

Documentación en proyectos de automatización











El reglamento de baja tensión (REBT) tiene como objetivo establecer el marco de las condiciones técnicas y garantías que deben reunir las instalaciones eléctricas, con la finalidad de:

- Preservar la seguridad de las personas y los bienes
- Asegurar el normal funcionamiento de dichas instalaciones
- Prevenir las **perturbaciones** en otras instalaciones y servicios
- Contribuir a la **fiabilidad** técnica y a la eficiencia económica de las instalaciones.

Marco legal

REBT actual sustituye al reglamento del año 1973. Fue aprobado según el Real Decreto 842/2002 del 2 de agosto de 2002 y publicado en el BOE número 224

El Real Decreto 1053/2014, de 12 de diciembre, aprueba una nueva Instrucción Técnica Complementaria (ITC), la ITC-BT-52: "Instalaciones con fines especiales. Infraestructura para la recarga de vehículos eléctricos"

La última edición se ha modificado el 10 de abril de 2019

https://www.boe.es/biblioteca_juridica/codigos/codigo.php?modo=2&id=326_Reglamento_electrotecnico_para_baja_tension_e_ITC

- La primera parte del reglamento está compuesta de 29 artículos que atiende a las cuestiones legales y administrativas de las instalaciones.
- La segunda parte se centra en los aspectos técnicos de las instalaciones recogidas en 52 Instrucciones Técnicas Complementarias o ITC-BT-01,
 ITC-BT-02, ..., ITC-BT-51

Las ITC's están estructuradas en forma de árbol (salvo las primeras que son el glosario de términos, las referencias de normas UNE y los requisitos de los instaladores autorizados), siendo el tronco del árbol el origen de la instalación y cada rama el tipo de receptor susceptible de ser conectado a la misma



http://www.f2i2.net/legislacionseguridadindustrial/rebt guia.aspx











DESARROLLO DE PROY. DE AUTOMATIZACIÓN INDUSTRIAL 2024



Entorno normativo y legislativo

El conjunto de criterios, instrucciones y especificaciones aplicables se establecen en una serie de textos y documentos cuya aplicación puede ser obligatoria o voluntaria. El origen de estos documentos puede ser legislativo o normativo.

• **Legislativo**: documentos que, en forma de disposiciones legales, poseen un ámbito de **aplicación obligatorio**. Dichas disposiciones son aprobadas por el Estado, las comunidades autónomas o los municipios y pueden ser redactadas en forma de Directiva, Ley, Ley Orgánica, Decreto, Real Decreto, u ordenanza. Su entrada en vigor se define en el propio texto pudiendo ser este muy variable.



Disposiciones legales vinculantes (obligado cumplimiento)

Directiva: armonización de un reglamento europeo, los estados deciden la forma y los medios de aplicación **Reglamento:** no necesita normalización europea, aplicación directa. La dicta un organismo competente.

Ley Orgánica: norma dictada por el ordenamiento jurídico del estado.

Ley Ordinaria: ley con menos jerarquía que la orgánica

Decreto: disposición promulgada por el poder ejecutivo, sin necesidad de ser aprobada por el poder legislativo











• **Normativo**: Documentos que tienen la consideración de norma y que son editados por un Organismo de Normalización reconocido y cuyo **ámbito de aplicación es, en principio, voluntario**. En muchas ocasiones **las disposiciones legales hacen referencia a una o varias normas determinadas**, haciendo en ese caso su cumplimiento obligatorio.

	De competencias generales	De competencias eléctricas	De competencias en telecomunicaciones		
Ámbito internacional	Organización Internacional de Normalización	Comisión Electrotécnica Internacional	Unión Internacional de Telecomunicaciones		
Ámbito europeo	Comité Europeo de Normalización	CENELEC Comité Europeo de Normalización Electrotécnica	Instituto Europeo de Normas de Telecomunicaciones		
Ámbito nacional	AENOR Asociación	Española de Normalización y Certifica	ción		











La finalidad de las normas ISO es orientar, coordinar, simplificar y unificar los usos para conseguir menores costes y efectividad. La Comisión Electrotécnica Internacional (IEC) posee unas características análogas a las indicadas solo que en este caso son normas creadas exclusivamente en el entono eléctrico. Gran parte de las normas internacionales IEC se transpone a normas europeas EN y posteriormente a normas españolas UNE-EN.

IEC -> EN -> UNE-EN

 Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión: El Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión se estableció bajo real decreto en el 2002, es de obligado cumplimiento, establece los requisitos específicos que debe cumplir una instalación eléctrica de baja tensión (< 1.000 V), en lo que respecta a la sección de los conductores, métodos de montaje, diámetro de los tubos y canalizaciones, potencia prevista, características de las protecciones, etc.

REBT se basa en una serie de normativas eléctricas IEC, EN, UNE-EN











 Guía Técnica de aplicación al REBT. Tiene como objetivo facilitar la comprensión y aplicación práctica de las exigencias establecidas por el Reglamento y sus instrucciones técnicas complementarias. Ha sido elaborada por el Ministerio de Ciencia y Tecnología en consonancia con expertos.

https://industria.gob.es/Calidad-Industrial/seguridadindustrial/instalacionesindustriales/baja-tension/Paginas/guia-tecnica-aplicacion.aspx

• Reglamento de Eficiencia Energética. Establece los requisitos técnicos que deben cumplir las instalaciones de alumbrado exterior. Fue establecido bajo real decreto en el 2010.

https://industria.gob.es/Calidad-Industrial/seguridadindustrial/instalacionesindustriales/eficiencia-energetica/Paginas/instalaciones-alumbrado-exterior.aspx











En el artículo REBT se limita el campo de aplicación de dicho reglamento definiéndose, así, que se entiende por baja tensión.

Artículo 2. Campo de aplicación

Los límites de tensiones nominales para considerar una instalación de BT son:

- Corriente alterna: Igual o inferior a 1.000 voltios.
- Corriente continua: Igual o inferior a 1.500 voltios.

	Corriente alterna	Corriente continua
Instalaciones de baja tensión (BT)	≤ 1000 V _{CA}	≤ 1500 V _{oc}
Instalaciones de alta tensión (AT)	> 1000 V _{CA}	> 1500 V _{cc}

Artículo 4. Clasificación de las tensiones. Frecuencia de las redes.

Las tensiones nominales usualmente utilizadas en las distribuciones de corriente alterna serán:

- 230 V entre fases para las redes trifásicas de tres conductores.
- 230 V entre fase y neutro, y 400 V entre fases, para las redes trifásicas de 4 conductores.
- La frecuencia empleada en la red será de 50 Hz





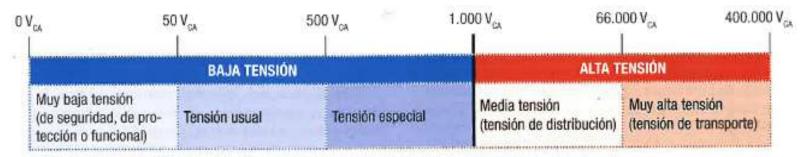






	Corriente alterna (Valor eficaz)	Corriente continua (Valor medio aritmético)	
Muy Baja Tensión	Un ≤ 50 V	Un ≤ 75 V	
Tensión usual	50 < Un ≤ 500 V	75 < Un ≤ 750 V	
Tensión especial	500 < Un ≤ 1000 V	750 < Un ≤ 1500 V	

En las instalaciones AC se realiza la siguiente subdivisión:



Las instalaciones de baja tensión suelen ser receptoras, mientras que las de alta tensión suelen ser de generación transporte o distribución









REBT

ITC-BT01 ASPECTOS GENERALES
ITC-BT02 NORMAS DE REFERENCIA

INSTALADORAS

ITC-BT03 EMPRESAS INSTALADORAS

ITC-BT04 DOCUMENTACION
ITC-BT05 INSPECCIONES



REDES DE DISTRIBUCIÓN

ITC-BT06 REDES AÉREAS
ITC-BT07 SUBTERRÁNEAS
ITC-BT08 NEUTRO Y MASAS
ITC-BT09 ALUMBRADO EXTERIOR
ITC-BT10 PREVISION CARGAS BT

INTERIORES

ITC-BT11 ACOMETIDAS

ITC-BT22 SOBREINTENSIDADES
ITC-BT23 SOBRETENSIONES
ITC-BT24 PROTECCIÓN CONTACTO
ITC-BT25-27 VIVIENDAS

ENLACE

ITC-BT12 ESQUEMAS

ITC-BT13 CAJAS PROTECCION

ITC-BT14 LGA

ITC-BT15 DERIVACIÓN

ITC-BT16 CONTADORES

ITC-BT17 MANDO Y PROTECCIÓN

ESPECIALES

CT-BT28-29-30 LOCALES PÚBLICOS
ITC-BT31-35 FINES ESPECIALES
ITC-BT36 MUY BAJA TENSIÓN
ITC-BT37 TENSIONES ESPECIALES
ITC-BT38 QUIRÓFANOS
ITC-BT39 GANADO
ITC-BT40 GENERADORAS BT
ITC-BT41 CARAVANAS

ITC-BT42 PUERTOS Y BARCOS

INSTALACIÓN

ITC-BT18 PUESTA A TIERRA
ITC-BT19 GENERAL
ITC-BT20 STMAS. DE INSTALACIÓN
ITC-BT21 TUBOS, CANALES

RECEPTORES-CONSUMIDORES

ITC-BT43 PRESCRIPCIONES
ITC-BT44 ALUMBRADO
ITC-BT45 APARATOS CALDEO
ITC-BT46 FOLIOS RADIANTES, CABLES

ITC-BT47 MOTORES

ITC-BT48 REACTANCIAS, RECTIFICADORES, CONDENSADORES

ITC-BT49 MUEBLES

ITC-BT50 SAUNAS MUEBLES

ITC-BT51 AUTOMATIZACIÓN VIVIENDAS

ITC-BT52 RECARGA VEHÍCULOS (IRVE)

DESARROLLO DE PROY. DE AUTOMATIZACIÓN INDUSTRIAL 2024













ITC-BT03

Empresa instaladora de aplicaciones de baja tensión: persona física o jurídica (unidad compuesta por una o varias personas) que realiza, mantiene y repara las instalaciones eléctricas en el ámbito del reglamento de baja tensión. Debe haber presentado una declaración responsable de inicio de actividad.

EBTB: Categoría básica. Realización, mantenimiento y reparación de instalaciones eléctricas de baja tensión

EBTE: Categoría especialista:

- Sistemas de automatización, gestión de energía, seguridad
- Control distribuido
- Sistemas de supervisión, control y adquisición de datos
- Control de procesos
- Locales de riesgo incendio, explosiones, etc
- Quirófanos
- Instalaciones generadoras de baja tensión de potencia superior o igual a 10kW
- etc











ITC-BT03

Obligaciones básicas:

- a) Ejecutar, modificar, ampliar, mantener o reparar las instalaciones que les sean adjudicadas, de conformidad con la normativa vigente y con la documentación de diseño de instalación, utilizando, en su caso, materiales y equipos que sean conformes a la legislación que les sea aplicable.
- b) Efectuar las **pruebas y ensayos** reglamentarios que les sean atribuidos
- c) Operaciones de revisión y mantenimiento que tengan encomendadas, en la forma y plazos previstos
- d) Emitir certificados de instalación o mantenimiento, en su caso

Otras obligaciones:

- a) Coordinar con la empresa suministradora y con los usuarios las operaciones que impliquen interrupción de suministro
- **b) Notificar** a la Administración competente **los posibles incumplimientos** reglamentarios de materiales o instalaciones que observen. En caso de peligro manifiesto, darán cuenta inmediata de ello a los usuarios y a la empresa suministradora y pondrá en conocimiento al órgano competente de la CCAA
- c) Asistir a las inspecciones establecidas por el reglamento
- d) Mantener al día un registro de las instalaciones ejecutadas o mantenidas
- e) Informar a la Administración sobre los accidentes ocurridos en las instalaciones a su cargo
- f) Conservar copia de los contratos de mantenimiento al menos durante 5 años











ITC-BT03

Instalador: persona física que tiene los conocimientos para desempeñar alguna de las funciones de la instalación

- a) Disponer de título universitario con atribuciones legales o planes de estudio que cubra las materias del reglamento electrotécnico de baja tensión
- Disponer de titulo de formación profesional o certificado de profesionalidad incluido en el Repertorio Nacional de Certificados de Profesionalidad cuyo ámbito competencial cubra las materias del reglamento electrotécnico de baja tensión
- c) Competencia profesional adquirida por experiencia laboral que cubra las materias del reglamento electrotécnico de baja tensión
- d) Cualificación profesional adquirida en países UE
- e) Certificaciones, etc

Listado de conocimientos: ITC-BT03 Apéndices II











ITC-BT04. Documentación

Desde un punto de vista administrativo y legislativo las instalaciones se clasifican en cuatro grandes grupos:

- Instalaciones eléctricas de baja tensión
- Instalaciones de alumbrado exterior en baja tensión (eficiencia energética)
- Líneas eléctricas de **alta tensión**
- Centrales eléctricas, subestaciones y centros de transformación

Las instalaciones en el ámbito del reglamento de baja tensión deben ejecutarse sobre la base de una documentación técnica que, en función de su importancia, deberá adoptar la modalidad de:

- Memoria técnica (MTD)
- Proyecto











En ITC-BT04 se especifican las instalaciones cuya documentación técnica deberá ajustarse a un **proyecto**. Estas instalaciones son:

- Instalaciones industriales de más de 20kW de potencia
- Instalaciones de alta tensión
- Centrales eléctricas, subestaciones y centros de transformación
- Instalaciones de alumbrado exterior de potencia mayor de 5 kW requieren un proyecto para la parte de la instalación eléctrica y otro proyecto independiente de eficiencia energética
- Algunas instalaciones de BT determinadas por el Ministerio de Ciencia y Tecnología, mediante Disposición

La finalidad de un proyecto eléctrico es ofrecer una serie de documentos en un solo volumen para definir todas y cada una de las características eléctricas de una instalación cumpliendo la legislación vigente en esta materia.

Las instalaciones que precisan memoria técnica (MTD) y no precisan proyecto son:

- Instalaciones de BT que no están incluidas en el listado anterior
- Instalaciones de alumbrado exterior: Deben ser legalizadas teniendo en cuenta el criterio de eficiencia energética. Las instalaciones de alumbrado exterior con potencia <= 1 kW solo precisan MTD de la instalación eléctrica. Las instalaciones de alumbrado exterior con potencia > 1 kW y < = 5 kW precisan de un MTD para la instalación eléctrica y un MTD independiente de eficiencia energética











Se requiere **proyecto eléctrico** en las siguientes de tipos de instalaciones:

Grupo	Tipo de Instalación	Límites		
a	Las correspondientes a industrias, en general	P>20 kW		
b	Las correspondientes a: - Locales húmedos, polvorientos o con riesgo de corrosión; - Bombas de extracción o elevación de agua, sean industriales o no.	P>10 kW		
С	Las correspondientes a: - Locales mojados; - generadores y convertidores; - conductores aislados para caldeo, excluyendo las de viviendas.	P>10 kW		
d	 de carácter temporal para alimentación de maquinaria de obras en construcción. de carácter temporal en locales o emplazamientos abiertos; 	P>50 kW		
е	Las de edificios destinados principalmente a viviendas, locales comerciales y oficinas, que no tengan la consideración de locales de pública concurrencia, en edificación vertical u horizontal.	P>100 kW por caja gral. de protección		
f	Las correspondientes a viviendas unifamiliares	P>50 kW		
g	Las de garajes que requieren ventilación forzada	Cualquiera que sea su ocupación		
h	Las de garajes que disponen de ventilación natural	De más de 5 plazas de estacionamiento		
i	Las correspondientes a locales de pública concurrencia;	Sin limite		











Grupo	Tipo de Instalación	Límites	
j	Las correspondientes a: - Líneas de baja tensión con apoyos comunes con las de alta tensión; - Máquinas de elevación y transporte; - Las que utilicen tensiones especiales; - Las destinadas a rótulos luminosos salvo que se consideren instalaciones de Baja tensión según lo establecido en la ITC-BT 44; - Cercas eléctricas; - Redes aéreas o subterráneas de distribución;	Sin límite de potencia	
k	- Instalaciones de alumbrado exterior.	P > 5 kW	
ı	Las correspondientes a locales con riesgo de incendio o explosión, excepto garajes	Sin <mark>lí</mark> mite	
m	Las de quirófanos y salas de intervención	Sin límite	
n	Las correspondientes a piscinas y fuentes.	P> 5 kW	
0	Todas aquellas que, no estando comprendidas en los grupos anteriores, determine el Ministerio de Ciencia y Tecnología, mediante la oportuna Disposición.	Según corresponda	











Proyecto

La documentación de un **proyecto** deberá incluir:

- Portada
- Índice general de contenidos
- Memoria descriptiva (MTD)
- Anexos de **cálculos** eléctricos: potencias, tensiones, intensidades, secciones de cables, tiempos, retrasos, vida de los componentes, etc.
- Pliego de condiciones
- Presupuesto
- Estudios con entidad propia, planes y manuales
- Planos de proyecto de obra civil y edificación
- Planos y esquemas de la instalación eléctrica

Otros documentos o justificaciones, según el proyecto:

- Cálculo de ocupación
- Plano del trazado de las vías de evacuación
- Clasificación de zonas con riesgo de incendio o explosión.
- Descripción y características del segundo suministro
- Descripción y cálculos justificativos del alumbrado de emergencia











Memoria Técnica Descriptiva (MTD). ITC-BT04 Apartado 2.2

La Memoria Técnica Descriptiva (MTD) es un documento oficial más breve que un proyecto, cuya finalidad es proporcionar los datos básicos de una instalación eléctrica que, por sus características técnicas, no precisa de proyecto. El autor del mismo debe proporcionar los detalles técnicos cumpliéndose la normativa. Los contenidos mínimos que debe tener un MTD son:

- Datos referentes al **propietario** de la instalación
- Emplazamiento de la instalación
- **Uso** al que se destina la instalación
- Listado de receptores y su potencia.
- Cálculos eléctricos justificativos. Debe definirse la línea general de alimentación, las derivaciones individuales y líneas secundarias. De todas ellas hay que especificar los elementos de corte y protección así como la sección de los conductores.
- Esquemas de la instalación eléctrica.
- Croquis del trazado de las canalizaciones
- Pequeña memoria descriptiva de los trabajos realizados.
- Identificación de la persona que firma la memoria y fecha.

Como datos adicionales se pueden incluir presupuestos.









Formulario de una Memoria Técnica Descriptiva (MTD)





TITULA	₹
Nom	
DNIoN	F Tel.
Adreça	
P oblaci	
CP	Provincia
	ona que subscriu MANIFESTA que són certes les e la instal·lació elèctrica descrita, la qual desitja posar onament previs els tràmits corresponents.
en funci	
en funci	(Signatura de la persona titular)

REPRI Nom	ESENTANT I ADREÇA PER A NOTIFICACIONS
Adreça	1
Poblac	ió
CP	Provincia
Telè foi	n

EMPL	EMPLAÇAMENT DE LA INSTAL·LACIÓ		
Adreça	a		
P oblac	ció		
CP	Provincia		

	CAR	ACTE	RÍST	QUES	DE	LA INS	TAL·LA	CIÓ	
	IS A QUI S DESTIN					SUPE			
	AMB DJECTE					MEMÒI A DE DI:		Ī	
	(42			INSTA	LLAC	ció			
NOV	Ά		AMPL	IACIÓ		F	REFORM	đΑ	
29	CIRCU	IIT	NOI	MBRE		In	SEN	SIBIL	LITAT
NTERRIPTORS DIFERENCIALS						Α			m
E E						Α			m
=-						Α			m/
TENS	sió		1	,	DE	CIÓ DE RIVACIÓ DIVIDUA	ó		тт

INTERSITAT INTERRUPTO R GENERAL AUTOMÀTIC	А	RESISTÈNCIA DE TERRA DE PROTECCIÓ PREVISTA	۵
POTÈNCIA/ POTENCIA	MÄXIMA ADMISSIB	LE	kW
FOTENCIA	A INSTAL	LAR	kW

vador inicial)



Núm. expedient	BT /
Núm . Registre Industrial	REIC
TIPUS DE TRÀMIT	
☐ Nova instal·lació	Ampliació
■ Modificació o reforma	 Canvi de nom
☐ Modificació o reform a	☐ Canvide nom
PROJECTE	
Autor	
Adreça	
Població Tel.	
Califori affaial	

Autor	E DIRECCIÓ I ACABAMENT D'OBRA	Ó I ACABAMENT D'OBRA	
Adreça Població Col·legi oficial	Tel.		

REDUT NUM.		IMPORT EUROS	
		TAXA	
		TARIFA	
CONTROLS	INSPECTOR		CONFORME
ocumentació tècnica			
stal·lació			

DOCUMENTS PRESENTATS

PER TOT TIPUS DE TRÀMIT
☐ Impresos model ELEC 1
☐ Impresos model ELEC 5
☐ Certificat d'instal·lació elèctrica de baixa tensió
☐ Fotocòpia DNIo NIF Titular
EN EL CAS D'INSTAL·LACIONS AMB PROJECTE,
AFEGIR-HI
☐ Projecte
Certificat de direcció i acabam ent d'obra
☐ Contracte de manteniment quan s'escaigui
☐ Certificat d'inspecció inicial quan s'escaigui, amb qualificació favorable
EN EL CAS D'INSTAL·LACIONS AMB MEMÒRIA TÈCNICA DE DISSENY, AFEGIIR-HI
☐ Esquema i memòria models ELEC 2 i ELEC 3
☐ Croquis de l'emplaçament
☐ Croquis del traçat de la instal·lació
EN EL CAS D'AMPLIACIÓ O REFORMA, AFEGIR HI
☐ Fotocòpia inscripció instal·lació existent
E 2007

Nom	
responsable de l'oficin	
ENTITAT D'INSPECC	IÓ I CONTROL
l'encapçalament s'ha	n la data del Registre d'Entrada de a rebut la documentació indicada al ENTS PRESENTATS corresponent a la
	(Segell i signatura de la persona receptora)
CONFORME	

Generalitat de Catalunya



D DE PROY. DE AUTOMATIZACIÓN INDUSTRIAL 2024



- 1. Estudio previo, anteproyecto y redacción del proyecto.
 - **a. Estudio previo:** Características de la instalación eléctrica (cantidad y características de los equipos, comunicaciones, acometidas, etc.), definición de objetivos
 - **b.** Anteproyecto. Se define el tipo de instalación eléctrica y detalles constructivos de la misma. También se incluyen documentos como croquis, esquemas unifilares y el presupuesto sin entrar en detalles. Puede ser modificado o mejorado. Una vez aceptado se realiza el proyecto definitivo.
 - **c. Proyecto Definitivo**. Se define completamente la instalación así como sus características técnicas, detallando los elementos de la forman. Debe ser detallado, de tal manera que defina íntegramente la instalación
- **2. Ejecución y seguimiento**. Durante esta fase resulta necesario llevar a cabo un seguimiento constante de los procesos que garantice la correcta implantación de la instalación. Cualquier modificación debe reflejarse en la documentación.
- **3. Comprobación**. la empresa instaladora efectuará las comprobaciones necesarias para asegurar que se cumple su finalidad, y que resulta conforme con el proyecto contratado y con las disposiciones reguladoras de la materia
- **4. Inscripción**. En general, tras la ejecución de los proyectos de instalaciones electrotécnicas, y antes de su puesta en marcha, la documentación debe inscribirse en el colegio de ingenieros correspondiente











En un proyecto de una instalación eléctrica se debe incluir la información suficiente y de forma precisa para que el técnico competente pueda ejecutar la obra adecuadamente, aunque no sea el autor del proyecto.

Un proyecto eléctrico debe incluir los siguientes apartados

- Portada e índice general
- Memoria descriptiva
- Anexos de cálculos eléctricos
- Planos de proyecto de obra civil y edificación
- Planos y esquemas de la instalación eléctrica
- Pliego de condiciones
- Presupuesto
- Planes mantenimiento y manuales
- Otros cálculos y anexos justificativos











Portada e índice

La portada debe definir de manera breve las principales características de la instalación objeto del proyecto. Debe contener los siguientes datos:

- Nombre del proyecto.
- Breve descripción del proyecto
- Nombre de la instalación y las características que la definen en su estado (nivel de tensión, potencia, etc).
- Emplazamiento de la instalación.
- Empresa titular peticionaria o promotor de la instalación.
- Autor del proyecto y número de colegiado.
- Fecha de presentación del documento.

Todo proyecto debe contener, además, su correspondiente índice, y los documentos internos del proyecto de gran extensión, como anexos, planos o estudios con entidad propia, pueden contener su propio subíndice











Memoria descriptiva

La memoria de un proyecto debe incluir todos los **datos básicos** referentes a la instalación. Cada memoria se adapta a la instalación objeto del proyecto, por lo que los diferentes contenidos expuestos a continuación pueden no ser siempre necesarios. Los contenidos que deben quedar reflejados en la memoria de un proyecto electrotécnico son:

Objetivo del proyecto

Se define **la intención del proyecto eléctrico**, el tipo de instalación eléctrica atendiendo a su categoría (local de pública concurrencia, garaje, piscina, etc.), desde el punto de vista de los artículos e **instrucciones técnicas (ITC)** que le corresponda.

El objeto del proyecto, en determinadas situaciones, puede incluir otros subapartados donde se justifica la necesidad de la instalación que se va a proyectar y se indica la existencia o no de instalaciones en el mismo emplazamiento:

- ✓ **Antecedentes:** Otros proyectos similares anteriores
- ✓ **Scope**: define la localización de la instalación, desde un punto de vista más general (fábrica) hasta el entorno más cercano (línea, estación, etc)
- ✓ Necesidades del proyecto: justificación en general, motivaciones, circunstancias o proyectos que lo han motivado











• Emplazamiento de la instalación

Se indica el **emplazamiento de la instalación.** En caso de existir varios accesos o de no coincidir estos con la dirección en la que se realiza la actividad, se indicará oportunamente.

Datos relativos a la propiedad y al autor del proyecto

Es necesario reflejar el nombre o razón social del titular de la instalación con su NIF o CIF según se corresponda, así como su domicilio fiscal. El proyectista deberá indicar su nombre y su número de colegiado.

Datos técnicos y características del local

Se trata de una breve descripción de las características constructivas del local, del reparto de las superficies y las plantas, así como de la utilidad de cada una de las dependencias en caso de existir varias. Es imprescindible indicar la altura de los techos y falsos techos en caso de existir.











- Características básicas y uso al que se destina la instalación o local
 Se especifican los datos técnicos de la instalación y a que tipo pertenece. Dependiendo de esta clasificación, serán de aplicación las instrucciones técnicas complementarias (ITC) del Reglamento.
- Previsión de cargas o justificación de la potencia instalada
 En este apartado se incluyen los distintos datos de las potencias de la instalación
- Potencia instalada/prevista. Es la potencia obtenida de la suma de la estimación de todas las cargas que vayan a existir en la instalación. Se obtiene a partir de la relación nominal de los receptores que se prevean instalar y su potencia. Para realizar el cálculo, suelen tenerse en cuenta diversos factores de simultaneidad.
- Potencia máxima admisible. Es la potencia máxima que puede alimentar la instalación. La establece el amperaje del interruptor general automático.
- Potencia contratada. Es la potencia que se contrata a la compañía eléctrica.



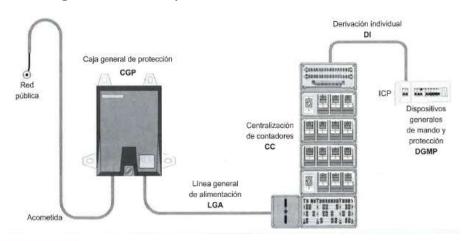








- Potencia máxima admisible. Es la potencia máxima que puede alimentar la instalación. La establece el amperaje del interruptor general automático.
- Potencia contratada. Es la potencia que se contrata a la compañía eléctrica.
- **Tipo de esquema de distribución de neutro y masas:** Se especifica el tipo de conexión del neutro y de las masas en la red de distribución que alimenta la instalación. existen tres posibilidades: **TT, TN, TI**
- **Descripción de las instalaciones de enlace:** se describen las instalaciones eléctricas de enlace. Son las que **unen la caja general de protección con las instalaciones interiores o receptoras del usuario**. Comienzan en el final de la acometida y terminan en los dispositivos generales de protección.



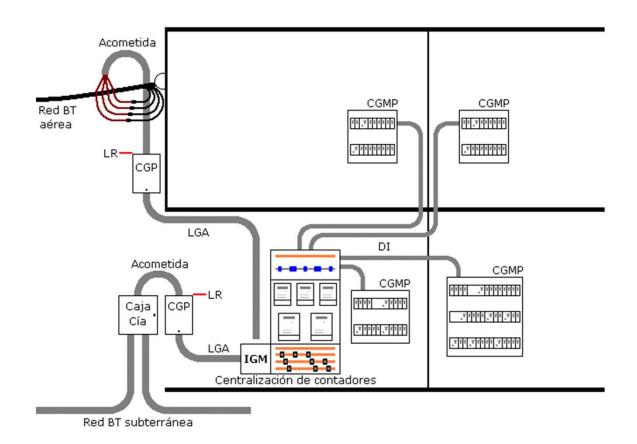












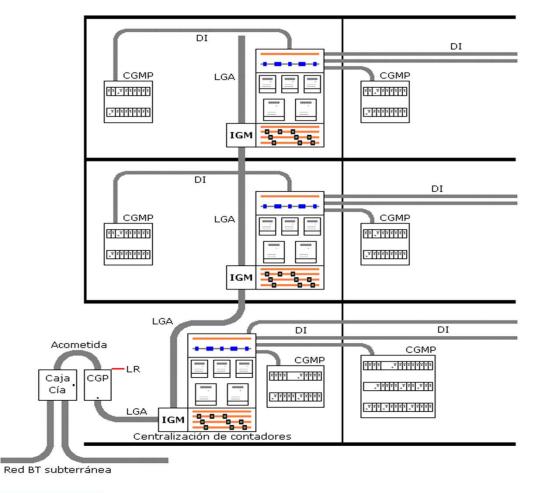






















• Descripción interior de la instalación

Se definen las características de los materiales empleados, así como los puntos de utilización, y las características de los conductores empleados. Se deben desarrollar los contenidos mínimos siguientes:

- ✓ **Descripción de características generales del edificio**: se definen las características constructivas para llevar a cabo las obras de las instalaciones eléctricas.
- ✓ Cuadro general de distribución: la instalación puede constar de uno o varios cuadros generales de distribución Se indica el número de cuadros existentes, su posición sobre plano, su designación y sus circuitos correspondientes. Estos cuadros deben poseer una placa impresa en la que conste nombre, fecha de la instalación, y una identificación clara de los circuitos.
- ✓ **Cuadros secundarios**: la instalación puede constar de **uno o varios cuadros secundarios**. Se deben identificar todos los cuadros secundarios existentes sobre plano, y también deben poseer una placa impresa de características.
- ✓ Líneas de distribución y canalización: son las líneas que parten de las protecciones de los cuadros eléctricos de la instalación y se dimensionan atendiendo a lo indicado en el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión. Las caídas de tensión acumuladas nunca deben ser mayores del 3% en los circuitos de alumbrado y del 5% en los demás usos. Los conductores deben ser fácilmente identificables, especialmente en lo que respecta al conductor de neutro y de protección, y las prescripciones generales y particulares de los sistemas de instalación deben quedar también especificadas.
- ✓ **Equilibrado de cargas.** Para que se mantenga el mayor equilibrio posible en la carga de los conductores se procurará que quede repartida entre sus fases.
- ✓ **Conexiones.** Deberán realizarse siempre utilizando **bornes** de conexión montados individualmente o constituyendo bloques **o regletas de conexión**. Siempre deberán realizarse en el **interior de cajas de empalme o de derivación**.











Alumbrado

Se describe el alumbrado normal que existe en la instalación. Se representa posteriormente en su plano de iluminación respectivo. En el caso de un local de pública concurrencia el alumbrado de las zonas en las que se produzca una concurrencia de personas debe repartirse en tres líneas diferenciadas para que, en caso de avería, no afecte a más de una tercera parte del suministro de alumbrado.

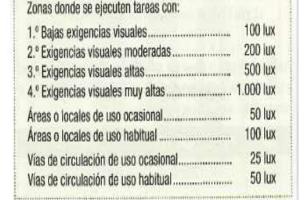
Se debe justificar que se cumplen los niveles mínimos exigidos de iluminación por la normativa existente. La iluminación de cada zona o parte de un lugar o trabajo se debe adaptar a las características de la actividad que se efectúa en ella, teniendo en cuenta:

✓ Los riesgos para la seguridad y salud de los trabajadores dependientes de las condiciones de visibilidad.

✓ Las exigencias visuales de las tareas desarrolladas.

Los niveles mínimos deben duplicarse en los siguientes casos:

- ✓ En las zonas en las que existan riesgos apreciables de caídas, choques o similares.
- ✓ En zonas donde se realicen tareas en las que un fallo de apreciación visual pueda suponer un peligro al trabajador.









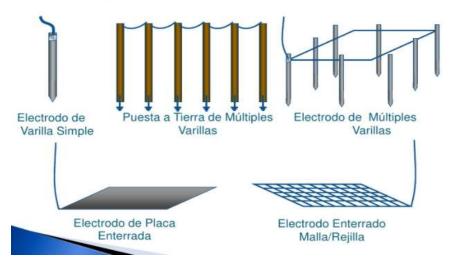




Descripción de la instalación de puesta a tierra

Este apartado de la memoria establecerá las características básicas de la red de tierras: tipo de electrodo (barras, pica, pletina, anillos, mallas), número de electrodos, características de los electrodos (longitud, diámetro, superficie, etc.), profundidad bajo suelo (nunca inferior a 0,5 m), zonas y medios por los que discurre la instalación, especificaciones de los conductores de tierra, bornes de puesta a tierra, conductores de protección y conductores.

Tipos de Sistemas de Puesta a Tierra













Descripción de los sistemas de protección

Deben especificarse las medidas de protección adoptadas frente a contactos directos e indirectos, sobreintensidades y sobretensiones.

Para la protección frente a **contactos directos los conductores deben estar cubiertos de aislamiento**. Todos los conductores deben estar en interior de envolventes o detrás de barreras

La protección frente a contactos indirectos se garantiza mediante el corte automático de la alimentación con **diferenciales**, la separación de las partes activas y las masas accesibles mediante aislantes de protección y **la puesta a tierra de las masas**. Han de especificarse las características de las protecciones diferenciales (amperaje y sensibilidad).





Para la protección frente a sobreintensidades y sobretensiones se utilizarán dispositivos de corte de la alimentación en caso de defecto (interruptores automáticos, relés térmicos, fusibles, etc.)











Normativa y reglamentación aplicable

Es importante hacer referencia a toda la reglamentación aplicable a cada proyecto. Para las instalaciones eléctricas realizadas en el marco nacional deberá pueden aplicarse las siguientes reglamentaciones:

- ✓ Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión vigente e Instrucciones Técnicas Complementarias ITC-BT.
- ✓ Guía de Interpretación del Ministerio de Ciencia y Tecnología de Aplicación del REBT, de septiembre de 2003. o Normas particulares y de normalización de la compañía suministradora de energía eléctrica.
- ✓ Código Técnico de la Edificación (Real Decreto 31412006, de 17 de marzo).
- ✓ Ley de Prevención de Riesgos Laborales (Ley 3111995, de 8 de noviembre)
- ✓ Normativa y legislación de la Administración Autonómica y local.











Cálculos eléctricos

Al comienzo del anexo se exponen todas las fórmulas matemáticas y disposiciones reglamentarias que serán utilizadas durante su desarrollo, para después indicar, de manera individual o haciendo uso de tablas, todos los cálculos eléctricos necesarios:

- Previsión de cargas (previsión de potencia).
- Número de circuitos y secciones de los conductores que se vayan a emplear.
- Cálculo de caídas de tensión
- Intensidad de cortocircuito
- Características y diámetros de los tubos para canalizaciones y las de los dispositivos de corte y protección.
- Dimensionado de la instalación de puesta a tierra
- Otros cálculos justificativos del diseño que se consideren necesarios.

Planos eléctricos

Los planos eléctricos contienen la información técnica relativa al proyecto. Siempre deben estar respaldados y justificados mediante los cálculos necesarios. Debe contener:

- Esquemas unifilares, multifilares o de bloques de la instalación. En ellos se indican todos los circuitos de la instalación eléctrica mediante una o varias líneas.
- Planos de Armarios
- Planos de planta de la instalación eléctrica.
- Trazado de las canalizaciones.













Pliego de condiciones

El contenido hace referencia:

- Condiciones generales
- Suministro
- · Empresa instaladora
- Normas de ejecución
- Montaje de las instalaciones,
- Acabados y remates finales y a las calidades de los materiales y equipos utilizados durante el montaje de las instalaciones eléctricas.
- Define pruebas y ensayos reglamentarios, certificaciones, elementos sujetos a homologación y condiciones de uso de mantenimiento.

En definitiva, se busca asegurar que se han llevado a cabo los trabajos de manera correcta y acorde al proyecto, que se cumplen todas las condiciones técnicas exigidas y que se garantiza la seguridad de las personas.

Estos conceptos incluyen la seguridad de utilización, de manera que la instalación cumpla la finalidad para la cual ha sido diseñada y construida y su uso normal no suponga riesgo. Un adecuado pliego de condiciones debe establecer que han de cumplirse las instrucciones recibidas por la dirección facultativa de la obra, tanto en la ejecución de la obra, como en su uso.











Presupuesto

Es el documento del proyecto que, por medio de mediciones y valoraciones, da a conocer una estimación del coste de las obras y de la instalación que se vaya a ejecutar. Particularmente, el presupuesto de una instalación eléctrica engloba todos los **gastos de material y mano de obra** necesarios para llevar a cabo el montaje de los componentes y materiales definidos en el proyecto.

El presupuesto se compone generalmente de varios documentos divididos en cuatro partes diferenciadas:

- Listado de componentes
- Cuadro de precios unitarios
- Cuadro de precios descompuestos
- Presupuesto total

El estado de mediciones y el presupuesto en sí mismo tienen como finalidad dar una idea lo más aproximada posible del importe de la realización del proyecto. No reflejan, por tanto, ni los gastos de explotación ni los de la amortización de la inversión una vez ejecutada.











Listado de componentes

Listado de todos los componentes de obra con sus correspondientes unidades. La medición es la determinación de las cantidades o medidas de cada unidad de obra. Se realiza sobre planos definitivos.

Presupuesto

Precios simples o unitarios

Los precios simples o unitarios son los precios de los componentes que agrupados configuran una unidad de obra. Los precios simples se pueden agrupar en tres conceptos básicos:

- ✓ Mano de obra
- ✓ Maguinaria
- ✓ Materiales.

Costes directos e indirectos

El precio de una unidad de obra lo conforman la suma de los costes directos y los costes indirectos.

- ✓ **Costes directos**: mano de obra, materiales y maquinaria.
- ✓ **Costes indirectos:** edificaciones temporales, personal adscrito temporalmente, imprevistos y otros.

Los costes directos se calculan directamente a partir de los precios unitarios. En cambio, los indirectos se pueden calcular de la siguiente manera:











- ✓ Como porcentajes sobre costes directos: se aplican a todas las partes de la obra y son determinados por el autor del proyecto a la vista de la naturaleza de la obra proyectada, del presupuesto y del plazo de ejecución. El porcentaje suele oscilar entre un 1% y un 5%.
- ✓ **Presupuestos valorados**: Se añaden directamente para obtener un precio total. La valoración puede aparecer directamente en la unidad de obra, o estar ya incluida en otros conceptos de dicha unidad y no aparecer explícitamente.
- El **presupuesto final de ejecución** material es el obtenido tras sumar todos los costes directos e indirectos de la obras (material, mano de obra, etc.) sin tener en cuenta impuestos, cuota de beneficios, etc. Sería el coste de ejecución material de la obra
- Al precio final de la obra se le denomina presupuesto final de ejecución de contrata y para calcularlo hay que sumar al presupuesto Final de ejecución material los siguientes conceptos:
 - ✓ Entre un 16 y un 20% del presupuesto de ejecución material en concepto de gastos generales y de empresa (gastos financieros, fiscales, tasas, etc.)
 - ✓ Un porcentaje en concepto de beneficio de obra. Esta cantidad suele variar entre un 5 y un 10%











En la elaboración de un presupuesto se suelen rellenar unas tablas con las siguientes columnas:

- ✓ Código: También llamado partida. Es el código que se le asigna al material o a la acción en función de su designación dentro del estado de mediciones
- ✓ Unidad: tipo de unidad en la que se mide la partida: unidades (Ud), metros lineales (m), metros cuadrados (m2), etcétera.
- ✓ Concepto: descripción del componente. Se puede crear un título para definir subapartados relacionados entre sí. Puede incluir un texto más detallado como explicación de los trabajos o materiales.
- ✓ **Cantidad**: define la cantidad de la partida en su correspondiente unidad asignada previamente.
- ✓ Importe: coste total en euros. Se indica la cantidad total sin IVA y con IVA.
- ✓ Resumen: al final de cada capítulo se puede hacer un sumatorio de los costes. Al final del presupuesto se realiza un resumen con los costes de cada capítulo, los porcentajes que ocupan en gastos y precios definitivos sin IVA y con IVA.

Código	Unidad	Concepto	Cantidad	Precio unidad	Importe
5		Instalación eléctrica			
XX					
5.001	Ud	Punto de luz sencillo	18	4,59	82,62
Alexander State and State		Instalación de punto de luz sencillo con			
		caja de registro. Incluye caja de mecanismo			
	ļ	con tornillería e interruptor	ļ		
5.002	Ud	Base de corriente sencilla	42	5,38	225,96
		Instalación de enchufe monofásico con			
		toma de tierra con caja de registro			
		Incluye caja de mecanismo con tornillería			
***					1
5.032	m	Derivación individual	16	11,32	181,12
		Derivación individual de 4 × 6 mm²			
		Enlace del contador hasta el dispositivo			
		de mando y protección, bajo tubo de PVC			
		rígido de 25 mm de diámetro. Sistema			
		monofásico más conductor de protección			
+++		<u> </u>	1		***
***	ļ		ļļ		
	ļ	Instalación eléctrica		Total Cap. 5	4.536,14













		Importe	15.581,47	18.853,58 €
Cap. 8	Limpieza	1,64	255,00	308,55
Cap. 7	Pintura MNC: TOTAL (ganancias anuales – costes anuales) 1,785,87			2.160,90
Cap. 6	Carpintería	24,29	3.784,91	4.579,74
Cap. 5	Instalación eléctrica	29,11	4.536,14	5.488,73
Cap. 4	Instalación de fontanería	1,55	241,53	292,25
Cap. 3	Solados y alicatados	6,01	936,88	1.133,62
Cap. 2	Albañilería	17,87	2.785,10	3.369,97
Cap. 1	Trabajos previos	8,06	1.256,04	1.519,81
Capítulo	Resumen	%	Total sin IVA	Total











Estudio económico

Se puede hacer un cálculo del valor del proyecto a determinados años para estimar la viabilidad económica. Este cálculo se realiza a partir del coste del proyecto inicial (presupuesto del proyecto) y del flujo de caja anual (ganancia que genera el proyecto al año menos el coste)

FLUJO DE CAJA anual (Ft) (ganancias anuales – costes anuales):

K: interés

10: Inversión inicial (coste del proyecto)

t: año

$$VAN = \sum_{t=1}^{n} \frac{F_t}{(1+k)^t} - I_0$$
 Valor Actual Neto

Si el VAN es positivo a un número determinado de años, se considera que el proyecto es viable económicamente











Estudios con entidad propia, planes y manuales.

Son aquellos requeridos por las exigencias legales.

En un proyecto de baja tensión se incluirán siempre el estudio básico de seguridad y salud y el plan de prevención de riesgos laborales y, solo cuando proceda, el plan de calidad y los estudios de viabilidad.

Pueden incorporarse también otros documentos que no son considerados como estudios con entidad propia como, por ejemplo, los **protocolos de pruebas**, las **condiciones de puesta en marcha o servicio**, los **cronogramas**, los manuales de **mantenimiento** y los de **instrucciones**, etc.

Anexos, documentos

Únicamente cuando corresponda, dependiendo del uso y las características técnicas de la instalación, puede ser necesario incluir en el proyecto eléctrico uno o varios de los siguientes documentos:

- Cálculo de ocupación prevista o aforo, para locales de pública concurrencia.
- Plano del las vías de evacuación, para locales de pública concurrencia.
- Descripción y cálculos justificativos del alumbrado de emergencia, para locales de pública concurrencia,
- Clasificación de zonas con riesgo de incendio o explosión y equipos y materiales utilizados, para locales con riesgo de incendio o explosión.
- Descripción y características del segundo suministro de emergencia, reserva o duplicado para las instalaciones que así lo requieran.









Memoria técnica



Es el documento que se presenta ante el Organismo competente encargado de la tramitación de las instalaciones eléctricas cuando la instalación no precisa de un proyecto eléctrico. El instalador eléctrico autorizado o el técnico cualificado es el encargado de completar la memoria y de firmarla. Con ello se responsabiliza de que los trabajos eléctricos llevados a cabo e indicados en la memoria se hayan realizado de acuerdo con el reglamento vigente en dicho momento. Una Memoria Técnica debe incluir los siguientes apartados:

- Datos del titular: el nombre del titular o empresa junto con su DNI o CIF según corresponda. Se detalla la
 dirección del titular a efectos de notificación. Cuando el propietario sea una empresa o entidad, será
 necesario incluir también los datos de una persona física a efectos de representación legal. Se han de
 indicar los datos referentes al emplazamiento de la instalación tales como la dirección de la instalación, la
 localidad o el código postal.
- Datos profesionales referentes al instalador eléctrico autorizado que confecciona la memoria. Con su firma acredita que los contenidos incluidos cumplen la normativa y reglamentación vigentes. Debe exponerse sus datos y firmar la misma.
- Datos básicos de la instalación objeto. Algunos de los parámetros que se reflejan son los siguientes: uso y tipo de instalación, tensión, interruptor general, potencias, características CGP, características LGA, características de la derivación individual, puesta a tierra, etcétera.









Memoria técnica



- Previsión de cargas para instalación de enlace: Se realiza una previsión de carga estimada que va a demandar la instalación para poder dimensionar la LGA adecuadamente. Dependiendo del tipo de instalación, el cálculo se basa en diferentes datos como pueden ser el grado de electrificación en caso de viviendas, consumo en Wm2 en caso de locales o, simplemente, la suma de las potencias previstas aplicando los coeficientes correspondientes.
- Datos técnicos de la LGA: una vez determinada la potencia, se define el material conductor y la sección que se vaya a utilizar. Se indica la caída de tensión en la línea y la capacidad en amperios de la protección.
- Datos de los componentes del punto medida: se definen todas las características de los equipos encargados de la medida, como el tipo de suministros (monofásicos o trifásicos), la clase de contadores (individuales o centralizados) o la ubicación de los mismos y el modelo.
- Datos técnicos de la derivación individual: se deben indicar las características de la derivación individual, como la potencia prevista o la máxima admisible, el tipo de conductor, la sección y la caída de tensión.
- Datos técnicos de los dispositivos de mando y protección: se definen las características de los elementos de protección de la instalación, caso de protecciones con su poder de corte e interruptores diferenciales con sus sensibilidades.
- Características de los circuitos interiores: se definen las características de todos los circuitos que componen la instalación, desde la corriente de cálculo, la tensión, la potencia estimada, las secciones, los conductores, la longitud y las caídas de tensión hasta las potencias instaladas, la potencia máxima admisible, la protección magnetotérmica y la protección diferencial seleccionada.









Memoria Técnica



- Costes de la realización de la instalación eléctrica. Se trata de un presupuesto sencillo en el que han de indicarse los costes de los materiales y de la mano de obra de los diferentes trabajos eléctricos llevados a cabo en la instalación. Se puede subdividir en las diferentes partes de los que consta la instalación para luego realizar la suma de cada uno de ellos.
- Como breve anexo a la Memoria Técnica de Diseño es necesario incluir, como mínimo, un esquema unifilar de la instalación eléctrica en el que se reflejen las características de todos los dispositivos que constituyen el cuadro eléctrico, así como los conductores de cada uno de los circuitos de salida (es aconsejable presentar el esquema multifilar).
- En edificios de viviendas y otras instalaciones de importancia se presentarán, además del esquema unifilar, planos de planta y croquis de la instalación. En estos planos deben quedar perfectamente definidas las instalaciones de enlace y las interiores, la ubicación de las cajas de registro y derivación, entrazado de las canalizaciones, las bases de toma de corriente, luminarias, etc.











Verificaciones e inspecciones: ITC-BT5

Se contemplan dos tipos de pruebas a las que debe ser sometida toda instalación: verificaciones previas (artículo 18) a su puesta en servicio e inspecciones (artículo 20)

1- Verificaciones previas a su puesta en servicio

Las instalaciones de baja tensión deberán ser verificadas previamente a su puesta en servicio, según corresponda en función de sus características, siguiendo la normativa UNE 20460-6-61 (UNE-HD 60364-6 substituye esta norma): verificación por examen y por ensayos

a) Verificación por examen: primera fase que no requiere medidas.

Son ensayos y medidas del conjunto de la instalación que se realizan normalmente sin tensión. Está destinada a comprobar:

- El material eléctrico instalado es conforme a lo establecido en el proyecto o MTD
- El material ha sido elegido e instalado correctamente conforme al Reglamento y al fabricante
- Material sin daño visible que pueda afectar a la seguridad
- Aspectos cualitativos:
 - o Existencia de medidas de protección contra choques eléctricos por contacto directo o indirecto de partes bajo tensión: aislamientos, envolventes, etc
 - Existencia de medidas de protección contra choques eléctricos derivados de fallo de aislamiento de las partes activas de la instalación: magnetotérmicos, diferenciales, fusibles, etc.
 - o Existencia y calibrado de dispositivos de protección y señalización
 - o Barreras contrafuegos. Protección contra efectos térmicos.
 - o Material y medidas de protección apropiadas a influencias externas
 - o Correcta conexión de conductores, bornes, etc
 - o Existencia de esquemas, advertencias, etc
 - Accesibilidad y comodidad de funcionamiento



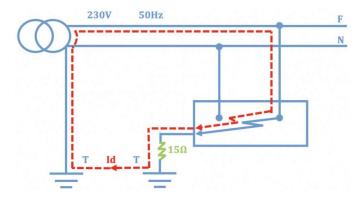








- **b)** Verificación por medidas o ensayos: son verificaciones con tensión en la instalación, descritas en ITC-BT 18 y ITC-BT 19. La medidas son las siguientes:
- Continuidad de los conductores de protección
- Resistencia de puesta a tierra
- Resistencia de aislamiento de los conductores
- Resistencia de aislamiento de suelos y paredes, en caso pertinente
- Rigidez dieléctrica: indica la intensidad del campo eléctrico (V/m) en el cual un material pierde su propiedad aislante y pasa a ser conductor Adicionalmente:
- Corriente de fuga
- Comprobación de la intensidad de disparo de los diferenciales
- Impedancia de bucle
- Comprobación de secuencia de fases













La norma UNE 20460-6-61 (parte 4) establece una serie de 10 ensayos con un orden preferente de ejecución. Por otra parte, el RBT establece otras medidas adicionales. Dichos ensayos se muestran en la siguiente tabla.

	UNE 20 460-6-61 parte 4	Ensayos adicionales definidos en RBT
1	Continuidad de los conductores de protección y de las uniones equipotenciales principales y suplementarias	Medida de resistencia a puesta a tierra ITC-BT18
2	Resistencia de asilamiento	Medida de resistencia de bucle ITC-BT24
3	Protección por separación de circuitos de muy baja tensión de seguridad y muy baja tensión de protección y	Medida de corriente de fugas Instalaciones interiores o receptoras ITC-BT19: Prescripciones generales
	en el caso de protección por separación eléctrica	ITC-BT24: Protección contra los contactos indirectos
4	Resistencia de suelos y paredes	Comprobación de los interruptores diferenciales Instalaciones interiores o receptoras ITC-BT24: Protección contra los contactos indirectos
5	Corte automático de alimentación	Medida de alumbrado de emergencia ITC-BT28: Instalaciones en locales de pública concurrencia
6	Ensayos de polaridad	
7	Ensayo dielétrico	
8	Ensayos funcionales	
9	Efectos térmicos	
10	Caída de tensión	

Resistencia de bucle: resistencia de los cables involucrados cuando se produce cortocicuito o fugas a tierra











Los ensayos más importantes son:

- **Continuidad**. Se verifica la continuidad de los cables para asegurar que no hay una rotura que implique una interrupción en el suministro de corriente.
- **Resistencia de aislamiento**. Se verifica que los aislamientos de los conductores es el correcto y que no se producen arcos eléctricos al quedar sometidos a un potencial.
- **Protección por separación de circuitos.** Para evitar el riesgo de un choque eléctrico peligroso tanto por un contacto eléctrico directo como indirecto con la fuente de alimentación se utilizan pequeñas tensiones de alimentación y se verifica que no hay derivaciones hacia otros circuitos.
- Ensayo de polaridad. Consiste en verificar que "aguas abajo" de las protecciones queda sin tensión al estar estas actuadas.
- Comprobación de las protecciones diferenciales. Consiste en verificar el correcto funcionamiento de las protecciones antes contactos directos e indirectos.
- Medida de corrientes de fugas. La corriente de fuga es aquella que, en ausencia de fallos, se deriva a tierra o a los elementos conductores del circuito. Se realizará la medida de la corriente de fuga con una pinza amperimétrica (o pinza de fugas), capaz de medir en escala de mA. Se realiza para cada circuito protegido con interruptores diferenciales y los valores obtenidos no deben ser superiores a la mitad de la sensibilidad del correspondiente interruptor diferencial, para la tensión de servicio de la instalación.
- **Ensayos funcionales**. Se trata de someter a ensayo funcional el conexionado de aparatos, motores, accionamientos, etc. de tal forma que nos aseguremos de que están montados correctamente.







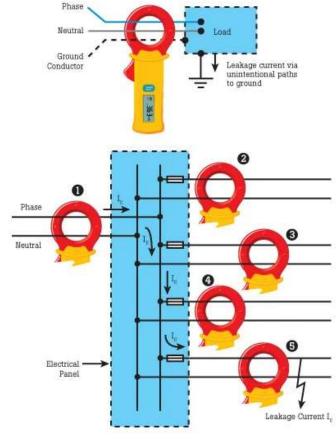




· Medición de la corriente de fuga a tierra

Cuando las cargas están conectadas, la corriente de fuga medida incluye también las corrientes de fuga de los propios equipos conectados. Si la corriente de fuga es aceptablemente baja con la carga conectada, la corriente de fuga del cableado de la instalación será todavía más baja. Si se precisa medir solamente la corriente de fuga del cableado de la instalación, se desconecta la carga.

- Comprobar los circuitos monofásicos pinzando simultáneamente los conductores de fase y neutro. El valor medido reflejará cualquier corriente que fluya a tierra.
- Comprobar los circuitos trifásicos pinzando los tres conductores de fase. Si el neutro está disponible, la pinza debe abrazarlo también junto con el resto de los conductores de fase. El valor medido reflejará cualquier corriente que fluya a tierra.



www.fluke.com











2- Inspecciones.

El objetivo es asegurar que se cumple el Reglamento a lo largo de la vida de la instalación. Las realiza un Organismo de Control. Las inspecciones podrán ser **iniciales o periódicas:**

a) Inspecciones iniciales:

Se realizan antes de la puesta en servicio de las instalaciones, una vez ejecutadas las instalaciones, ampliaciones o modificaciones y previamente documentadas ante el organismo competente de la CCAA. Las instalaciones que precian inspecciones son:

GRUPO ITC-BT		Tipo de instalación	Inspección	
a 04		Instalaciones industriales que precisen proyecto	P>100kW	
i	28	Locales de pública concurrencia	Todos	
1	100	Locales con riesgo de incendio o explosión	Todos	
g h	29	Aparcamientos o estacionamientos	>25 plazas	
c 30		Locales mojados	P>25kW	
n 31		Piscinas	P>10kW	
m 38		Quirófanos y salas de intervención	Todos	
k 09 Insta		Instalaciones de alumbrado exterior	P>5kW	
Z	52	Instalaciones de las estaciones de recarga para el vehículo eléctrico, que requieran la elaboración de proyecto	Todos	











b) Inspecciones periódicas

- Cada 5 años: instalaciones de BT que precisan de inspección inicial (tabla anterior)
- Cada 10 años: las instalaciones comunes de edificios de viviendas de potencia total > 100KW

Las inspecciones las realizan las administraciones públicas (CCAA) mediante los Organismos de Control Autorizados por la Administración (OCA). En los resultados de la inspección figuran los datos de identificación de la instalación y la posible relación de defectos, con su clasificación y la clasificación de la instalación:

- **Favorable:** defectos leves, ningún defecto grave o muy grave. Figurarán los defectos encontrados y la indicación para subsanarlos antes de la siguiente inspección
- Condicionada: defecto grave o defecto leve detectado en la inspección anterior no corregido:
 - a) Instalaciones nuevas: no podrán ser suministradas de energía eléctrica hasta que no corrijan los defectos
 - b) Instalaciones en servicio: se fijará un plazo de 6 meses para corregir el defecto
- Negativa: al menos un defecto muy grave:
 - a) Instalaciones nuevas: no podrán ser suministradas de energía eléctrica hasta que no corrijan los defectos
 - b) Instalaciones en servicio: emisión de Certificado negativo que se remitirá al organismo competente de la CCAA











Defecto muy grave	1. Contactos directos		
Peligro inmediato para la seguridad de las personas o los	2. Locales de pública concurrencia		
bienes.	3. Locales con riesgo de incendio o explosión		
Incumplimiento de medidas de seguridad	4. Locales de características especiales		
	5. Instalaciones con fines especiales		
	6. Quirófanos y salas de intervención		
Defecto grave	1. Falta de conexiones equipotenciales		
Peligro inmediato para la seguridad de las personas o los	2. No hay medidad de seguridad contra contactos indirectos		
bienes.	3. Falta de aislamiento de la instalación		
Defecto que pueda reducir de modo sustancial la capacidad	4. Falta de protección contra cortocircuitos		
de utilización de la instalación eléctrica.	5. Falta de continuidad de los conductores de protección		
	6. Valores elevados de resistencia de tierra		
	7. Defectos en la conexión de los conductores de protección de masas		
	8. Sección insuficiente de los conductores de protección		
	averías		
	10. Características no adecuadas de los conductores utilizados		
	11. Falta de sección de los conductores,		
	en relación con las caidas de tensión de las cargas previstas		
	12. Falta de identificación de los conductores "neutro" y "de protección" 13. Empleo de materiales, aparatos o receptores que		
	no se ajusten a las especificaciones vigentes		
	14. Amplificaciones o modificaciones de una instalación que		
	no se hubieran tramitado según lo establecido en la ITC-BT04		
	15. Carencia del número de circuitos mínimos estipulados		
-2	16. Sucesiva reiteración o acumulación de defectos leves		
Defecto leve			
Todo aquel que no supone peligro para las personas o los			
bienes, no perturba el funcionamiento de la instalación y en el que la desviación respecto de lo reglamentado no			
tiene valor significativo para el uso efectivo o el			
funcionamiento de la instalación			
POLITOT			





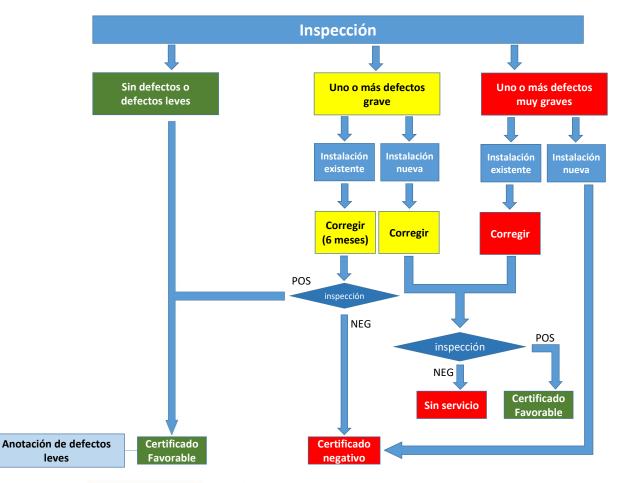








Criterios de inspección de los organismos de control:















Certificado de Instalación.

Tras realizar cualquier instalación eléctrica, antes de su puesta en servicio el instalador eléctrico debe emitir un certificado obligatorio para realizar los **trámites de autorización de la obra**. Es necesario elaborar cinco copias del mismo, que serán entregadas a diversos interesados para su registro. No existe un único modelo de certificado, sino que cada Comunidad Autónoma elabora el suyo propio a partir del que se recomienda en la Guia técnica de aplicación del RBT



Oficina de Gestió Empresarial, Departament d'Empresa i Coneixement

Datos de la empre	sa instaladora de b	aja tensión			
Nombre de la empre	sa				
Número de inscripció	n	EIBTB	EIBTE		
Datos del instalad	or autorizado				
Nombre y apellidos				NIF/DNI	
Teléfono				* !	
Datos de la instala	ación				
Nueva	Ampliación	Modifica	ción o reforma		
Tipo de vía	Nombre de la vía			Núm.	
Bloque	Escalera	Piso	Puerta	Código postal	
Población		Pr	ovincia		
_				eral vest p	
Uso a que se destina				Superficie m ²	
Titular					
Nombre y apellidos				NIF	
Tipo de vía	Nombre de la vía			Núm.	
ripo de via	Nomble de la via			Num.	
Bloque	Escalera	Piso	Puerta	Código postal	



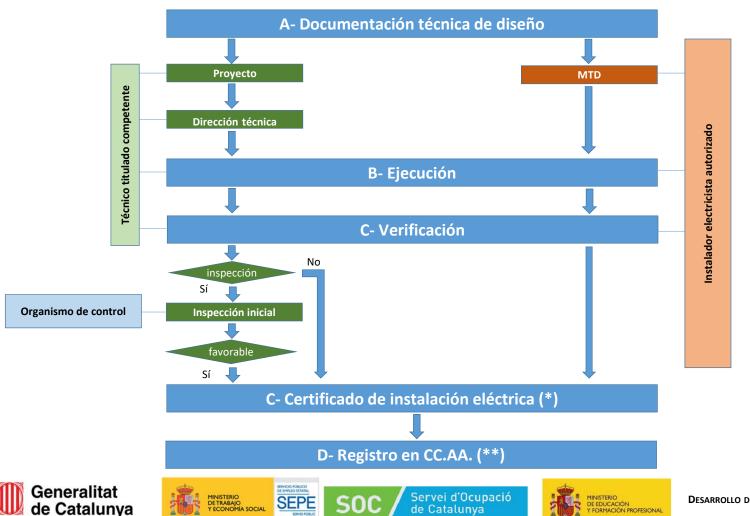








La tramitación de las instalaciones seguirá en resumen este proceso



- C- Certificado:
- Certificado de instalación
- Proyecto, MTD
- Certificado de dirección de obra
- Si procede, Certificado de inspección inicial del organismo de control

D- Registro

- Certificado de instalación
- Anexo de información al usuario y en su caso el certificado final de obra y el de inspección inicial











DESARROLLO DE PROY, DE AUTOMATIZACIÓN INDUSTRIAL 2024



Además del Certificado de Instalación, se debe presentar la siguiente documentación:

- Fotocopia del certificado de empresa instaladora. Para que un instalador eléctrico autorizado pueda ejercer como tal, debe estar dado de alta en una empresa instaladora autorizada. Una empresa será considerada como instaladora eléctrica autorizada si se encuentra en posesión del certificado de empresa instaladora que la acredite para realizar los trabajos en instalaciones eléctricas.
- Autorización del titular al instalador para tramitación de expediente.
- Certificado Final de Obra. Al inicio de la obra se necesita cumplimentar el documento de inicio de obra (se ha de solicitar a la Administración correspondiente todas las licencias o permisos oportunos para llevar a cabo su ejecución), y una vez terminada la instalación, se realiza la liquidación y recepción de la obra, y en este momento, una vez realizadas las revisiones y pruebas oportunas, el cliente, junto con el jefe de obra emiten el certificado de final de obra
- · Copias del proyecto redactado, firmado por titulado, o del MTD, según convenga











- Declaración responsable del proyecto y declaración responsable del certificado final de obra (solo en el supuesto de que ambos documentos no hayan sido visados).
- Anexo de información al usuario. Es una documentación que ha de adjuntarse con el resto de la documentación necesaria para legalizar una instalación eléctrica. En él se exponen una serie de consejos, advertencias y recomendaciones que debe tener en cuenta el usuario final de la instalación para hacer un uso adecuado de la misma y mantenerla en buen estado, con el objetivo de evitar posibles accidentes o defectos derivados de su mala utilización y mantenimiento.

Un vez realizada toda la tramitación anterior, el titular de la instalación podrá solicitar el suministro de energía eléctrica a la correspondiente empresa suministradora, a la cual deberá entregar, entre otros, el correspondiente ejemplar del Certificado de Instalación. Si así lo estimase, la empresa suministradora realizaría las medidas necesarias para verificar que la instalación cumple las prescripciones del RBT, sobre todo en cuanto a aislamiento y corrientes de fuga descritas en la ITC-BT-19, no teniendo la obligación de conectar a la red si no las cumplen.







