

PROXECTO DE ELECTRIFICACIÓN DUNHA VIVENDA UNIFAMILIAR

1.- XERALIDADES	3
1.1.- OBXECTO DO PROXECTO	3
1.2.- PETICIONARIO	3
1.3.- EMPRAZAMENTO	3
1.4.- TERREOS E EDIFICACIONES, DESCRIPCIÓN DA VIVENDA	3
2.- MEMORIA	3
2.1.- EMPRESA SUMINISTRADORA	3
2.2.- PREVISION DE CARGAS	4
2.3.1.- Potencia da Instalación	4
2.3.2.- Potencia máxima admisible	4
2.3.- ACOMETIDA	4
2.4.- CAIXA DE PROTECCION E MEDIDA.	4
2.5.- INSTALACION DE ENLACE	4
2.6.- DISPOSITIVOS DE MANDO E PROTECCION	5
2.7.- INSTALACION INTERIOR	6
2.8.- Outras instalacións	8
2.8.1.- Alarma detectora de fume	8
2.8.2.- Instalación de antenas.	8
2.8.3.- Pararraios	9
2.8.4.- Videoporteiro.	9
2.8.5.- Fío musical	10
2.8.6.- Tlca	11
2.8.7.- Telefonía	11
2.8.8.- Paneis fotovoltaicos.	11
2.9.- Posta a terra	12
2.10.- Consideracións finais.	13
3.- CÁLCULOS	13
3.1.- XERALIDADES.	13
3.1.1.- Por caída de tensión	13
3.1.2.- Por intensidade	14
3.1.3.- Por % de caída tensión	14
3.1.4.- Resistencia a terra	14
3.1.5.- Lenda	14
3.2.- Cálculo da acometida	15
3.3.- Instalación de enlace	16
3.4.- Cálculo de resistencia a terra.	17
3.5.- Cálculo de antenas.	17
3.6.- Consideracións	18
4.- PLANOS	19
4.1.- Localización	19

PROXECTO DE ELECTRIFICACIÓN DUNHA VIVENDA UNIFAMILIAR

4.2.- Situación	19
4.3.- Plano de parcela	19
4.4.- Plano mobiliario da vivenda	19
4.5.- Plano instalación eléctrica da vivenda	19
4.6.- Plano mecanismos	19
4.7.- Plano canalizacións puntos luz	19
4.8.- Plano canalizacións das tomas	19
4.9.- Plano canalizacións tv, tlca, tfno e videoporteiro.	19
4.10.- Plano canalizacións do fío musical e detectores	19
4.11.- Plano antenas	19
4.12.- Plano fío musical	19
4.13.- Plano paneis fotovoltaicos	19
4.14.- Plano TLCA	19
4.15.- Plano Tfno	19
4.16.- Plano zapatas	19
4.17.- Plano unifilar	19
4.18.- Plano videoporteiro	19
5.-PRESUPOSTO	20
8.- ANEXOS	26
6.-CUMPRIMENTACIÓN DO CERTIFICADO DE INSTALACIÓN	34
CUMPRIMENTACIÓN DA MTD	35

1.- XERALIDADES

1.1.- OBXECTO DO PROXECTO

Este proxecto ten por obxecto a realización do estudio necesario para realizar a instalación eléctrica dunha vivenda unifamiliar, así como as instalacións de videoporteiros, telefonía, tlca, antenas, alarmas e paneis fotovoltaicos, e a descripción técnica da mesma.

Tamén terá por obxecto solicitar dos organismos oficiais competentes, a correspondente autorización de enganche de enerxía eléctrica, para o uso exclusivo da instalación, e a cumprimentación da normativa vixente.

1.2.- PETICIONARIO

Figura como propietario da instalación, Don Xosé Manuel Rodríguez Menendez, con C.I.F. 79332223, que ten como domicilio Rúa de Seráns nº 10 (Porto do Son), Outes, con código postal 15365, A Coruña.

1.3.- EMPRAZAMENTO

A obra atópase situada no lugar de Castiñeiras nº 16, termo municipal de Sta. Uxía de Ribeira, provincia da Coruña, C.P.15960.

1.4.- TERREOS E EDIFICACIONES, DESCRIPCIÓN DA VIVENDA

A fachada do solar, da a unha carretera secundaria, e o solar, polo resto dos seus flancos, está rodeado de terreos sen edificar. O solar encóntrase cerrado por muro de bloques de formigón e ten unha superficie de 900m².

Este solar dispón de todos os servizos tales como: alcantarillado público, alumeadado público, teléfono, auga corrente e electricidade.

A vivenda ten só unha pranta, baixo cuberta, e dispón dunhas dimensións de 11 x 11,e dicir, unha superficie de 121m², e ten achegado un garaxe de 16 m².constará das seguintes estancias:

1 corredor, 1 salón e 1 comedor divididos por un arco, 1 cuarto de plancha e almacenamento, 1 baño, 1 cociña e 2 dormitorios.

2.- MEMORIA

2.1.- EMPRESA SUMINISTRADORA

A empresa encargada de suministrar enerxía eléctrica á vivenda unifamiliar , é Unión Fenosa S.A. O suministro de enerxía que teremos é de 230V., a 50hz.

2.2.- PREVISION DE CARGAS

A realización deste apartado farase de acordo co Regulamento Electrotécnico de Baixa Tensión e as Instrucións Técnicas Complementarias, ademais das normas e recomendacións propias da empresa subministradora e as normas UNE.

2.3.1.- Potencia da Instalación

A potencia prevista para a vivenda será, segundo a ITC-BT-10, de 9200 W, para un grao de electrificación elevado

2.3.2.- Potencia máxima admisible

A potencia máxima admisible calculada para esta instalación será de 11.500 W.

2.3.- ACOMETIDA

A acometida será de tipo aérea, tensada sobre postes, e servirá para alimentar a CPM.

Os cabres da mesma serán de tipo illado RZ 0.6/1kv. 2x16AL, XLPE, e os cálculos da mesma veñen expresados no apartado de cálculos 3.2. É representada tamén no plano nº3.

Estes cabres son de aluminio, temperatura máxima de 90°C e teñen unha lonxitude ata a CPM de 10 metros. Os cabres irán debidamente tensados, e a súa suxección realizarase mediante soportes de suspensión ou de amarre, indistintamente. (ITC-BT11).

2.4.- CAIXA DE PROTECCION E MEDIDA.

A CPM irá encaixada no muro que rodea á vivenda, preto do portal de entrada; e instalarase de tal xeito que a súa beira inferior estea a 1,20 m. do chan e que o cuadrante da lectura do contador non pase de 1,80m. A CPM é do modelo PN-34 D2/G, e está composta por: armario, placa de montaxe, bornas bimetálicas, bases UTE 22x58, tubo ríxido en base neutro, e maneta bipolar de accionamento en bases fusibles

As entradas e saídas realízanse pola parte inferior. A CPM debe estar alonxada de calquera outra instalación.

Dentro de dita caixa instalarase un fusible contra cortocircuitos, que será do tipoGg, cilíndrico, con talla 22x58APR e que o sobredimensionaremos un calibre superior ó dos cálculos, por seguridade, e que será de 50A.(información do mesmo no.(plano 3).

Este fusible colocarase no conductor de fase, cun poder de corte polo menos igual á corrente de cortocircuito posible en calquera punto da instalación.

En dita caixa, o contador irá á dereita do fusible e da borna do conductor neutro.(ITC-BT13).

2.5.- INSTALACION DE ENLACE

Ó ser unha vivenda unifamiliar, a Caixa Xeral de Protección enlaza directamente ca do equipo de medida, e este á súa vez cos dispositivos privados de mando e protección. A instalación discorre na propiedade do usuario.

O conductor é de cobre,XLPE, 1000Ven fase e 750Ven neutro. A caída de tensión total entre a CPM e os dispositivos de protección non será superior ó 1.5%, e en total, a caída de tensión ata os

PROXECTO DE ELECTRIFICACIÓN DUNHA VIVENDA UNIFAMILIAR

dispositivos privados de mando e protección, non será superior ó 3%. A sección é de 10 mm², cun diámetro de tubo de 75mm.

Estos datos veñen dados no apartado 3.3 de cálculos. Os tubos deben de ser ríxidos, de material autoextinguible, cun grao de resistencia ó choque inferior a 7; o diámetro dos tubos é tal, que permite amplia-la instalación nun 100%. (ICT-BT14).

2.6.- DISPOSITIVOS DE MANDO E PROTECCION

Os dispositivos de mando e protección van situados no cadro xeral de protección, que estará o mais preto posible da entrada da vivenda, e que é do tipo de material illante e autoextinguible, cumprindo a normativa.

Estes dispositivos protexen ós circuitos da vivenda, aparatos receptores, e ás persoas no caso de sobreintensidades ou cortocircuitos.

A altura á cal se situarán os dispositivos xerais e individuais de mando e protección dos circuitos, dende o nivel do chan, está comprendido entre 1.4 e 2 mts.

Aparatos de protección, coas súas características e intensidades normalizadas:

- **ICP. (Interruptor de Control de Potencia)**

E o que limita a potencia de entrada á instalación, ata que chega á máxima demandada polo usuario.

Colocarase no cadro que contén os dispositivos privados de mando e protección, cerca da porta de entrada, accesible e a unha altura dende o chan entre 1.4 e 2 metros.

Instalarase nunha caixa precintable e independente dentro do cuadro, e sempre antes ca os outros dispositivos de protección, (ITC-BT17

- **IGA. (Interruptor Xeral Automático)**

Este aparato de protección e de tipo magnetotérmico, de corte omnipolar, que permite o seu accionamento manual e está dotado de dispositivos de protección contra sobrecargas e cortocircuitos.

A nosa vivenda, que ten 6 circuitos, sendo de grao de electrificación elevado, e cunha potencia máxima de 9200w, leva un IGA de 40 A. (ITC-BT17)

- **ID. (Interruptor Diferencial)**

Aparato de protección destinado a protexer contra contactos indirectos de tódolos circuitos, salvo que a protección contra os contactos se efectue mediante outros dispositivos, de acordo coa ITC-BT24.

Deberá resistir tamén as correntes de cortocircuito que se poidan presentar en calquera punto da instalación.

A nosa vivenda levará 2 diferenciais, un por cada cinco circuitos segundo o RBT; como a vivenda dispón de 6 circuitos, necesitamos dous. Estes diferenciais teñen unha intensidade de 40A, e unha alta sensibilidade de (30mA). (ITC-BT17).

- **PIAS. (Pequeno Interruptor Automático)**

Son pequenos dispositivos de protección contra sobrecargas e cortocircuitos de cada un dos circuitos interiores.

PROXECTO DE ELECTRIFICACIÓN DUNHA VIVENDA UNIFAMILIAR

Dispoñen de protección magnetotérmica e de corte bipolar. A súa misión é a de protexer contra o anteriormente citado, os condutores que forman os distintos circuitos. (ITC-BT17).

– Circuitos:

1. C1.- (Iluminación); condutores de $2 \times 1.5\text{mm}^2 + 1.5\text{mm}^2$, cunha intensidade de 10A, baixo tubo de diámetro 16mm.
2. C2.- (Tomas de uso xeral); condutores de $2 \times 2.5\text{mm}^2 + 2.5\text{mm}^2$, cunha intensidade de 16A, baixo tubo de diámetro 20mm.
3. C3.- (Cociña e forno); condutores de $2 \times 6\text{mm}^2 + 6\text{mm}^2$, cunha intensidade de 25A, baixo tubo de diámetro 25mm.
4. C4.- (Lavadora e lavavaixelas); condutores de $2 \times 4\text{mm}^2 + 4\text{mm}^2$, cunha intensidade de 20A, baixo tubo de diámetro 20mm.
5. C5.- (Baño); condutores de $2 \times 2.5\text{mm}^2 + 2.5\text{mm}^2$, cunha intensidade de 16A, baixo tubo de diámetro 20mm.
6. C6.- (Secadora); condutores de $2 \times 2.5\text{mm}^2 + 2.5\text{mm}^2$, cunha intensidade de 20A, baixo tubo de diámetro 20mm.

(ITC-BT17 e ITC-BT25)

2.7.- INSTALACION INTERIOR

Na instalación interior, en cada estancia, seguíronse as instrucións que veñen no Regulamento Electrotécnico de Baixa Tensión, na instrucción ITC-BT25. utilizando tamén o material normalizado e colocando as chaves da luz, tomas, pto de luz e demais, nos lugares adecuados, e ás alturas normalizadas.

A distribución da mesma é a seguinte:

◆ Acceso:

- 1 pulsador timbre(C1)
- 1 pto de luz(C1) accionado dende un interruptor.

◆ corredor:

- 1 interruptor que acciona o punto de luz (C1) do acceso
- 3 pto de luz (C1) accionados dende 2 conmutadores e un conmutador de cruce
- 1 base de enchufe (C2) de 16A 2p+T
- 2 altavoces
- 1 toma de tfno
- 2 detectores de fume

◆ Salón:

- 2 pto de luz (C1) accionados dende 2 conmutadores
- 4 bases de enchufe (C2) de 16A 2p+T
- 1 toma de Tlca

PROXECTO DE ELECTRIFICACIÓN DUNHA VIVENDA UNIFAMILIAR

- 1 toma de tv
- 1 mando e 1 altavoz
- ◆ Comedor:
- 2 ptos de luz (C1) accionados dende 2 conmutadores
- 3 bases de enchufes (C2) de 16A 2p+T
- 1 mando e 1 altavoz
- ◆ Cuarto de plancha:
- 1 pto de luz (C1) accionado dende 1 interruptor
- 1 base de enchufe (C2) de 16A 2p+T
- 1 base de enchufe lavadora (C4) de 16A 2p+T
- 1 base de enchufe secadora (C6) de 16A 2p+T
- 1 mando e 1 altavoz
- 1 centralita de alarmas
- ◆ Baño: esta instalación cumprirá cos volúmenes e co grao de protección especiais, xunto cos requisitos que veñen dados no RBT, para locais de vivenda que conteñen ducha ou bañeira.
- 1 toma de enchufe baño (C5) de 16A 2p+T
- 1 pto de luz (C1) accionado dende 1 interruptor que está no corredor, na entrada do baño.
- ◆ Dormitorio 1:
- 2 ptos de luz (C1) accionados dende 2 conmutadores e 1 conmutador de cruce
- 5 bases de enchufe (C2) de 16A 2p+T
- 1 toma de tv
- 1 toma de Tlca
- 1 mando e altavoz
- 1 detector de fume
- ◆ Dormitorio 2:
- 2 ptos de luz (C1) accionados dende 2 conmutadores e 1 conmutador de cruce
- 5 bases de enchufe (C2) de 16A 2p+T
- 1 toma de tv
- 1 toma de Tlca
- 1 mando e 1 altavoz
- 1 detector de fume

PROXECTO DE ELECTRIFICACIÓN DUNHA VIVENDA UNIFAMILIAR

◆ Cociña:

- 1 pto de luz (C1) accionado dende 1 interruptor
- 1 toma de tv
- 4 bases de enchufe (C2) de 16A 2p+T
- 1 base de enchufe forno/cociña (C3) de 25A 2p+T
- 1 base de enchufe lavavaixelas (C4) de 16A 2p+T
- 1 mando e 1 altavoz

*A instalación cumpre co prescrito no Regulamento Electrotécnico de Baixa Tensión e ca ICT.

2.8.- Outras instalacións

2.8.1.- Alarma detectora de fume

A alarma detectora de fume e a mais axeitada para unha vivenda unifamiliar, porque conseguirá que, no caso de plantar lume nalgunha parte da vivenda, pódase sofocar a tempo, ou chamar ós bombeiros antes de que se queime a vivenda, gracias á detección do fume que produce o lume, por parte destes detectores.

Ó detectar o fume en calquera das estancias, manda unha sinal á centralita de alarmas, que colle corrente a través de unha toma de uso xeral. Esta irá situada no cuarto da plancha. Cando detecte este sinal, a centralita de alarma avisará do incendio a través dunha sinal acústica de gran potencia.

Os detectores van instalados en tódalas estancias da vivenda, exceptuando a cociña; colocados no falso teito de escaiola, no centro da estancia para poder acaparar un radio mais grande de acción, e será polo falso teito donde irán tódalas canalizacións da instalación de alarma.

O funcionamento do detector baséase no efecto óptico segundo o cal o fume visible que penetra no aparato, afecta ó faz de raios luminosos xerado por unha fonte de luz, de maneira que varía a luz recibida nunha célula fotoeléctrica, e actívase unha alarma ao chegar a un certo nivel.

Con este tipo de detección fai que se eviten os cambios nas condicións de luz ambiental que poidan afectar á sensibilidade do detector. Isto pódese conseguir mantendo o detector nun receptáculo estanco á luz, ou modulando a fonte de luz.

O detector será de tipo fotoeléctrico de haz de raios reflexados; podendo escoller entre dous tipos do mesmo detector; en ángulo recto ou por difusión da luz.

As partes do mesmo e as súas características veñen explicadas no Anexo 1.

2.8.2.- Instalación de antenas.

A antena irá instalada no teito, na parte exterior da vivenda, e esta será só unha parte da instalación da mesma, que constará tamén con:

- Antena(tipo DAT 75)
- 1 amplificador de mastil de banda ancha, ref: 5359
- 1 derivador(tipo F, ref:7440)
- 4 tomas finais de usuario(tipo serie ict, ref: 5422)

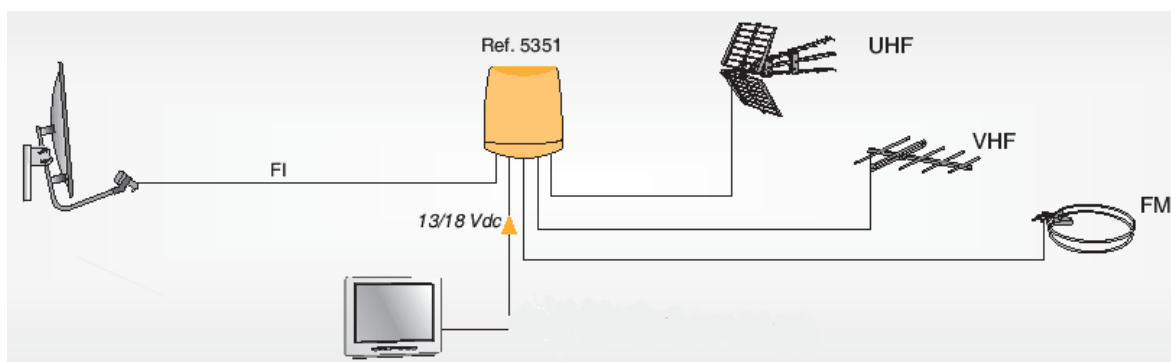
PROXECTO DE ELECTRIFICACIÓN DUNHA VIVENDA UNIFAMILIAR

- Cable coaxial (52 mts)

Ca antena consiguense unha ganancia de 19db, que unidos ó nivel de sinal estimado que hai na vivenda, de 60db; máis o amplificador de mastil de ganancia 30db, consiguense un sinal de 109db, necesarios polos cálculos pra que en cada toma teñan unha sinal de entre 80-60db, demandados para obter unha boa calidade de imaxe.

Ó finalizar a instalación de antenas, que vai situada no teito da vivenda suxeita nun mástil; débese orientar a mesma para acadar o sinal de TV, e así poder ver perfectamente a mesma; esto consíguese cun medidor de campo, que proporcionará a horientación necesaria para coller a sinal de TV.

Os detalles do material utilizado para a execución da instalación veñen dados no anexo 2.



2.8.3.- Pararraios

Realizouse tamén un estudio previo sobre a posible colocación dun pararraios na vivenda, no cal se comprobou, o índice de risco de descarga dun raio, no cal ;A+B+C, debe de ser inferior a 27 unidades:

- A. A situación xeográfica é en Galicia, o valor é de 14 unidades
- B. Estructura de ladrillo e formigón, cuberta non metálica, e altura da vivenda de 4 metros, serán 2 unidades.
- C. Terreo chan, cunha altura de árbores e edificios igual ou maior que a vivenda, cun número de árbores e edificios escaso, 3 unidades.

* O resultado será de 21 unidades < 27, polo que non necesita pararraios. anexo 3.

2.8.4.- Videoporteiro.

A instalación do videoporteiro permite non só controlar ó acceso á vivenda de persoas externas, senón que permite tamén visualizar a persoa que emite a chamada., gracias ó monitor que leva o telefonillo da vivenda, e que lle emite a señal de video e audio necesaria, para comunicarse coa persoa que se atope no exterior.

Unha vez que se queira permitir o acceso a unha persoa dende o exterior, pulsase un botón que fará que dende a placa de calle, emita unha tensión de 12 Vac ó abreportas, que durará o tempo que se teña o botón pulsado, e permitirá o acceso á vivenda do usuario.

PROXECTO DE ELECTRIFICACIÓN DUNHA VIVENDA UNIFAMILIAR

A instalación e de fácil colocación, e está composta de:

- 2 Monitores: colocados na porta de entrada e no salón, dispoñen de superficie con pantalla CTR plana de 4" en branco e negro, grupo fónico e chamada electrónica así como doutras diferntes funcións como poden ser desactivar o video, ect..
Reune nun só elemento, o telefonillo e o monitor. É o elemento donde se realizan tódalas conexións do sistema de videoporteiro en vivenda. Sistema 6+N+ coaxial, secreto de comunicación e 4 bornas de conexión, con limitación de 50mA e 12Vac.
- Alimentador: Converte a tensión de rede nas tensións necesarias para o funcionamento do sistema. Formato carril Din 6 elementos, e protexido contra cortocircuitos.
- Placa exterior: Aloxa no seu interior o grupo fónico, telecámara branco e negro con sensor CCD de 1/3 e os grupos de pulsadores. Sistema de 6+ N + coaxial, secreto de comunicación e chamada electrónica con confirmación de chamada en placa.
- Abreportas: Permite a apertura da porta da calle cando recibe a tensión de 12 Vac, proporcionada polo grupo fónico. Permanece activada mentres se pulse o botón do teléfono da vivenda.
- Cableado: o cable, hasta 100 metros, é de 0.25mm² para conexións, de 1 mm² para a alimentación, e para o sinal do monitor utilízase cable coaxial de 75Ω.

Información sobre o produto no anexo 4.

2.8.5.- Fío musical

A instalación de fío musical na vivenda, dispoñerá dun altavoz en cada unha das estancias da vivenda, excepto no corredor, que dispoñerá de 2 altavoces, un controlador por cada unha das estancias, e a centralita amplificadora, que irá disposta no salón.

A instalación da mesma discurrirá polo falso teito de escaiola, por onde se levarán as canalizacións dos cables de 0.5mm², e donde se empotrarán os altavoces. Exemplo no anexo 5.

A potencia que dispoñemos en cada altavoz será de 2w, e na instalación dispoñeremos dos seguintes compoñentes:

- 1 central amplificadora de son
- Antena para a captación da sinal de FM.
- 6 mandos
- 8 altavoces

Permitenos escoitar diversas fontes sonoras como FM, ect.. e falar entre persoas en distintas estancias dotadas de mando, máis altavoces, tendo unha soa central emisora amplificadorado sinal sonoro.

Este sistema permitenos que tódolos compoñentes eléctricos das instalacións da vivenda estean intercomunicados entre si.

Desta forma é posible que calquera compoñente dea ordes a calquera outro, independentemente da distancia entre eles e da súa ubicación. É dicir, que tódolos aparatos que utilizan a enerxía eléctrica no seu funcionamento quedan integrados nunha soa rede.

PROXECTO DE ELECTRIFICACIÓN DUNHA VIVENDA UNIFAMILIAR

O Bus é un simple cable de $2 \times 0,5 \text{mm}^2$, que recorre toda a vivenda e á que se conectan tódolos actuadores pertencentes á instalación do fío musical. A instalación de fío musical cumprirá coa normativa vixente

2.8.6.- Tlca

Na vivenda, deixarase prevista 3 tomas de Tlca, para o salón e os dormitorios, respetando o exposto na normativa vixente, co fin de que nun futuro, os propietarios da vivenda poidan meter unha canalización para sistemas de telecomunicación, sen ter que realizar novas obras na vivenda.

A instalación cumpre coa normativa vixente das ITC

2.8.7.- Telefonía

A instalación dispoñerá de dúas clavixas de teléfono, unha que irá disposta no corredor, e outra no dormitorio principal; preparada para a posible ampliación da mesma. Tomarase dunha canalización exterior ou acometida, que ven dun rexistro de usuario, ata a vivenda

O enganche que se precisa para a vivenda debe ser realizado pola empresa Telefónica, que é a empresa contratada.

A instalación cumpre coa normativa vixente das ITC.

2.8.8.- Paneis fotovoltaicos.

A instalación constará de dous paneis fotovoltaicos que acumularán enerxía durante todo o día en baterías, pasando por un regulador, e saíndo a un inversor que converte a 230V.

A función dos reguladores é a de evitar a sobrecarga ou a descarga excesiva das baterías, que se encontran nunha pequena casotiña exterior á vivenda. O suministro de electricidade será en corrente alterna a 230V, transformada polo inversor.

Esta enerxía aproveitase para alimentar o circuito de alumeado, que temos no exterior da vivenda, con catro farolas de baixo consumo; e tamén o utilizaremos para alimentar o circuito de iluminación, a través do cadro eléctrico, que se colocará despois do inversor, e que é propio da instalación fotovoltaica.

O cadro dispón de dous contactores que van enclavados mecánicamente, e que, a través dun temporizador, fai que cando chegue a noite, activa o circuito fotovoltaico para alimentar o alumeado exterior e interior.

O cable que vai dende os paneis fotovoltaicos ata as baterías ten unha sección moi grande debido á súa caída gran caída de tensión, e a súa sección será de 50mm^2 , e a sección dende as baterías ao resto da instalación é de 6mm^2

Esto ocurrirá só cando se caia a noite e se active o temporizador, anulando o circuito de iluminación do cadro xeral, co enclavamento mecánico.

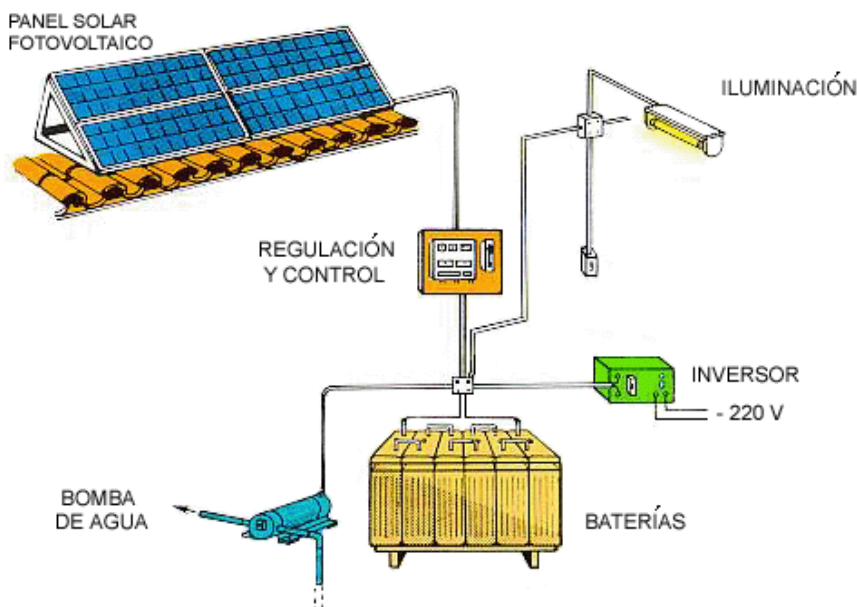
Este tipo de enerxía poderá proporcionarnos multitude de vantaxes coma:

- Non xenera polución nin contaminación
- Non consume combustible
- Vida útil mais alá dos 20 anos
- Non produce ruidos

PROXECTO DE ELECTRIFICACIÓN DUNHA VIVENDA UNIFAMILIAR

- Pódese aumentar a instalación incorporando novos módulos

Máis información sobre o material utilizado na figura seguinte e no anexo 6.



2.9.- Posta a terra

A denominación de posta a terra comprende toda a ligazón metálica directa sen fusible nin protección ningunha, de sección suficiente, entre determinados elementos ou partes dunha instalación.

E un electrodo ou grupo de electrodos, enterrados no chan, co obxecto de conseguir que o conxunto de instalacións, edificios e superficies próximas ao terreo, non existan diferencias de potencial perigosas, e que así mesmo, permita o paso a terra das correntes de falta ou de descarga de orixe atmosférico.

Partes das que consta unha posta a terra:

1. Toma de terra
2. Líneas principais de terra
3. Derivacións das líneas principais de terra
4. Conductores de protección

A terra conectarase a tódalas masa metálicas, antenas, todo o sistema de tuberías, instalacións de fontanería e gas, calefacción, caldeiras, depósitos cobustibles, zapatas da cimentación e os conductores de protección.

A conducción enterrada unirá tódalas conexións de posta a terra da vivenda. Este conductor será de cobre desnudo, sección de 35mm^2 . Cun valor de resistencia a terra de $1,51\Omega$.

A posta a terra cumprirá coa normativa vixente (ITC-BT18). Mais información no apartado 3.4 de cálculos. Plano 4.16.

2.10.- Consideracións finais.

Considerando que o presente proxecto cumpre as especificacións necesarias e ríxese polas normas que existen, cumprindo as instrucións da R.E.B.T., ICT e as Normas de Enlace Particulares da Empresa Suministradora, e esperando haber reflexado claramente a instalación que se pretende realizar, o Inxeniero Industrial, autor deste proxecto, roga que se autorice a execución desta instalación e a súa porterior alta, previos tramites legais necesarios correspondentes.

En Riveira, a 25 de xaneiro de 2006.

Asinado:

3.- CÁLCULOS

3.1.- XERALIDADES.

Para o calculo dos conductores terase en conta o especificado no R.E.B.T., así como nas guías técnicas e normas particulares da empresa subministradora.

- ◆ Expresións empregadas:

3.1.1.- Por caída de tensión

$$- \lambda = \frac{2 \cdot P \cdot L}{K \cdot U \cdot S}$$

3.1.2.- Por intensidade

$$- I = \frac{P}{U \cdot \cos \varphi}$$

3.1.3.- Por % de caída tensión

$$- \% = \frac{\lambda \cdot 100}{V}$$

3.1.4.- Resistencia a terra

$$- R = \frac{2 \cdot P}{L}$$

3.1.5.- Lenda

- λ . Caída de tensión
- P.- potencia
- U.- tensión
- L.- lonxitude de cálculo da liña considerada
- K.- conductividade: (cu-44, al-28)
- S.- sección dos condutores
- I.- intensidade
- %- tanto por cento da caída de tensión.
- Cos φ .- factor de potencia
- R.- resistencia a terra

PROXECTO DE ELECTRIFICACIÓN DUNHA VIVENDA UNIFAMILIAR

- P.- resistividade
- L.- lonxitude do conductor en m.

3.2.- Cálculo da acometida

P= 9200W AL-28 L= 10 mtos V= 230V cos φ= 1

Smin= 16mm²

$$- I = \frac{P}{U \cdot \cos \varphi}$$

$$- I = \frac{9200}{230 \cdot 1} = 40A$$

$$- \lambda = \frac{2 \cdot P \cdot L}{K \cdot U \cdot S}$$

$$- \lambda = \frac{2 \cdot 9200 \cdot 10}{28 \cdot 230 \cdot 16} = 1.78v$$

$$- \% = \frac{\lambda \cdot 100}{V}$$

$$- \% = \frac{1.78 \cdot 100}{230} = 0.77\%$$

Escollemos o fusible sobredimensionando o inmediato superior a 40A, que ven sendo o fusible de 50A, tipo Gg, talla 00. calcúlase agora coa intensidade máxima admisible.

Pmax. Admisible= 230 x 50 x 1= 11500w

$$- \lambda = \frac{2 \cdot P \cdot L}{K \cdot U \cdot S}$$

PROXECTO DE ELECTRIFICACIÓN DUNHA VIVENDA UNIFAMILIAR

$$- \lambda = \frac{2 \cdot 11500 \cdot 10}{28 \cdot 230 \cdot 16} = 2.23\text{v}$$

$$- \% = \frac{\lambda \cdot 100}{V}$$

$$- \% = \frac{2.23 \cdot 100}{230} = 0.97\% < \text{que } 1\%, \text{ cumpre}$$

Polo tanto, a acometida tipo aérea, é $S = 2 \times 16 \text{mm}^2$, con conductores XLPE, seguindo a ITC-21. Este apartado cumpre cas normas ITC-BT11, Apartado 1.2.2.

3.3.- Instalación de enlace

I= 40A CU-44 L= 6mtos V= 230v Pmax. Admisible= 9200w
Smin= 10mm²

$$- \lambda = \frac{2 \cdot P \cdot L}{K \cdot U \cdot S}$$

$$- \lambda = \frac{2 \cdot 9200 \cdot 6}{44 \cdot 230 \cdot 10} = 1.09\text{v}$$

$$- \% = \frac{\lambda \cdot 100}{V}$$

$$- \% = \frac{1.09 \cdot 100}{230} = 0.47\% < \text{que } 1.5\% \text{ cumpre}$$

O diámetro do tubo para sección de 10mm² e de 75mm.

* entre a acometida + instalación de enlace non existe unha caída de tensión maior á permitida en vivenda: 0.97%+ 0.47%= 1.44% < 3% permitido.

Este apartado cumpre cas normas ITC-BT14, Apartado 3.

3.4.- Cálculo de resistencia a terra.

Para un terreo composto de area arcillosa e terreo húmedo, a resistividade considerada que asinamos seguindo o RBT, é de 50 ohm.m.

A terra será en anel enterrado, unido a él todas e cada unha das infraestructuras metálicas da casa.
Scable= 35 mm².

$$- R = \frac{2 \cdot p}{l}$$

$$- R = 2 \times 50 / 66 = 1,51 \Omega$$

3.5.- Cálculo de antenas.

- Pérdidas derivadores: 11db
- Pérdidas tomas: 14db
- Pérdidas Atenuación cable: Acable en banda x mtos de cable(por toma)
 - *Banda II: 0.056db
 - *Banda III: 0.08db
 - *Banda IV y V: 0.142db
 - *Fi: 0.27db

Ejemplo: Toma 1, para banda II = 0.056db x 10 mtos: 0.56db

***PERDIDAS TOTAIS= P derivadores + P tomas + P atenuación cable**

			PÉRDIDAS TOTAIS (db)			
Toma	Estancia	L (metros)	FI	Banda II	Banda III	Bandas IV e V
1	Salón	10	27.7	25.56	25.8	26.42
2	Cociña	11	27.97	25.62	25.88	26.56
3	Dormitorio 1	12	28.24	25.67	25.96	26.7
4	Dormitorio 2	14	28.78	25.78	26.12	26.99

PROXECTO DE ELECTRIFICACIÓN DUNHA VIVENDA UNIFAMILIAR

- ◆ Para un nivel de sinal estimado nas bandas de entre 80-60db, sumamos ó nivel mínimo de sinal, a maior perda acadada nos cálculos; e ó nivel máximo de sinal, a menor perda acadada nos cálculos:

- $60\text{db} + 25.56\text{db} = 85.56\text{db}$

- $80\text{db} + 28.78\text{db} = 108.78\text{db}$

Polo tanto, o sinal que debemos acadar, para que nas tomas nos chegue un nivel de sinal de entre 80 e 60db, é de 108.78db.

- ◆ Dispoñemos dun nivel de sinal estimado de 60db, cunha ganancia na antena de 19db, polo que necesitamos poñer un amplificador. O amplificador escolleito é de banda ancha tipo mástil, televés, ref:5359, cunha ganancia de 30db, polo que conseguimos o sinal de 109db, xusto o precisado para a nosa instalación.
- ◆ Mais información dos materiais no anexo 2.

3.6.- Consideracións

Considerando que o presente proxecto cumpre as especificacións necesarias e rixese polas normas que existen, cumprindo as instrucións da R.E.B.T., e as Normas de Enlace Particulares da Empresa Suministradora, e esperando haber reflexado claramente a instalación que se pretende realizar, o Inxeniero Industrial, autor deste proxecto, roga que se autorice a execución desta instalación e a súa porterior alta, previos tramites legais necesarios correspondentes.

En Riveira, a 25 de xaneiro de 2006.

Asinado:

4.- PLANOS

– **INDICE DE PLANOS:**

- 4.1.- Localización
- 4.2.- Situación
- 4.3.- Plano de parcela
- 4.4.- Plano mobiliario da vivenda
- 4.5.- Plano instalación eléctrica da vivenda
- 4.6.- Plano mecanismos
- 4.7.- Plano canalizacións puntos luz
- 4.8.- Plano canalizacións das tomas
- 4.9.- Plano canalizacións tv, tlca, tfno e videoporteiro.
- 4.10.- Plano canalizacións do fío musical e detectores
- 4.11.- Plano antenas
- 4.12.- Plano fío musical
- 4.13.- Plano paneis fotovoltaicos
- 4.14.- Plano TLCA
- 4.15.- Plano Tfno
- 4.16.- Plano zapatas
- 4.17.- Plano unifilar
- 4.18.- Plano videoporteiro

PROXECTO DE ELECTRIFICACIÓN DUNHA VIVENDA UNIFAMILIAR

5.-PRESUPOSTO

Nº ORDEN	CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	MEDICIÓN	PRECIO	IMPORTE
1 .-ACOMETIDA E INSTAL. ENLACE :					
1.01	EIEB.2ia	m Acometida aérea de cable RZ 0.6/1kv 2x16mm ² XLPE de aluminio, de tipo illado, según NTE/IEB-35. Incluído o montaxe e accesorios.	10.00	49.58	495.80
1.02	EIEB.1ea	ud Caixa de protección e medida , de 22x58, e con bases de cortacircuitos fusible de 50 amperios, con colocación en caixa interior de dobre illamento normalizada según UNE 21.305, fusible tipo Gg ,e autoventilada. Incluído o montaxe e accesorios	1.00	262.70	262.70
1.03	EIEB.2ia	m instalación enlace instalada cun conducto de fase de 10 mm ² ., un conductor de neutro de 10 mm ² e illada do exterior baixo tubo de PVC ríxido, de 75 mm. de diámetro. Empotrada e construída según NTE/IEB-35; medidala lonxitude executada dende a caixa de protección e medida hata cuadro principal vivenda Incluído o montaxe e accesorios	6.00	45.58	273.48
					TOTAL DO CAPÍTULO 1: 1032€
2 .-CADRO XERAL DE PROTECCIÓN DA VIVENDA :					
2.01	EIEB13bb	ud Cadro xeral da vivenda de grao de electrificación elevada e 121m ² útiles, (9.200 W -6 circuitos), con protección de(1 icp,1 iga 40A, 2 diferenciais 40A/30 mA ,6 PIAS de 10, 16, 16, 20, 20 e 25A), NTE/IEB-41/42/43/45/46/47/48/49/50/51 e R.E.B.T. Incluído o montaxe e accesorios	1	500.00	500.00
					TOTAL DO CAPÍTULO 2: 500€
3 .-PTOS DE LUZ :					
3.01	EIEB14c	ud Puntos de luz para o encendido, instalado con cable de 1.5 mm ² de sección empotrado e illado con tubo de PVC flexible de diámetro16mm., Incluído o montaxe e os mecanismos empotrados, construído según -	16.00	30.00	480

PROXECTO DE ELECTRIFICACIÓN DUNHA VIVENDA UNIFAMILIAR

NTE/IEB 43 y 46; medida a unidade terminada.

TOTAL DO CAPÍTULO 3: 480€

Nº ORDEN	CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	MEDICIÓN	PRECIO	IMPORTE
4.-TOMAS DE CORRENTE					
4.01	EIEB16aaca	ud Base de enchufe empotrada de 16 A. con tapa, ción empotrado e illada baixo tubo flexible de diámetro20 mm., incluso mecanismo e parte proporcional de caixas de derivación construído según NTE/IEB-50; Incluído o montaxe e accesorios .	37.00	19.34	715.58
4.02	EIEB16aaca	ud Base de enchufe empotrada de 20 A. con tapa, instalada con cable de cobre de 4 mm2 de sección empotrado e illada baixo tubo flexible de diámetro20 mm., incluso mecanismo e parte proporcional de caixas de derivación construído según NTE/IEB-50; Incluído o montaxe e accesorios.	1.00	23.34	23.34
4.03	EIEB16aaca	ud Base de enchufe empotrada de 25 A. con tapa, instalada con cable de cobre de 6 mm2 de sección empotrado e illada baixo tubo flexible de diámetro25 mm., incluso mecanismo e parte proporcional de caixas de derivación construído según NTE/IEB-50; Incluído o montaxe e accesorios.	2.00	26.00	52
TOTAL DO CAPÍTULO 4:					790.92€

5.-POSTA A TERRA

5.01	EIEP.6a	m Líña principal de posta a terra instalada con conductor de cobre desnudo de 6mm2 de sección, empotrado e illado con tubo de PVC flexible de diámetro 25 mm., incluso parte proporcional de caixas de derivación e conexión ó punto de posta a terra, construída según NTE/IEB-61; medida dende o cuadro ata a arqueta de conexión. Incluído o montaxe e accesorios.	4.00	9.28	37.12
5.02	EIEP.4a	m Conducción de posta a terra enterrada a unha profundidade mínima de 80 cm. instalada con conductor de cobre desnudo recocido de 35 mm2 de sección, incluso excavación relleno construída según NTE/IEP-4; medida dende a arqueta de conexión ata a última pica. Incluído o montaxe e accesorios	66	12	792
5.03	EIEP.5a	ud Arqueta de conexión de posta a terra de ladrillo perforado, enfoscado interior con mortero de cemento 1:3, solera de hormigón en masa H-100 e tapa de hormigón armado H-175 e reforzo perimetral formado por perfil de acero laminado L 60.6, cerco de perfil L 70.7 y patillas de anclaje en cada un dos ángulos, tubo de fibrocemento ligero de diámetro 60 mm. e punto de posta a terra, construída según NTE/IEP-6; medida a unidade	1.00	76.67	76.67

PROXECTO DE ELECTRIFICACIÓN DUNHA VIVENDA UNIFAMILIAR

terminada. Incluído o montaxe e accesorios

TOTAL DO CAPÍTULO 5: 905.79€

Nº ORDEN	CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	MEDICIÓN	PRECIO	IMPORTE
6 .-TELEFONÍA E TLCA					
6.01	EIAT.5a	ud Armario de acometida para telefonía de 110x70 cm., incluso colocación e conexión, construído según NTE/IAT-10; Incluído o montaxe e accesorios.	1.00	196.52	196.52
6.02	EIAT.8b	ud Caixade rexistro para telefonía de 20x20 cm. empotrado, incluso colocación conexión, construído según NTE/IAT-15; Incluído o montaxe e accesorios.	1.00	37.91	37.91
6.03	EIAT.2a	m Canalización de distribución de telefonía formada por tubo ríxido de PVC de diámetro 16 mm., e fío guía, 2 clavixas de conexión conexións e caixas de paso construída según NTE/IAT-14 y 16. Incluído o montaxe e accesorios	16.00	1.69	27.04
6.04	EIAT.3a	m Canalización interior empotrada para TLCA realizada con tubo flexible de diámetro 16 mm. e fío guía, incluso parte proporcional de conexións e 2 clavixas de conexión. Incluído o montaxe e accesorios.	26.00	145.49	3,782.74
				TOTAL DO CAPÍTULO 6: 4044.21€	

7 .- ALARMA DETECTORA DE FUME

7.01	EIII.9ce	ud Detectores de fume , tipo CB-200 conexión a 2 fíos. Incluído o montaxe e accesorios.	9.00	40.00	360
7.02	EIEB.1ea	ud Central de alarma de incendio . Dúas zonas, convencional., con capacidade de 36 detectores por zona e de tipo CB-200, cableada a 2 fíos, e alimentación a 230v. Incluído o montaxe e accesorios.	1.00	350	350
				TOTAL DO CAPÍTULO 7: 710€	

PROXECTO DE ELECTRIFICACIÓN DUNHA VIVENDA UNIFAMILIAR

Nº ORDEN	CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	MEDICIÓN	PRECIO	IMPORTE
8 .- VIDEOPORTEIRO					
8.01	EIEB.1ea	ud Placa de calle con grupo fónico, telecámara CCD1/3" e grupo de pulsadores; secreto de comunicación e sist. 6+N+coaxial. Incluído o montaxe e accesorios.	1.00	150.00	150
8.02	EIEB.1ea	ud Alimentador , convirte a tensión de rede, para adecuala á tensión necesaria. Incluído o montaxe e accesorios	1.00	110.00	210
8.03	EIEB.1ea	ud monitor , sistema 6+N+ coaxial, é donde se realizan tódalas conexións da instalación. Dispon de 4 bornas instalado en parede. Incluído o montaxe e accesorios.	2.00	80.00	160
8.04	EIEB.1ea	ud Abreportas , abre a porta ó recibir a tensión de 12 Vca do grupo fónico, a través do teléfono do interior da vivenda. Incluído o montaxe e accesorios.	1.00	50.00	50
TOTAL DO CAPÍTULO 8:					570€
9 .- FÍO MUSICAL					
9.01	EIAT.5a	ud Unidade amplificadora , con alimentación 230v, 50/60hz. Incluído o montaxe e accesorios	1.00	150.00	150.00
9.02	EIAT.8b	ud Altavoces , os altavoces dos que dispoñemos na vivenda son de 2 w , alimentados por 2 cables de 1.5mm ² de sección. Incluído o montaxe e accesorios.	8.00	45.91	367.28
9.03	EIAT.2a	ud Controladores ; dispense de 7 controladores de sinal, 1 por cada estancia Incluído o montaxe e accesorios.	7.00	50.80	355.60
TOTAL DO CAPÍTULO 9:					872.88€
10 .- ANTENAS					
10.01	EIAT.3a	ud Antena tipo DAT 75 , con ganancia de 19 db, canles 21-69 e unha lonxitude de 185mm, e referencia 1097, Cumprindo a normativa das ICT. Incluído o montaxe e accesorios.	1.00	145.49	145.49

PROXECTO DE ELECTRIFICACIÓN DUNHA VIVENDA UNIFAMILIAR

10.02	EIAR.2a	ud	Amplificador tipo mastil; ref. 5350, cunha ganancia de Incluído o montaxe e accesorios.	1.00	53.20	53.20
-------	---------	----	---	------	--------------	-------

Nº ORDEN	CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	MEDICIÓN	PRECIO	IMPORTE
----------	--------	-------------	----------	--------	---------

10.03	EIAR.2a	ud	Distrivuidor; para catro tomas de TV. Incluído o montaxe e accesorios.	1.00	33.20	33.20
-------	---------	----	--	------	--------------	-------

10.04	EIAT.3a	ud	Tomas de TV, tipo serie, denominación ICT, para unhas frecuencias de 5-2010Mhz e de tipo T, cunha referencia de 5422. Incluído o montaxe e accesorios.	4.00	45.49	181.96
-------	---------	----	--	------	--------------	--------

TOTAL DO CAPÍTULO 10: 413.85€

11 .- ENERXÍA FOTOVOLTAICA

11.01	EIAT.3a	ud	Paneis fotovoltaicos, de potencia 175w e tensión nominal de 24v, serie BP 7175. Incluído o montaxe e accesorios.	2.00	300	600
-------	---------	----	--	------	------------	-----

11.02	EIAT.3a	ud	Regulador de carga; tipo GCR con adaptación automática a 12-24v, e control automático de sobrecargas e descargas excesivas da batería. Incluído o montaxe e accesorios	1.00	150	150
-------	---------	----	--	------	------------	-----

11.03	EIAT.3a	ud	Batería; de tipo Hoppecke con referencia energy 250, con 250 Ah. . Incluído o montaxe e accesorios	2.00	400	800
-------	---------	----	--	------	------------	-----

11.04	EIAT.3a	ud	Inversor; tipo Xantrex con potencia de salida de 300w rendimento do 90%, Fr 50hz e consumo en vacío inferior a 0.2A. Incluído o montaxe e accesorios	1.00	100	100
-------	---------	----	--	------	------------	-----

11.05	EIAT.3a	ud	Cadro de mando composto por dous contactores e un temporizador. Incluído o montaxe e accesorios	1.00	115	115
-------	---------	----	---	------	------------	-----

TOTAL DO CAPÍTULO 11: 1765€

PROXECTO DE ELECTRIFICACIÓN DUNHA VIVENDA UNIFAMILIAR

* CAPÍTULOS:

- 1.- ACOMETIDA E INSTAL. ENLACE_____	1032€
- 2.- CADRO XERAL PROTECCIÓN_____	500€
- 3.- PTOS DE LUZ_____	480€
- 4.- TOMAS DE CORRENTE_____	790.92€
- 5.- POSTA A TERRA_____	905.79€
- 6.- TELEFONÍA E TLCA_____	4044.21€
- 7.- ALARMA DETECTOR FUME_____	710€
- 8.- VIDEOPORTEIRO_____	570€
- 9.- FÍO MUSICAL_____	872.88€
- 10.- ANTENAS_____	413.85€
- 11.- INSTAL. FOTOVOLTAICA_____	1765€

SUBTOTAL: 12084€

16% DE IVA: 1933.44€

TOTAL: 14017.84€

8.- ANEXOS

ANEXO 1



Detector de humo

150-21X

El detector de humo funciona mediante detección, cuenta con un zumbador integrado.

- Uso interno
- Alarma por principio de detección óptica
- Zumbador integrado aviso local: 93 dB
- Testigo luminoso
- Cobertura media: 40 m²
- Tecla test, estado alimentación y enlace sistema asociado.
- Código invisible
- Autonomía de 2 años
- Alimentación pila de litio 9 V BATLI10 (U9VL-J)
- Temperatura de funcionamiento: -5 °C a +55 °C
- Índices de protección mecánica: IP 32 e IK 05
- Dimensiones: 100 x 85 mm
- Peso: 195 gr con alimentación.

Detectores fotoeléctricos de humos

También se les denomina detectores ópticos de humos.

Su funcionamiento se basa en el efecto óptico según el cual, el humo visible que penetra en el aparato, afecta al haz de rayos luminosos generado por una fuente de luz, de forma que varía la luz recibida en una célula fotoeléctrica, y se activa una alarma al llegar a un cierto nivel.

Con este tipo de detección se han de evitar cambios en las condiciones de luz ambiental que puedan afectar a la sensibilidad del detector. Esto se puede conseguir manteniendo el detector en un receptáculo estanco a la luz o modulando la fuente de luz.

Existen diversos tipos que se describen a continuación.

Detectores de humos fotoeléctricos de haz de rayos reflejados

También reciben el nombre de ópticos de humos puntual.

La fuente de luz y la unidad receptora se incluyen en un sólo receptáculo. Constan de fuente de luz, célula fotoeléctrica que ha de estar en ángulo recto con la anterior y un captador de luz frente a la fuente de luz. Estos componentes están dentro de una cámara oscura. (Ver Fig. 1)

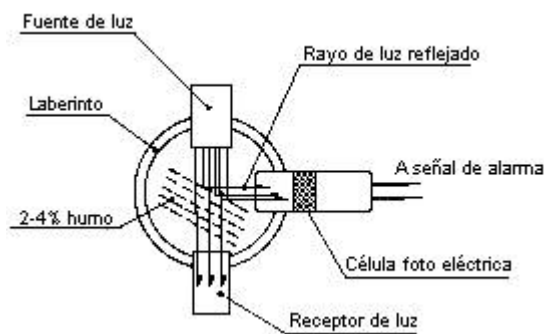


Fig. 2: Detector de humos fotoeléctrico de haz reflejado, por difusión de la luz

Es un detector óptico de humos en el que la fuente luminosa, la pantalla y el sensor de luz están en el mismo eje y de tal forma que en condiciones normales (cuando no hay humo) debido a la forma de la pantalla, la luz no puede alcanzar directamente el elemento sensor y por tanto no se genera señal de alarma. Cuando entra humo en la cámara de medición, la luz emitida por la fuente luminosa se dispersa en todas direcciones en parte llega al sensor.

Ventajas

Autorregulables por suciedad y pueden avisar cuando están muy sucios. Más resistente que el iónico a las corrientes del aire. Más rápido de respuesta pues necesita menos cantidad de humo para dar la alarma.

Inconvenientes;

Si el humo es negro tal como se ha dicho no lo detecta ya que no hay dispersión de la luz (efecto Tyndall).

Aplicaciones;

Particularmente indicado para la detección de fuegos latentes y fuegos de combustión lenta. Protección de combustibles que den humos especialmente claros como los producidos en la combustión latente de madera, algodón, papel y el recalentamiento de cables eléctricos aislados con PVC. Salas de ordenadores y aparellaje electrónico en condiciones ambientales sin polvo.

Se suelen combinar con detectores térmicos. Para locales donde existan equipos eléctricos. También para detectar fuegos en los conductos de aire acondicionado.

La sensibilidad incluso es buena con humos oscuros, por lo que también es utilizable para combustión viva de madera, gasolina, plásticos y caucho.

Se aconseja combinarlos con detectores iónicos.

ANEXO 2

ANEXO 3

ANEXO 4

ANEXO 5

ANEXO 6

6.-CUMPRIMENTACIÓN DO CERTIFICADO DE INSTALACIÓN

CUMPRIMENTACIÓN DA MTD