de equipos y sistemas de protección	CEI 60079-19
Ejecución de las instalaciones eléctricas en los emplazamientos de clase I	UNE-EN 60079-14
Ejecución de las instalaciones eléctricas en los emplazamientos de clase II	UNE-EN 60079-10
Instalación de sistemas de seguridad intrínseca.	UNE-EN 60079-25



Emplazamientos de Clase I

Para seleccionar un equipo eléctrico (excluidos cables y conductos) el procedimiento a seguir comprende las siguientes fases:

1. Caracterizar la sustancia o sustancias implicadas en el proceso.
2. Clasificar el emplazamiento en el que se va a instalar el equipo.
3. Seleccionar los equipos eléctricos de tal manera que la categoría esté de

acuerdo a las limitaciones de la tabla siguiente, y que éstos cumplan con los requisitos que les sea de aplicación, establecidos en la norma UNE-EN 60079-14. Si la temperatura ambiente prevista no está en el rango comprendido entre $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$ y $+40\text{ }^{\circ}\text{C}$ el equipo deberá estar marcado para trabajar en el rango de temperatura correspondiente.

4. Instalar el equipo de acuerdo con las instrucciones del fabricante.



CATEGORÍAS DE EQUIPOS ADMISIBLES PARA ATMÓSFERA DE GASES Y VAPORES	
Categoría de empleo	Zonas en que se admiten
Categoría 1	0, 1 y 2
Categoría 2	1 y 2
Categoría 3	2

Adicionalmente se tendrá en cuenta que la utilización de equipos con modo de protección por inmersión en aceite "o" queda restringida a equipos de instalación fija y que no tengan elementos generadores de arco en el seno del líquido de protección.

Emplazamientos de Clase II

Para seleccionar un equipo eléctrico (excluidos cables y conductos) el procedimiento a seguir comprende las siguientes fases:

1. Caracterizar la sustancia o sustancias implicadas en el proceso.
2. Clasificar el emplazamiento en el que se va a instalar el equipo
3. Seleccionar los equipos eléctricos de tal manera que la categoría esté de acuerdo a las limitaciones de la tabla siguiente y que estos cumplan con los requisitos que les sea de aplicación.
4. Instalar el equipo de acuerdo con las instrucciones del fabricante.



CATEGORÍAS DE EQUIPOS ADMISIBLES PARA ATMÓSFERAS CON POLVO EXPLOSIVO	
Categoría de empleo	Zonas en que se admiten
Categoría 1	20, 21 y 22
Categoría 2	21 y 22
Categoría 3	22

Es necesario tener presente que si un equipo eléctrico dispone de un modo de protección para gases, no garantiza que su protección sea adecuada contra el riesgo de inflamación de polvo.



Autoevaluación

¿Cuál es la categoría de equipo admisible para atmósferas de gases y vapores, en las zonas 0, 1 y 2?

- 0.
- 1.

2.

3.

Incorrecto

Opción correcta

Incorrecto

Incorrecto

Solución

1. Incorrecto
2. Opción correcta
3. Incorrecto
4. Incorrecto

¿Cuál es la categoría de equipo admisible para atmósferas con polvo explosivo, en las zonas 20, 21 y 22?

0.

1.

2.

3.

Incorrecto

Opción correcta

Incorrecto

Incorrecto

Solución

1. Incorrecto
2. Opción correcta
3. Incorrecto
4. Incorrecto

6.3. Sistemas de cableado.

Para instalaciones de seguridad intrínseca, los sistemas de cableado cumplirán los requisitos de la norma **UNE-EN 60079-14**. Los cables para el resto de las instalaciones tendrán una tensión mínima asignada de **450/750 V**.

Las **entradas de los cables y de los tubos a los aparatos eléctricos** se realizarán de acuerdo con el modo de protección previsto. Los orificios de los equipos eléctricos para entradas de cables o tubos que no se utilicen deberán cerrarse mediante piezas acordes con el modo de protección de que vayan dotados dichos equipos.

Para las canalizaciones para equipos móviles se tendrá en cuenta lo establecido en la Instrucción **ITC BT 21**.

La intensidad admisible en los conductores deberá disminuirse en un 15% respecto al valor correspondiente a una instalación convencional. Además todos los cables **de longitud igual o superior a 5 m estarán protegidos contra sobrecargas y cortocircuitos**; para la protección de sobrecargas se tendrá en cuenta la intensidad de carga resultante fijada en el párrafo anterior y para la protección de cortocircuitos se tendrá en cuenta el valor máximo para un defecto en el comienzo del cable y el valor mínimo correspondiente a un defecto bifásico y franco al final del cable.

En el punto de transición de una canalización eléctrica de una zona a otra, o de un emplazamiento peligroso a otro no peligroso, se deberá impedir el paso de gases, vapores o líquidos inflamables. Eso puede precisar del sellado de zanjas, tubos, bandejas, etc., una ventilación adecuada o el relleno de zanjas con arena.



Sistemas de cableado:

- ✓ Las entradas de los cables y de los tubos se realizarán de acuerdo al modo de protección previsto.
- ✓ Las intensidades admisibles serán un 15% inferior.
- ✓ Se impedirá el paso de gases, vapores o líquidos inflamables en el punto de transición de la canalización eléctrica:
 - ◇ entre una zona u otra.
 - ◇ entre un emplazamiento peligroso a otro no peligroso.



Recomendación

En el siguiente enlace puedes ver la ITC-21 sobre INSTALACIONES INTERIORES O RECEPTORAS. TUBOS Y CANALES PROTECTORAS

 [INSTALACIONES INTERIORES O RECEPTORAS. TUBOS Y CANALES PROTECTORAS](#)



Autoevaluación

En los locales con riesgo de incendio y explosión, en las instalaciones que no sean de seguridad intrínseca, se utilizarán cables con una tensión asignada de:

- 250/500 V.
- 450/750 V.
- 0,6/1 kV.
- 400 V.

Incorrecto

Opción correcta

Incorrecto

Incorrecto

Solución

1. Incorrecto
2. Opción correcta
3. Incorrecto
4. Incorrecto

En las instalaciones de los locales con riesgo de incendio o explosión, debemos disminuir la intensidad admisible de los conductores con respecto al valor correspondiente a una instalación convencional en un:

- 50%.
- 25%.
- 20%.
- 15%.

Incorrecto

Incorrecto

Incorrecto

Opción correcta

Solución

1. Incorrecto
2. Incorrecto
3. Incorrecto
4. Opción correcta

En las instalaciones de los locales con riesgo de incendio o explosión, todos los cables estarán protegidos contra sobrecargas y cortocircuitos, cuando su longitud sea igual o superior a:

- 5 m.
- 10 m.
- 15 m.
- 30 m.

Opción correcta

Incorrecto

Incorrecto

Incorrecto

Solución

1. Opción correcta
2. Incorrecto
3. Incorrecto
4. Incorrecto

6.3.1. Requisitos de los cables.

Los **cables** a emplear en los sistemas de cableado en los emplazamientos de clase I y clase II serán:

1. En instalaciones fijas:

- ✓ Cables de tensión asignada mínima **450/750V**, aislados con mezclas termoplásticas o termoestables; instalados **bajo tubo metálico rígido o flexible** conforme a norma UNE-EN 61386-21.
- ✓ **Cables contruidos de modo que dispongan de una protección mecánica**; se consideran como tales:
 - ✓ Los cables con **aislamiento mineral y cubierta metálica**, según UNE-EN 60702-1.
 - ✓ Los cables **armados con alambre de acero galvanizado y con cubierta externa no metálica**, según la serie UNE 21123.
- ✓ Los cables a utilizar en las instalaciones fijas deben cumplir, respecto a la reacción al fuego, lo indicado en la norma UNE-EN 61386-21.

2. En **alimentación de equipos portátiles o móviles**, se utilizaran cables con cubierta de policloropreno según UNE 21027 parte 4 o UNE 21150, que sean aptos para servicios móviles, de tensión asignada mínima **450/750V, flexibles y de sección mínima 1,5 mm²**. La utilización de estos cables flexibles se restringirá a lo estrictamente necesario y como **máximo a una longitud de 30 m**.



Autoevaluación

Los cables empleados en los emplazamientos de clase I y clase II, serán de tensión asignada 450/750 V, bajo tubo metálico rígido o flexible, aislados con:

- Cubierta de policloropreno.
- Mezclas termoplásticas o termoestables.
- Cubierta de policloruro de vinilo.
- El RBT no especifica esta característica.

Incorrecto

Opción correcta

Incorrecto

Incorrecto

Solución

1. Incorrecto
2. Opción correcta
3. Incorrecto
4. Incorrecto

En los locales con riesgo de incendio o explosión, de emplazamientos de clase I o II, para alimentación de equipos portátiles o móviles, se utilizarán cables flexibles, con cubierta de policloropreno, de tensión asignada y sección mínima de:

- Tensión asignada 0,6/1kV y sección mínima de 1,5 mm².
- Tensión asignada 450/750 V y sección mínima de 2,5 mm².
- Tensión asignada 0,6/1kV y sección mínima de 2,5 mm².
- Tensión asignada 450/750 V y sección mínima de 1,5 mm².

Incorrecto

Incorrecto

Incorrecto

Opción correcta

Solución

1. Incorrecto
2. Incorrecto
3. Incorrecto
4. Opción correcta

En los locales con riesgo de incendio o explosión, de emplazamientos de clase I o II, en la alimentación de equipos portátiles o móviles, la utilización de cables flexibles se restringirá a lo estrictamente necesario y como máximo a una longitud de:

- 10 m.
- 20 m.
- 30 m.
- 50 m.

Incorrecto

Incorrecto

Opción correcta

Incorrecto

Solución

1. Incorrecto
2. Incorrecto

- 3. Opción correcta
- 4. Incorrecto

6.3.2. Requisitos de los conductos.

Cuando el cableado de las instalaciones fijas se realice mediante tubo o canal protector, éstos serán conformes a las especificaciones dadas en las tablas siguientes:

Característica	Código	Grado
Resistencia a la compresión	4	Fuerte
Resistencia al impacto	4	Fuerte
Temperatura mínima de instalación y servicio	1	-20°C
Temperatura máxima de instalación y servicio	1	+20°C
Resistencia a la tracción	4	Alta
Resistencia a la penetración de objetos sólidos	4	Contra golpes
Resistencia a la penetración de agua	4	Contra gotas de agua caídas, refrentado cuando el sistema de tuberías incluye un canal protector exterior
Resistencia a la presión de tuberías metálicas y compuestas	4	Protección exterior y exterior
Resistencia a la flexión	4	Según norma
Resistencia a la propagación de la llama	1	No propagada
Resistencia a los arcos sobretensión	1	No propagada

Característica	Grado
Dimensiones del tubo mayor de la sección transversal	< 10 mm > 10 mm
Resistencia al impacto	Fuerte Fuerte
Temperatura mínima de instalación y servicio	-15°C -20°C
Temperatura máxima de instalación y servicio	+40°C
Propiedades eléctricas	Aislante Conductividad electrolítica
Resistencia a la penetración de objetos sólidos	4 no inferior a 2
Resistencia a la penetración de agua	No deseable
Resistencia a la propagación de la llama	No propagada

Esto no es aplicable en el caso de canalizaciones bajo tubo que se conecten a aparatos eléctricos con modo de protección antideflagrante provistos de cortafuegos, en donde el tubo resistirá una presión interna mínima de 3 MPa durante 1 minuto y será, o bien de acero sin soldadura, galvanizado interior y exteriormente, conforme a la norma UNE 36582, o bien conforme a la norma UNE EN 50086, con el grado de resistencia de la tabla siguiente:

Característica	Código	Grado
Resistencia a la compresión	4	Fuerte
Resistencia al impacto	4	Fuerte
Temperatura mínima de instalación y servicio	1	-20°C
Temperatura máxima de instalación y servicio	1	+20°C
Resistencia a la tracción	4	Alta
Resistencia a la penetración de objetos sólidos	4	Contra golpes
Resistencia a la penetración de agua	4	Contra gotas de agua caídas, refrentado cuando el sistema de tuberías incluye un canal protector exterior
Resistencia a la presión de tuberías metálicas y compuestas	4	Protección exterior y exterior
Resistencia a la flexión	4	Según norma
Resistencia a la propagación de la llama	1	No propagada
Resistencia a los arcos sobretensión	1	No propagada

Cuando por exigencias de la instalación, se precisen **tubos flexibles** (p.ej.: por existir vibraciones en la conexión del cableado bajo tubo), estos serán **metálicos corrugados** de material resistente a la oxidación y características semejantes a los rígidos.

Los tubos con conductividad eléctrica deben conectarse a la red de tierra, su continuidad eléctrica quedará convenientemente asegurada. En el caso de utilizar **tubos metálicos flexibles**, es necesario que la distancia **entre dos puesta a tierra consecutivas de los tubos no exceda de 10 metros**.





Para saber más

Enlaces para saber más de los requisitos de los conductos.

 [Resistencia al fuego del sistema Rejiband](#)

 [El fuego y los materiales eléctricos: las bandejas portacables Rejiband](#)

 [Ensayo de incendio realizado en los túneles de El Padrón \(Asturias\) para comprobar materiales y medidas realizadas](#)



Autoevaluación

En los locales con riesgo de incendio o explosión, en el caso de canalizaciones bajo tubo que se conecten a aparatos eléctricos con modo de protección antideflagrante provistos de cortafuegos, el tubo deberá resistir durante 1 minuto una presión de:

- 6 MPa.
- 5 MPa.
- 4 MPa.
- 3 MPa.

Incorrecto

Incorrecto

Incorrecto

Opción correcta

Solución

1. Incorrecto
2. Incorrecto
3. Incorrecto
4. Opción correcta

7. Instalaciones interiores de locales de características especiales.

Las reglas esenciales para el diseño, ejecución, explotación, mantenimiento y reparación de las instalaciones eléctricas en los **emplazamientos considerados como de características especiales**, se detallan en la **ITC-BT-30**.

En la instrucción 30 se tratan las instalaciones eléctricas en los siguientes emplazamientos:

- ✓ Instalaciones en locales húmedos.
- ✓ Instalaciones en locales mojados.
- ✓ Instalaciones en locales con riesgo de corrosión.
- ✓ Instalaciones en locales polvorientos sin riesgo de incendio o explosión.
- ✓ Instalaciones en locales a temperatura elevada.
- ✓ Instalaciones en locales a muy baja temperatura.
- ✓ Instalaciones en locales en que existan baterías de acumuladores.
- ✓ Instalaciones en locales afectos a un servicio eléctrico.
- ✓ Instalaciones en otros locales de características especiales.



Para saber más

Enlace para saber más sobre las instalaciones.

 [ITC-BT-30. Instalaciones en locales de características especiales](#)

 [GUÍA-BT-30. Guía Técnica de Aplicación: Instalación en locales de características especiales](#)

7.1. Instalaciones en locales húmedos.

Locales o emplazamientos húmedos son aquellos cuyas condiciones ambientales se manifiestan **momentánea o permanentemente bajo la forma de condensación en el techo y paredes**, manchas salinas o moho aún cuando no aparezcan gotas, ni el techo o paredes estén impregnados de agua.

Debido a la necesidad de asegurar para este tipo de locales tensión de contacto muy bajas, las masas y elementos conductores deben conectarse mediante conductores de protección o de equipotencialidad, a la instalación de puesta a tierra, garantizándose que la **tensión de contacto no supere los 24V**. La realización se hará según la ITC-BT-18.



Cuando el agua pueda acumularse o condensarse en las canalizaciones, deberán tomarse medidas para asegurar su evacuación.

En estos locales o emplazamientos el material eléctrico cuando no se utilice muy bajas tensiones de seguridad, cumplirá con las siguientes condiciones:

En general se exige que todas las partes que forman una canalización eléctrica, (incluidas las conexiones, empalmes, derivaciones y terminales), la aparata utilizada (cajas de conexión, interruptores, tomas de corriente) y los receptores de alumbrado, tengan un índice de protección contra el agua, correspondiente a la caída vertical de gotas de agua (**IPX1**).

Canalizaciones eléctricas

Las canalizaciones serán estancas. Se admitirán los siguientes tipos de instalaciones:

- 1. Instalación de conductores y cables aislados en el interior de tubos:** Los conductores tendrán una tensión asignada de 450/750V y discurrirán por el interior de tubos.

Los tubos serán en montaje empotrado o bien en montaje superficial. En el caso de montaje superficial tendrán un grado contra la corrosión de resistencia 3.

cable H57V-K (norma UNE 21031-3)	conductor unipolar aislado de tensión asignada 450/750 V, con conductor de cobre clase 5 (-K) y aislamiento de poliolefino de vitilo (V)
cable H5721-K (AS) (norma UNE 211002)	conductor no propagador del incendio, unipolar aislado de tensión asignada 450/750 V, conductor de cobre clase 5 (-K), aislamiento de compuesto termoplástico a base de poliolefina con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1)
NOTA: Recientemente los cables con denominación E50721A (Z1) han cambiado su denominación interna a H5721A (AS)	

- 2. Instalación de cables aislados con cubierta en el interior de canales aislantes:** Se instalarán en superficie y las conexiones, empalmes y derivaciones se realizarán en el interior de cajas.



cable HT9A-F Norma UNE 21027-4)	cable de tensión asignada 450/750 V, con conductor de cobre clase 2 apto para servicios móviles (F), aislamiento de compuesto de goma (R) y cubierta de poliolefinas (O).
cable HT22-F (R3) Norma UNE 21027-13)	cable no propagador del incendio, de tensión asignada 450/750 V con conductor de cobre clase 2 apto para servicios móviles (F), aislamiento y cubierta de compuesto reticulado con baja emisión de humos y gases corrosivos (O).
cable HT4-F Norma UNE 21123-2)	cable de tensión asignada 0,6/1 kV, con conductor de cobre clase 2 (F), aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta poliolefin de vinilo (V).
cable RT1-F (R3) Norma UNE 21123-4)	cable no propagador del incendio, de tensión asignada 0,6/1 kV con conductor de cobre clase 2 (F), aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefin con baja emisión de humos y gases corrosivos (O).

3. Instalación de cables aislados y armados con alambres galvanizados sin tubo protector: Los conductores tendrán una tensión asignada de 0,6/1 kV y discurrirán por el interior de huecos de la construcción o bien fijados en superficie mediante dispositivos hidrófugos y aislantes.



K400-F Norma UNE 21123)	cable de tensión asignada 0,6/1 kV, con aislamiento de polietileno reticulado (R), cubierta interna de PVC (O), armadura de alambres de acero galvanizado (S) y cubierta externa de PVC (V), con conductor de cobre flexible clase 2 (F).
K21021-F (R3) Norma UNE 21123)	cable no propagador del incendio, de tensión asignada 0,6/1 kV, con aislamiento de polietileno reticulado (R), cubierta interna de heligénes (O), armadura de alambres de acero galvanizado (S) y cubierta externa de heligénes (O) y conductor de cobre flexible clase 2 (F).

4. Bandejas portacables: Este sistema viene recogido en la **Guía- BT-30**, aunque no está en la instrucción del reglamento.

El cometido de las bandejas es el soporte y la conducción de los cables. Sólo podrá utilizarse conductor aislado bajo cubierta. Debido a que las bandejas no efectúan una función de protección, se recomienda la instalación de cables de tensión asignada 0,6/1kV como los indicados a continuación:



cable RT1-F Norma UNE 21123-4)	cable de tensión asignada 0,6/1 kV, con conductor de cobre clase 2 (F), aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta poliolefin de vinilo (V).
cable RT1-F (R3) Norma UNE 21123-4)	cable no propagador del incendio, de tensión asignada 0,6/1 kV con conductor de cobre clase 2 (F), aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefin con baja emisión de humos y gases corrosivos (O).

Los empalmes y/o derivaciones deberán realizarse en el interior de cajas de empalme y/o derivación, que podrán estar soportadas por las bandejas.

El resto de características de las bandejas serán conformes a lo indicado en la **ITC-BT-20 y 21**.

Las bandejas presentarán, como mínimo, la resistencia a la corrosión marcada en la norma **UNE-EN 61537**:



Tipo de bandeja	Clase mínima
Bandejas no metálicas (ver nota 1)	—
Bandejas de acero con recubrimiento metálico o de acero inoxidable	Clase 3
Bandejas de aleaciones de aluminio u otros metales	Equivalente a clase 5
Bandejas con recubrimientos orgánicos	Equivalente a clase 5

Nota 1: De acuerdo con la norma UNE-EN 61537 las bandejas no metálicas son resistentes a la corrosión.

5. Canales metálicas: Se adepta el sistema de instalación de cables en el interior de canales metálicas si éstas poseen como mínimo una resistencia a la corrosión equivalente a la exigida para otros sistemas de conducción de cables (bandejas y tubos metálicos).

Se instalarán en **superficie y las conexiones, empalmes y derivaciones se realizarán en el interior de cajas.**

Los **cables** habitualmente utilizados en este tipo de instalación son los mismos que los indicados para la instalación de cables aislados con cubierta en el interior de canales aislantes.

Ofrecemos una tabla resumen, con las normas de producto aplicables para los **diferentes sistemas de instalación en locales húmedos**:

Producto	Norma de aplicación
Tubo rígido	UNE-EN 61386-21:2005
Tubo curvable	UNE-EN 61386-22:2005
Tubo flexible	UNE-EN 61386-23:2005
Canal protectora	UNE-EN 50085-1
bandejas y de bandejas de escalera para la conducción de cables.	UNE-EN 61537

✓ **Aparamenta:**

Sus cubiertas y las partes accesibles de los órganos de accionamiento no serán metálicos.

✓ **Receptores de alumbrado y aparatos portátiles de alumbrado:**

Los receptores de alumbrado estarán protegidos contra la caída vertical de agua, IPX1 y no serán de clase 0.

Los aparatos de alumbrado portátiles serán de la Clase II, según la Instrucción **ITC-BT-43**.

Condiciones eléctricas admisión	IP	Tensión aislamiento	Características
- Cables aislados bajo tubo en montaje empotrado	IPX1	450/750V	ITC-BT-21
- Cables aislados bajo tubo en montaje superficial	IPX1	450/750V	Los tubos con protección categoría de grado 3
- Cables aislados con cubierta en canales 4 plantas	IPX1	450/750V 0,6/1kV	
- Cables aislados con cubierta empujados, directos paredes	IPX1	0,6/1kV	
Aparamenta	IPX1		
Receptores alumbrado:	fijo	IPX1	No serán de clase 0
	portátiles	IPX1	Serán clase II (ITC-BT-43)



Autoevaluación

En instalaciones de locales húmedos, las canalizaciones y la

apararmentas serán estancas y deberán presentar un grado de protección correspondiente a:

- Proyecciones de agua IPX4.
- Caída de agua hasta 15° de la vertical IPX2.
- Caída vertical de gotas de agua IPX1.
- Agua de lluvia hasta 60° IPX3.

Incorrecto

Incorrecto

Opción correcta

Incorrecto

Solución

1. Incorrecto
2. Incorrecto
3. Opción correcta
4. Incorrecto

En las instalaciones de locales húmedos, los conductores que se coloquen en el interior de tubos, serán de una tensión asignada de:

- 450/750V.
- 0,6/1kV.
- 300/500 V.

500/750 V.

Opción correcta

Incorrecto

Incorrecto

Incorrecto

Solución

1. Opción correcta
2. Incorrecto
3. Incorrecto
4. Incorrecto

En las instalaciones de locales húmedos, los tubos instalados en superficie, dispondrán de un grado de resistencia a la corrosión de:

1.

2.

3.

4.

Incorrecto

Incorrecto

Opción correcta

Incorrecto

Solución

1. Incorrecto
2. Incorrecto
3. Opción correcta
4. Incorrecto

7.2. Instalaciones en locales mojados.

Locales o emplazamientos mojados son aquellos en que los **suelos, techos y paredes estén o puedan estar impregnados de humedad** y donde se vean aparecer, aunque sólo sea temporalmente, **lodo o gotas gruesas de agua** debido a la condensación o bien estar cubiertos con vaho durante largos períodos.

Se considerarán como locales o emplazamientos mojados los lavaderos públicos, las fábricas de apresto, salas de máquinas de bombas de agua, vestuarios con presencia de vaho en las duchas, tintorerías, etc., así como las instalaciones a la intemperie.

En estos locales o emplazamientos se cumplirán, además de las condiciones para locales húmedos, las siguientes:



✔ **Canalizaciones:**

Las canalizaciones serán estancas, utilizándose para terminales, empalmes y conexiones de las mismas, sistemas y dispositivos que presenten el grado de protección correspondiente a las proyecciones de agua, **IPX4**. Las canalizaciones prefabricadas tendrán el mismo grado de protección IPX4.

Se instalarán de las siguientes formas:

1. **Instalación de conductores y cables aislados en el interior de tubos:** Los conductores tendrán una tensión asignada de **450/750 V** y discurrirán por el interior de tubos (según ITC-BT-21) **empotrados o en superficie** (con grado de resistencia a la corrosión 4).
2. **Instalación de cables aislados con cubierta en el interior de canales aislantes:** Los conductores tendrán una tensión asignada de **450/750 V** y discurrirán por el interior de **canales que se instalarán en superficie y las conexiones, empalmes y derivaciones se realizarán en el interior de cajas.**
3. **Bandejas portacables:** Este sistema de instalación viene detallado en la Guía-BT-30, pero no en la instrucción del RBT.

En el caso particular de instalaciones a la intemperie, el uso de bandejas se limita a recinto de acceso restringido, salvo que estén situadas a una altura mínimo de 2,5 m sobre el suelo o para aquellas que se instalen sobre pasos de vehículos, a la altura necesaria en función del gálibo previsto, con un valor mínimo de 4m.

El cometido de las bandejas es el de soporte y conducción de los cables. Sólo podrá utilizarse conductor aislado bajo cubierta. Debido a que las bandejas no efectúan una función de protección, se recomienda la instalación de cables de tensión asignada 0,6/1kV de los indicados a continuación:



cable RLV-A: (norma UNE 21123-2)	cable de tensión asignada 0,6/1 kV, con conductor de cobre clase 5 (A), aislamiento de polietileno reticulado (PE) y cubierta poliolefina de vinilo (V)
cable R21-A (A2): (norma UNE 21123-4)	cable no propagador del incendio, de tensión asignada 0,6/1 kV con conductor de cobre clase 5 (A), aislamiento de poliolefina reticulado (PE) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina con capa externa de humos y gases corrosivos (TC). <small>NOTA: Cuando se utilice como cable de protección de aislamiento de cables conductores del tipo RLV-A, deberá cumplir el requisito de resistencia a conductores eléctricos a tensión de referencia.</small>

Los empalmes y/o derivaciones deberán realizarse en el interior de cajas de empalme y/o derivación con un grado de protección mínimo IPX4, que podrán estar soportadas por las bandejas. Si las cajas de empalme o derivación están a la intemperie, el grado de protección mínimo será IP44.

Las bandejas deberán presentar, como mínimo, la siguiente resistencia a la corrosión:



Tipo de bandeja	Clase mínima
Bandejas no metálicas (ver nota 1)	—
Bandejas de acero con recubrimiento metálico o de acero inoxidable	Clase 5
Bandejas de aleaciones de aluminio u otros metales	Equivalente a clase 5
Bandejas con recubrimientos orgánicos	Equivalente a clase 5

Nota 1: De acuerdo con la norma UNE EN 1187 las bandejas no metálicas son resistentes a la corrosión.

4. **Canales metálicas:** Se acepta el sistema de instalación de cables en el interior de canales metálicas se éstas poseen como mínimo una resistencia a la corrosión equivalente a la exigida para otros sistemas de conducción de cables (bandejas y tubos metálicos).

Se instalarán en superficie y las conexiones, empalmes y derivaciones se realizarán en el interior de cajas.

✔ **Aparamenta:**

Se instalarán los aparatos de mando y protección y tomas de corriente fuera de estos locales. Cuando esto no se pueda cumplir, los citados aparatos serán, del tipo protegido contra las proyecciones de agua IPX4, o bien se instalarán en el interior de cajas que les proporcionen un grado de protección equivalente.

✔ **Dispositivos de protección:**

De acuerdo con lo establecido en la **ITC-BT-22**, se instalará, en cualquier caso, un dispositivo de protección en el origen de cada circuito derivado de otro que penetre en el local mojado.

✔ **Aparatos móviles o portátiles:**

Queda prohibido en estos locales la utilización de aparatos móviles o portátiles, excepto cuando se utilice como sistema de protección la separación de circuitos o el empleo de muy bajas tensiones de seguridad, MBTS según la Instrucción **ITC-BT-36**.

✔ **Receptores de alumbrado:**

Los receptores de alumbrado estarán protegidos contra las proyecciones de agua, IPX4.



Autoevaluación

¿Qué local de los siguientes, se considera mojado?

- Lavaderos públicos.
- Fábricas de apresto y tintorerías.
- Instalaciones a la intemperie.
- Todas las instalaciones anteriores se consideran locales mojados.

Incorrecto

Incorrecto

Incorrecto

Opción correcta

Solución

1. Incorrecto
2. Incorrecto
3. Incorrecto
4. Opción correcta

En las instalaciones de locales mojados, las canalizaciones y la avaramente serán estancas y deberán presentar un grado de protección correspondiente a:

- Proyecciones de agua IPX4.

- Caída de agua hasta 15° de la vertical IPX2.
- Caída vertical de gotas de agua IPX1.
- Agua de lluvia hasta 60° IPX3.

Opción correcta

Incorrecto

Incorrecto

Incorrecto

Solución

1. Opción correcta
2. Incorrecto
3. Incorrecto
4. Incorrecto

En las instalaciones de locales mojados, los conductores que se coloquen en el interior de tubos, serán de una tensión asignada de:

- 0,6/1 kV.
- 450/750 V.
- 300/500 V.
- No viene especificado en el REBT.

Incorrecto

Opción correcta

Incorrecto

Incorrecto

Solución

1. Incorrecto
2. Opción correcta
3. Incorrecto
4. Incorrecto



Recomendación

En los siguientes enlaces puedes ver la normativa relacionada:

 [ITC-BT-22](#)

 [ITC-BT-36](#)

7.3. Instalación en locales con riesgo de corrosión.

Los **locales o emplazamientos con riesgo de corrosión** son aquellos en los que existan gases o vapores que puedan atacar a los materiales eléctricos utilizados en la instalación.

Se considerarán como locales con riesgo de corrosión: las fábricas de productos químicos, depósitos de éstos, etc.

En estos locales o emplazamientos se cumplirán las prescripciones señaladas para las instalaciones en locales mojados, **debiendo protegerse además, la parte exterior de los aparatos y canalizaciones con un revestimiento inalterable a la acción de dichos gases o vapores.**



Autoevaluación

La definición de emplazamientos o locales con riesgo de corrosión es:

- Aquellos cuyas condiciones ambientales se manifiestan momentáneamente o permanentemente bajo la forma de condensación en techo y paredes, manchas o moho.
- Aquellos en los que los suelos, techos y paredes estén o puedan estar impregnados de humedad, lodo y gotas de agua debidas a la condensación, aunque sólo sea temporalmente.

- Aquellos en los que existen gases o vapores que puedan atacar a los materiales eléctricos utilizados en la instalación.
- Aquellos en los que los equipos eléctricos están expuestos al contacto con el polvo en cantidad suficiente como para producir su deterioro o un defecto de aislamiento.

Incorrecto

Incorrecto

Opción correcta

Incorrecto

Solución

1. Incorrecto
2. Incorrecto
3. Opción correcta
4. Incorrecto

7.4. Instalaciones en locales polvorientos sin riesgo de incendio o explosión.

Los locales o emplazamientos polvorientos son aquellos en que los equipos eléctricos están expuestos al contacto con el polvo en cantidad suficiente como para producir su deterioro o un defecto de aislamiento.

En estos locales o emplazamientos se cumplirán las siguientes condiciones:

- ✓ Las **canalizaciones** eléctricas prefabricadas o no, tendrán un grado de protección **mínimo IP5X** (considerando la envolvente como categoría 1 según la norma **UNE-EN 60529**), **salvo que las características del local exijan uno más elevado**.
- ✓ Los equipos o **aparamenta** utilizados tendrán un grado de protección mínimo **IP5X** (considerando la envolvente como categoría 1 según la norma **UNE-EN 60529**) o estará en el interior de una envolvente que proporcione el mismo grado de protección IP 5X, **salvo que las características del local exijan uno más elevado**.



Autoevaluación

La definición de emplazamientos o locales polvorientos sin riesgo de incendio o explosión es:

- Aquellos cuyas condiciones ambientales se manifiestan momentáneamente o permanentemente bajo la forma de condensación en techo y paredes, manchas o moho.
- Aquellos en los que los suelos, techos y paredes estén o puedan estar impregnados de humedad, lodo y gotas de agua debidas a la condensación, aunque sólo sea temporalmente.
- Aquellos en los que existen gases o vapores que puedan atacar a los materiales eléctricos utilizados en la instalación.
- Aquellos en los que los equipos eléctricos están expuestos al contacto con el polvo en cantidad suficiente como para producir su deterioro o un defecto de aislamiento.

Incorrecto

Incorrecto

Incorrecto

Opción correcta

Solución

1. Incorrecto
2. Incorrecto
3. Incorrecto
4. Opción correcta

En las instalaciones de locales polvorientos sin riesgo de incendio o explosión, las canalizaciones y la aparamenta, tendrán un grado de protección mínimo de:

- IP5X.

IP4X.

IP3X.

IP2X.

Opción correcta

Incorrecto

Incorrecto

Incorrecto

Solución

1. Opción correcta
2. Incorrecto
3. Incorrecto
4. Incorrecto

7.5. Instalaciones en locales a temperatura elevada.

Locales o emplazamientos a temperatura elevada son aquellos donde la temperatura del aire ambiente es susceptible de **sobrepasar frecuentemente los 40 °C**, o bien se mantiene permanentemente por encima de los 35 °C.

En estos locales o emplazamientos se cumplirán las siguientes condiciones:

- ✓ Los cables aislados con materias plásticas o elastómeras podrán utilizarse para una temperatura ambiente de hasta 50 °C aplicando el factor de reducción, para los valores de la intensidad máxima admisible, señalados en la norma UNE 60364.

Para temperaturas ambientes superiores a 50 °C se utilizarán cables especiales con un aislamiento que presente una mayor estabilidad térmica.

- ✓ En estos locales son admisibles las canalizaciones con conductores desnudos sobre soportes aislantes. Los soportes estarán contruidos con un material cuyas propiedades y estabilidad queden garantizadas a la temperatura de utilización.
- ✓ Los aparatos utilizados deberán poder soportar los esfuerzos resultantes a que se verán sometidos debido a las condiciones ambientales. Su temperatura de funcionamiento a plena carga no deberá sobrepasar el valor máximo fijado en la especificación del material.

	cable HDTV24R (norma UNE 21025-7)	conductor unipolar aislado de tensores asignada 450/750 V, con conductor de cobre clase 5 (4F) y aislamiento de compuesto de poliolefinas de unido (32) (temperatura máxima del conductor 80 °C)
	cable HDTV-H (norma UNE 21025-7)	conductor unipolar aislado de tensores asignada 450/750 V, con conductor de cobre clase 5 (4F) y aislamiento de goma resistente al calor (33)



7.6. Instalaciones en locales a muy baja temperatura.

Locales o emplazamientos a muy baja temperatura son aquellos donde pueden presentarse y mantenerse **temperaturas ambientales inferiores a -20 °C.**

Se considerarán como locales a temperatura muy baja **las cámaras de congelación de las plantas frigoríficas.**

En estos locales o emplazamientos se cumplirán las siguientes condiciones:

- ✓ El aislamiento y demás elementos de protección del material eléctrico utilizado, deberá ser tal que no sufra deterioro alguno a la temperatura de utilización.
- ✓ Los aparatos eléctricos deberán poder soportar los esfuerzos resultantes a que se verán sometidos debido a las condiciones ambientales.



7.7. Instalaciones en locales en que existan baterías de acumuladores.

Los locales en que deban disponerse baterías de acumuladores con posibilidad de desprendimiento de gases, se considerarán como locales o emplazamientos con riesgo de corrosión

Este tipo de locales deben cumplir, además de las prescripciones señaladas para los locales con riesgo de corrosión, las siguientes:

- ✓ El equipo eléctrico utilizado estará protegido contra los efectos de vapores y gases desprendidos por el electrolito.
- ✓ Los locales deberán estar provistos de una **ventilación natural o forzada** que garantice una renovación perfecta y rápida del aire. Los vapores evacuados no deben penetrar en locales contiguos.
- ✓ La iluminación artificial se realizará únicamente mediante lámparas eléctricas de incandescencia o de descarga.
- ✓ Las luminarias serán de material apropiado para soportar el ambiente corrosivo y evitar la penetración de gases en su interior.
- ✓ Los acumuladores que no aseguren por sí mismos y permanentemente un aislamiento suficiente entre partes en tensión y tierra, deberán ser instalados con un aislamiento suplementario. Este aislamiento no podrá ser afectado por la humedad.
- ✓ Los acumuladores estarán dispuestos de manera que pueda realizarse fácilmente la sustitución y el mantenimiento de cada elemento. **Los pasillos de servicio tendrán una anchura mínima de 0,75 metros.**
- ✓ Si la tensión de servicio en corriente continua es superior a 75 voltios con relación a tierra y existen partes desnudas bajo tensión que puedan tocarse inadvertidamente, el suelo de los pasillos de servicio será eléctricamente aislante.
- ✓ Las piezas desnudas bajo tensión, cuando entre éstas existan tensiones superiores a 75 voltios en corriente continua, deberán instalarse de manera que sea imposible tocarlas simultánea e inadvertidamente.





Autoevaluación

Señale cuál de las siguientes afirmaciones sobre instalaciones eléctricas en locales que existan baterías de acumuladores, no es correcta:

- Equipo eléctrico protegido contra gases y vapores desprendidos por el electrolito.
- Locales con ventilación natural o forzada, asegurando renovación perfecta y rápida del aire.
- Luminarias con modo de protección IP55.
- Si la tensión en c.c. es mayor de 75 V con relación a tierra, el suelo de los pasillos de servicio, será eléctricamente aislante.

Incorrecto

Incorrecto

Opción correcta

Incorrecto

Solución

1. Incorrecto
2. Incorrecto
3. Opción correcta
4. Incorrecto

7.8. Instalaciones en locales afectos a un servicio eléctrico.

Locales o emplazamientos afectos a un servicio eléctrico son aquellos que se destinan a la explotación de instalaciones eléctricas y, en general, sólo tienen acceso a los mismos personas cualificadas para ello.

Se considerarán como locales o emplazamientos afectos a un servicio eléctrico: los laboratorios de ensayos, las salas de mando y distribución instaladas en locales independientes de las salas de máquinas de centrales, centros de transformación, etc.

En estos locales se cumplirán las siguientes condiciones:

- ✓ Estarán obligatoriamente **cerrados con llave** cuando no haya en ellos personal de servicio.
- ✓ El **acceso** a estos locales deberá tener al menos **una altura libre de 2 metros y una anchura mínima de 0,7 metros. Las puertas se abrirán hacia el exterior.**
- ✓ Si la instalación **contiene instrumentos de medida** que deban ser observados o aparatos que haya que manipular constante o habitualmente, tendrá **un pasillo de servicio de una anchura mínima de 1,10 metros**. No obstante, ciertas partes del local o de la instalación que no estén bajo tensión podrán sobresalir en el pasillo de servicio, siempre que su anchura no quede reducida en esos lugares a menos de **0,80 metros**. Cuando existan a los lados del pasillo de servicio piezas desnudas bajo tensión, no protegidas, aparatos a manipular o instrumentos a observar, la distancia entre equipos eléctricos instalados enfrente unos de otros, será como mínimo de 1,30 metros.
- ✓ **El pasillo de servicio tendrá una altura de 1,90 metros, como mínimo.** Si existen en su parte superior piezas no protegidas bajo tensión, la altura libre hasta esas piezas no será inferior a 2,30 metros.
- ✓ Sólo se permitirá colocar en el pasillo de servicio los objetos necesarios para el empleo de aparatos instalados.
- ✓ Los locales que tengan personal de servicio permanente, estarán dotados de un **alumbrado de seguridad**.
- ✓ Los locales que estén bajo rasante deberán disponer de un sumidero.



7.9. Instalaciones en otros locales de características especiales.

La norma UNE 60364 establece una clasificación y una codificación de las influencias que deben ser tenidas en cuenta para el proyecto y la ejecución de las instalaciones eléctricas.

Esta codificación no está prevista para su utilización el marcado de los equipos.

Cuando en los locales o emplazamientos donde se tengan que establecer instalaciones eléctricas concurren circunstancias especiales no especificadas en la **instrucción 30 del RBT** y que puedan originar peligro para las personas o cosas, se tendrá en cuenta lo siguiente:

- ✓ Los equipos eléctricos deberán seleccionarse e instalarse en función de las influencias externas definidas en la Norma UNE 60364 a las que dichos materiales pueden estar sometidos de forma que garanticen su funcionamiento y la fiabilidad de las medidas de protección
- ✓ Cuando un equipo no posea por su construcción, las características correspondientes a las influencias externas del local (o las derivadas de su ubicación), podrá utilizarse a condición de que se le proporcione, durante la realización de la instalación, una protección complementaria adecuada. Esta protección no deberá perjudicar las condiciones de funcionamiento del material así protegido.
- ✓ Cuando se produzcan simultáneamente diferentes influencias externas, sus efectos podrá ser independientes o influirse mutuamente, y los grados de protección deberán seleccionarse en consecuencia.

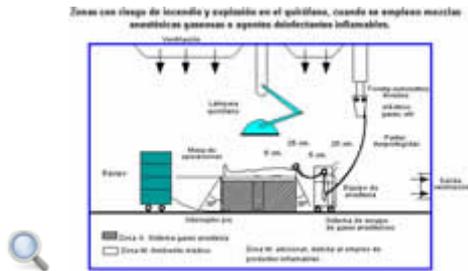
8. Otras instalaciones con fines especiales contempladas en el REBT.

Además de las instalaciones estudiadas en esta unidad, el REBT contempla otras instalaciones con fines especiales que se deberán consultar cuando nos encontremos realizando una instalación de este tipo.

Entre las otras instalaciones con fines especiales que contempla el REBT encontramos:

Instalaciones con fines especiales. Piscinas y fuentes	ITC-BT-31
Instalaciones con fines especiales. Máquinas de elevación y transporte	ITC-BT-32
Instalaciones con fines especiales. Instalaciones provisionales y temporales de obras	ITC-BT-33
Instalaciones con fines especiales. Ferias y Stand	ITC-BT-34
Instalaciones con fines especiales. Establecimientos agrícolas y hortícolas	ITC-BT-35
Instalaciones a muy baja tensión	ITC-BT-36
Instalaciones a tensiones especiales	ITC-BT-37
Instalaciones con fines especiales. Requisitos particulares para la instalación eléctrica en quirófanos y salas de intervención	ITC-BT-38
Instalaciones con fines especiales. Cercas eléctricas para ganado.	ITC-BT-39
Instalaciones generadoras de baja tensión	ITC-BT-40

<p>Instalaciones eléctricas en caravanas y parques de caravanas</p>	<p>ITC-BT-41</p>
<p>Instalaciones eléctricas en puertos y marinas para barcos</p>	<p>ITC-BT-42</p>
<p>Instalaciones de receptores</p>	<p>ITC-BT-43; ITC-BT-44; ITC-BT-45</p>



Anexo.- Licencia de Recursos.

Ningún recurso de fuentes externas que requiera citar explícitamente sus datos de licencia ha sido usado en esta unidad, por lo que este anexo queda vacío. Todos los recursos utilizados, de fuentes internas, se acogen al Aviso Legal de la plataforma.