

JORNADAS TÉCNICAS IBERDROLA DISTRIBUCIÓN

Distancias eléctricas de seguridad en LAAT

ALICANTE
2 de febrero de 2016



1.- Presentación

2.- Introducción

3.- Legislación aplicable

4.- Clasificación de las instalaciones y sus anomalías

5.- D.3151/1968 y R.D. 223/2008

6.- Distancias mínimas de seguridad

7.- Líneas aéreas con conductores aislados

8.- Conclusiones

En esta presentación se pretende introducir los aspectos generales más relevantes en lo que se refiere a las distancias de seguridad en general, respecto de líneas aéreas de alta tensión.

Partiendo de una breve descripción de la legislación aplicable pasaremos a describir las principales diferencias existentes entre los reglamentos electrotécnicos, prestando atención únicamente a aquellas distancias que desde el punto de vista de la seguridad de las personas resultan más relevantes en el día a día.

1.- Presentación

2.- Introducción

3.- Legislación aplicable

4.- Clasificación de las instalaciones y sus anomalías

5.- D.3151/1968 y R.D. 223/2008

6.- Distancias mínimas de seguridad

7.- Líneas aéreas con conductores aislados

8.- Conclusiones

Las líneas eléctricas de alta tensión deben cumplir con una serie de prescripciones técnicas en lo que se refiere a las **distancias mínimas de seguridad**. Estas distancias garantizarán que durante su vida útil no sean susceptibles de causar daños a las personas, al medio ambiente o a las cosas.

Dichas prescripciones están definidas en los reglamentos electrotécnicos al efecto,

Decreto 3151/1968

Real Decreto 223/2008

Por otra parte, al realizar trabajos en la inmediaciones de instalaciones eléctricas deben guardarse las **distancias límite de las zonas de trabajo, y respetarse las servidumbres** que las líneas poseen, atendiendo a lo dispuesto en la reglamentación al efecto,

Real Decreto 1955/2000

Real Decreto 614/2001

Muchas de las obras de construcción o similares tienen relación directa con líneas de distribución de energía eléctrica. De no observar y respetar las **distancias mínimas de seguridad** obligatorias pueden crearse situaciones de riesgo eléctrico.

Dichas situaciones de riesgo eléctrico pueden traducirse en incidentes y accidentes eléctricos. Algunos de ellos pueden resultar en daños muy graves e incluso la muerte.

Por otra parte son de obligado cumplimiento las **distancias límite de las zonas de trabajo** durante las diferentes fases de las actividades en el entorno de líneas eléctricas de alta tensión.

1.- Presentación

2.- Introducción

3.- Legislación aplicable

4.- Clasificación de las instalaciones y sus anomalías

5.- D.3151/1968 y R.D. 223/2008

6.- Distancias mínimas de seguridad

7.- Líneas aéreas con conductores aislados

8.- Conclusiones

Decreto 3151/1968 *“Reglamento de líneas aéreas eléctricas de alta tensión”*

De aplicación a todas las líneas aéreas anteriores a la entrada en vigor del R.D.223/2008.

Real Decreto 223/2008 *“Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias ITC-LAT 01 a 09”*

De aplicación en todas las líneas eléctricas construidas desde su entrada en vigor, y a las modificaciones de las anteriores.

Real Decreto 614/2001 *“Disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico”*

Art. 2º “...se deberán adoptar las medidas necesarias para que de la presencia de energía eléctrica en el lugar de trabajo no se deriven riesgos para la salud y seguridad de los trabajadores...”

Se definen unas **distancias límite de las zonas de trabajo** que deben observarse.

R.D. 614/2001

Tabla 1. Distancias límite de las zonas de trabajo

U_n	D_{PEL-1}	D_{PEL-2}	D_{PROX-1}	D_{PROX-2}
≤ 1	50	50	70	300
3	62	52	112	300
6	62	53	112	300
10	65	55	115	300
15	66	57	116	300
20	72	60	122	300
30	82	66	132	300
45	98	73	148	300
66	120	85	170	300
110	160	100	210	500
132	180	110	330	500
220	260	160	410	500
380	390	250	540	700

R.D. 614/2001

Un Tensión nominal de la instalación (kV).

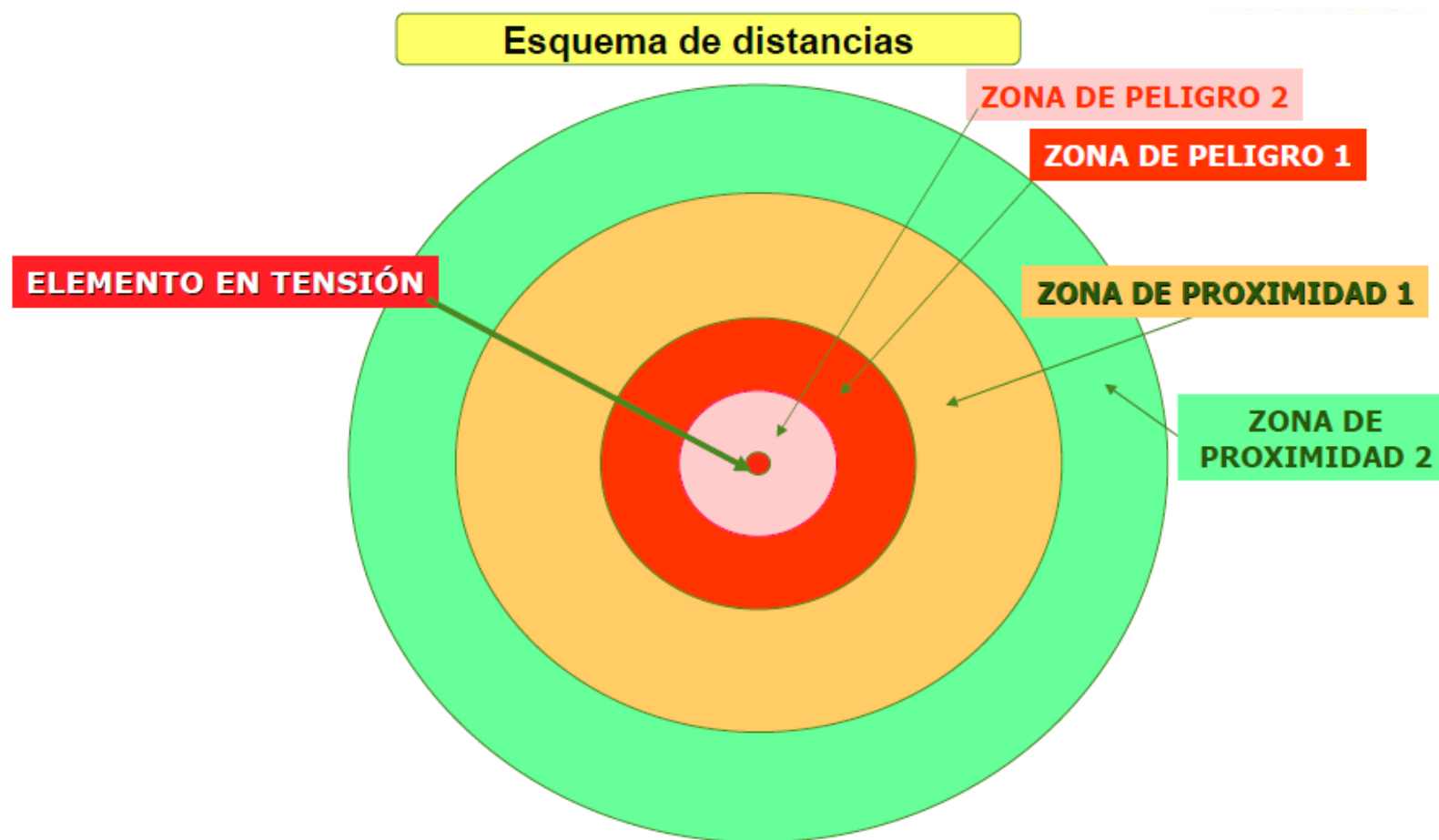
DPEL -1 Límite exterior de la Zona de Peligro cuando exista riesgo de sobretensión por rayo

DPEL -2 Límite exterior de la Zona de Peligro cuando no exista el riesgo de sobretensión por rayo

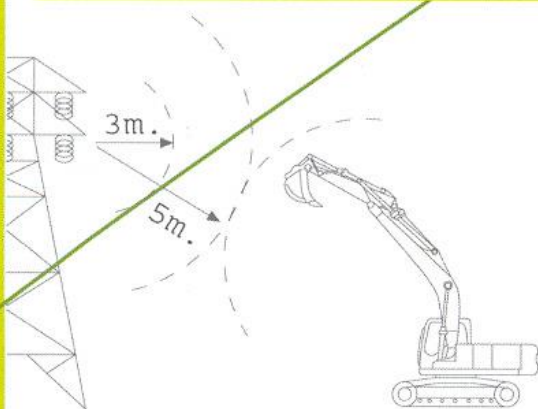
DPROX -1 Límite exterior de la Zona de Proximidad cuando resulte posible delimitar con precisión la zona de trabajo y controlar que ésta no se sobrepasa durante la realización del mismo (cm).

DPROX -2 Límite exterior de la Zona de Proximidad cuando no resulte posible delimitar con precisión la zona de trabajo y controlar que ésta no se sobrepasa durante la realización del mismo (cm).

R.D. 614/2001



0.1 Distancias de seguridad

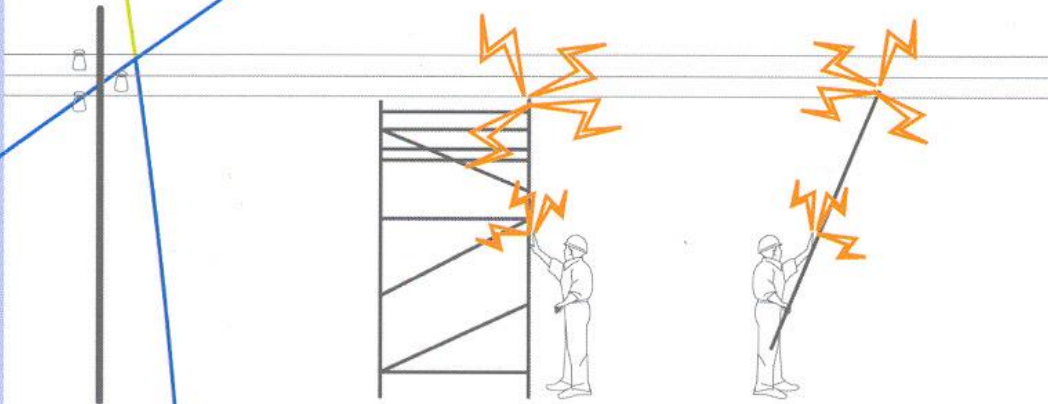


ALTA TENSIÓN	DISTANCIA DE SEGURIDAD
HASTA 66.000 V	3 m
HASTA 220.000 V	5 m
380.000 V	7 m

- Extreme la vigilancia para evitar aproximarse a las instalaciones eléctricas.
- Evite que elementos de las máquinas, útiles u otros equipos, se aproximen a las instalaciones de Alta Tensión a menos de las distancias que aparecen en el cuadro superior.
- Si no es posible garantizar estas distancias, ni colocar obstáculos que impidan la proximidad a la instalación a distancias interiores, contactar con la empresa suministradora.

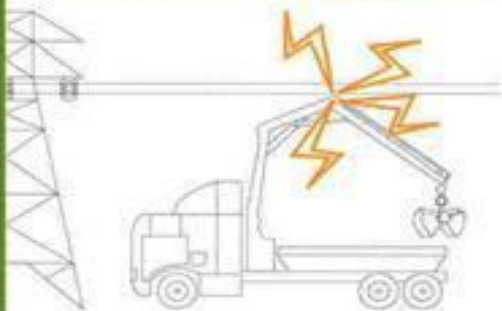


0.5 Manejo de elementos conductores bajo líneas



- El manejo de andamios móviles, escaleras, tubos de riego y otros elementos metálicos, en las proximidades de líneas o instalaciones eléctricas en tensión es muy peligroso.
- Considere el chorro de agua de riego como conductor de la electricidad y guarde la distancia de seguridad indicada en el cuadro del punto 0.1.

0.3 Contacto máquina-instalación eléctrica



- Comunique con la empresa distribuidora o con el 112.
- Permanezca en la cabina, maniobrando, si es posible, para que cese el contacto.
- Indique a todas las personas que se alejen del lugar hasta que cese el contacto, o le confirmen que la instalación ha sido desconectada.
- Si el vehículo se incendiara y se viera obligado a abandonarlo podrá hacerlo:
 - Comprobando que no hay cables en el suelo, junto al vehículo; dando un salto con los pies juntos.
 - No tocará la máquina y el suelo al mismo tiempo, y se alejará de la máquina con pasos cortos.



3 – LEGISLACIÓN APLICABLE



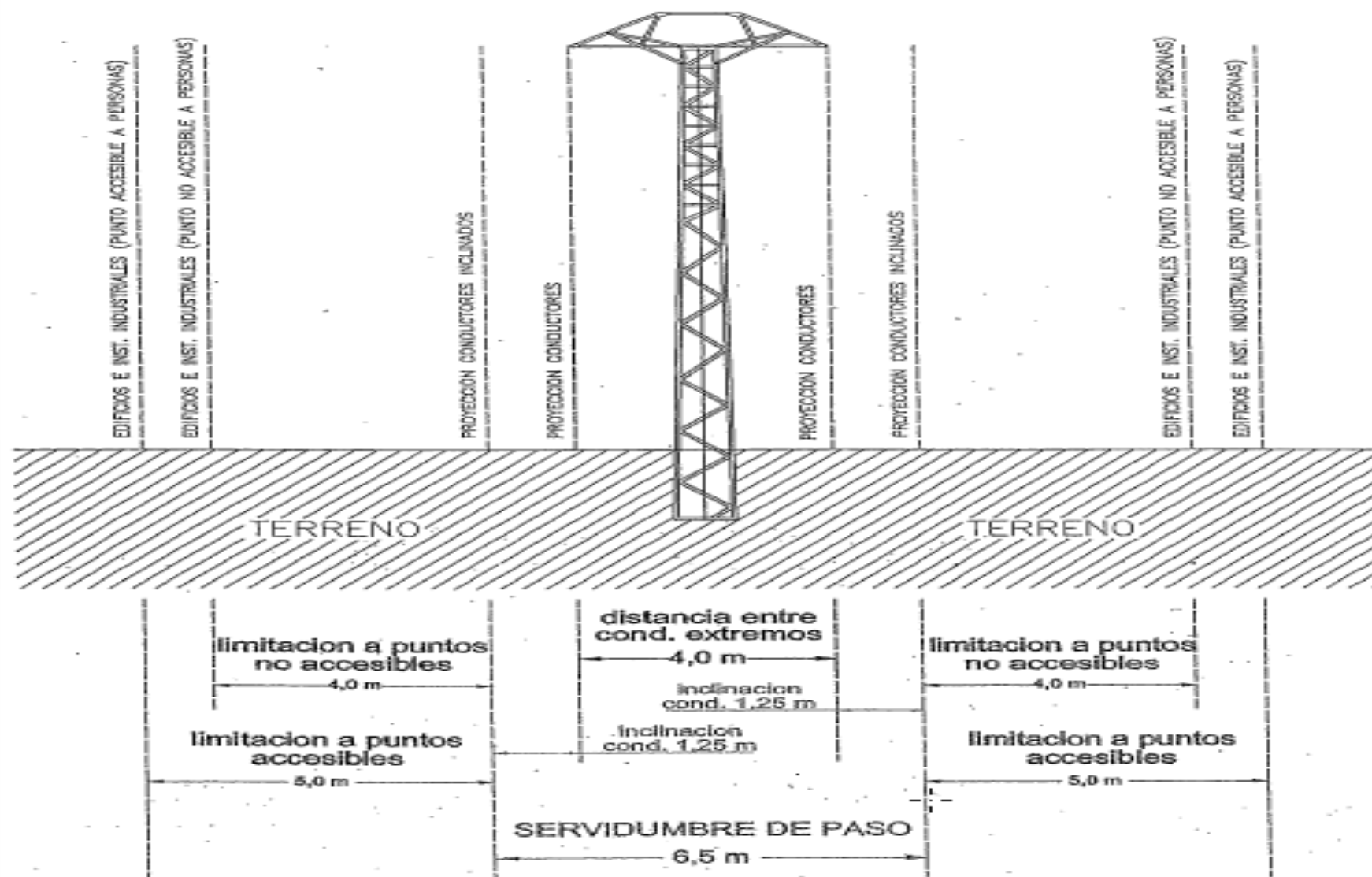
Real Decreto 1955/2000 *“Por el que se regulan las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica”*

Donde se define la **zona de servidumbre de vuelo** como la franja de terreno definida por la proyección sobre el suelo de los conductores extremos, considerados éstos y sus cadenas de aisladores en las condiciones más desfavorables.

A destacar la siguiente limitación impuesta por el R.D. 1955/2000:

*“En todo caso, y para las líneas eléctricas aéreas, queda **limitada la plantación de árboles y prohibida la construcción de edificios e instalaciones industriales** en la franja definida por la proyección sobre el terreno de los conductores extremos en las condiciones más desfavorables, incrementada con las distancias reglamentarias a ambos lados de dicha proyección”*

3 – LEGISLACIÓN APLICABLE



R.D. 1627/1997 *“Disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en las Obras de Construcción”*

Anexo IV, Parte C, punto 9-a. “Antes de comenzar los trabajos de movimientos de tierras, deberán tomarse medidas para localizar y reducir al mínimo los peligros debidos a cables subterráneos y demás sistemas de distribución.”

Anexo IV, Parte C, punto 10. “Las instalaciones existentes antes del comienzo de la obra deberán estar localizadas, verificadas y señalizadas claramente. Cuando existan **líneas de tendido eléctrico aéreas** que puedan afectar a la seguridad [...] será necesario desviarlas fuera del recinto de la obra o dejarlas sin tensión. Si esto no fuera posible, se colocarán barreras o avisos [...] se utilizarán una señalización de advertencia y una protección de delimitación de altura.”

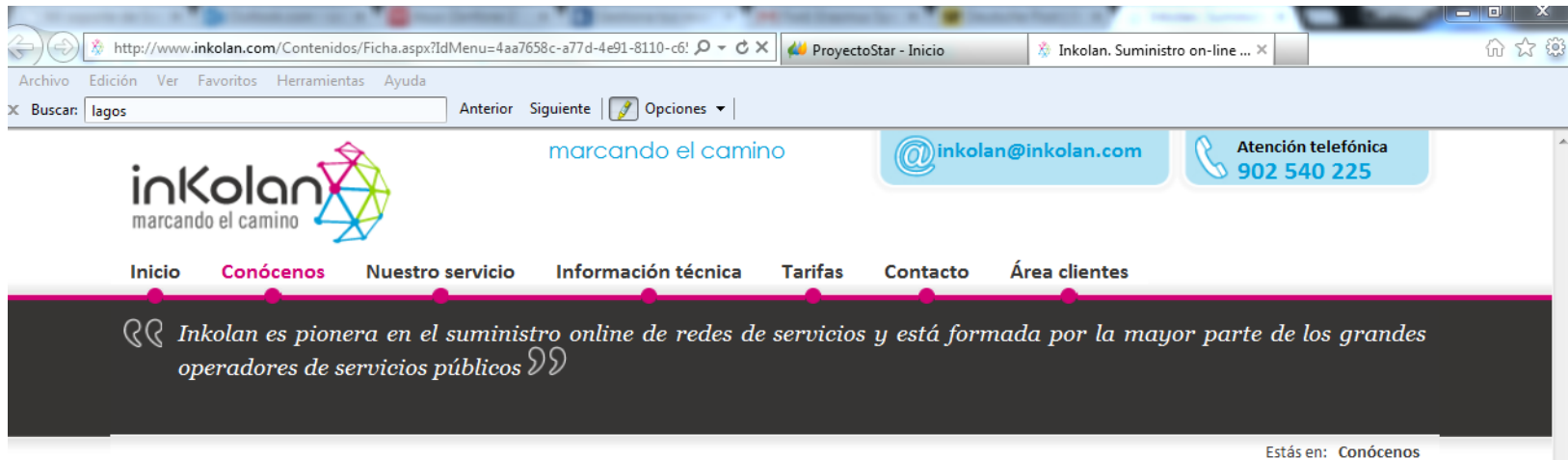
R.D. 223/2008 ITC – LAT06

4.11. Petición de información sobre los servicios eléctricos

“Cualquier contratista [...] estará obligado a solicitar a la empresa eléctrica [...] la situación de sus instalaciones. [...] En aquellas zonas donde existan empresa de recogida de datos [...] serán estas las encargadas de aportar esos datos.”

En nuestro caso, la empresa de recogida de datos a que se refiere el R.D.223/2008 se denomina **INKOLAN**.

3 – LEGISLACIÓN APLICABLE



Conócenos

Inkolan es una Agrupación formada por la mayor parte de los grandes operadores de servicios públicos. Su función es suministrar de forma online información digital cartográfica de infraestructuras de servicios públicos: agua, gas, electricidad, telecomunicaciones y redes municipales.

Proporcionamos **información digital cartográfica de las redes de servicios públicos 24 horas al día y 365 días al año.**

Nuestro ámbito de actuación abarca **todas las Comunidades Autónomas de España, excepto Navarra y Cataluña.**

Inkolan, fundada en 1999, es pionera en el suministro online de información digital cartográfica de redes de servicios.

Inkolan cuenta entre sus socios con las empresas más importantes del país dedicadas al suministro de electricidad, gas, telecomunicaciones y agua, así como con una amplia red de Ayuntamientos colaboradores, que ponen su información a disposición de Inkolan.

Los socios de Inkolan confirman que la información disponible en el portal www.inkolan.com es la misma que hubieran podido suministrar directamente desde sus propias Oficinas Técnicas.



www.inkolan.com
inkolan@inkolan.com
902 540 225

En el caso de redes subterráneas, debe tenerse en cuenta que no es posible acotar, ni horizontal ni verticalmente las dimensiones, debido a que están en terrenos de dominio público y, por tanto, las rasantes y alineaciones de las calles han podido variar sin conocimiento de la empresa distribuidora.

Deberán realizarse las catas manuales que se consideren necesarias.

DECRETO 150/2010 “[..] *Modifica el reglamento de la Ley 3/93 Forestal de la Generalitat y se aprueba la instrucción técnica ITMVLAT [...] para el tratamiento de la vegetación en zonas de protección de líneas eléctricas aéreas de AT [...]*”

Define un “ancho de calle” para tratamiento de la vegetación, según la fórmula

$$\mathbf{Sv + 2Ds + 2Dch}$$

donde

- Sv: Servidumbre (R.D.1955/2000)
- Ds: Distancia de seguridad (D.150/2010)
- Dch: Distancia de crecimiento horizontal del arbolado(D.150/2010)

Componente horizontal

LINEA SC LA-100 Zona B

Vano Medio: 150 m

Flecha máx. (+ 15 ° C + V) = 3,37 m.

Long. Cadena suspensión = 0,48 m

Comp. Horizontal (Flecha+cad.) = 3,7 m

Crucetas bóveda/rectas: 3,5/4 m.

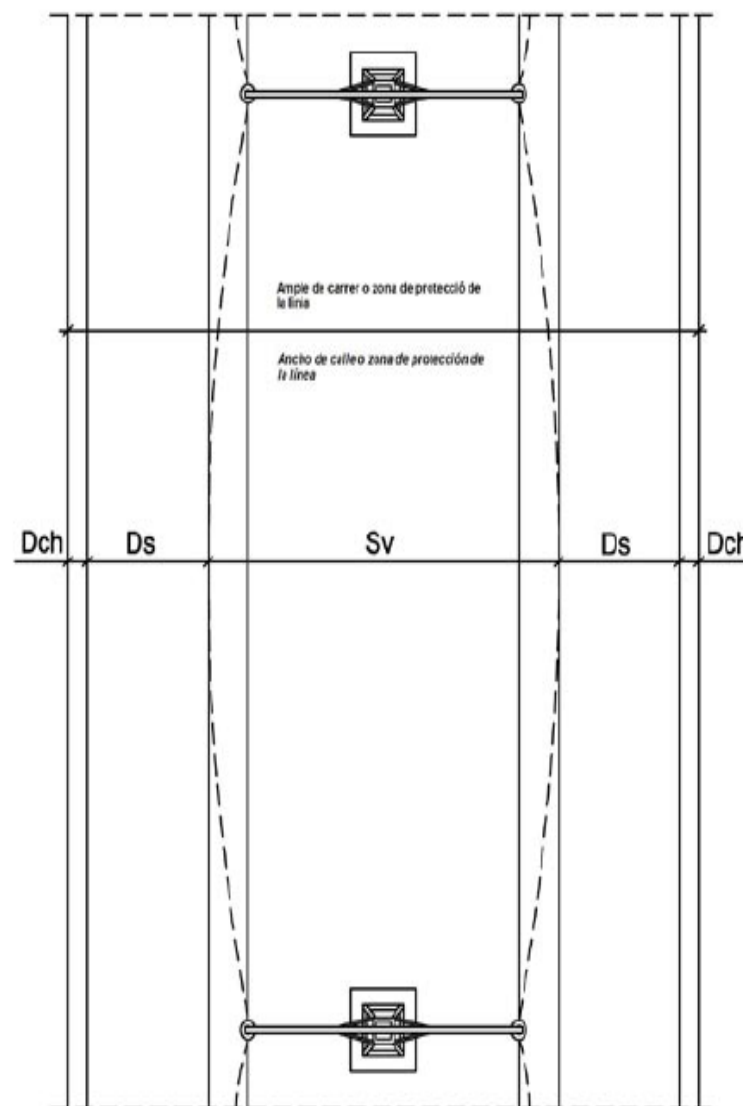
$S_v = 4 + (2 \times 3,7) = 11,4 \text{ m.}$

$D_s = 1,5 + 0,22 = 1,72 \text{ m (min. 2 m para 24 Kv)}$

$D_{ch} = 0,10 \text{ (esp. crec. rápido)} \times 6 \text{ años} = 0,60 \text{ m}$

Anchura Calle = $S_v + 2 D_s + 2 D_{ch} =$

$11,4 + (2 \times 2) + (2 \times 0,60) = 16,6 \text{ m.}$



1.- Presentación

2.- Introducción

3.- Legislación aplicable

4.- Clasificación de las instalaciones y sus anomalías

5.- D.3151/1968 y R.D. 223/2008

6.- Distancias mínimas de seguridad

7.- Líneas aéreas con conductores aislados

8.- Conclusiones

Atendiendo al R.D. 223/2008 las instalaciones se clasificarán según su tensión nominal, en las categorías siguientes:

Categoría especial: Aquellas instalaciones de tensión nominal igual o superior a 220 kV y las de tensión inferior que formen parte de la Red de Transporte.

Primera categoría: Las de tensión nominal inferior a 220 kV y superior a 66 kV.

Segunda categoría: Aquellas de tensión nominal igual o inferior a 66 kV y superior a 30 kV.

Tercera categoría: Aquellas de tensión nominal igual o inferior a 30 kV y superior a 1 kV.

(Si en una instalación existen circuitos o elementos en los que se utilicen distintas tensiones, el conjunto de la instalación se considerará, a efectos administrativos, referido al de mayor tensión nominal)

CLASIFICACIÓN DE DEFECTOS EN LINEAS ELÉCTRICAS

(Atendiendo al R.D. 223/2008 – ITC-LAT 05)

DEFECTO LEVE

DEFECTO GRAVE

DEFECTO MUY GRAVE

Supone peligro inmediato para la seguridad de las personas o los bienes.

- **Reducción distancias de seguridad**
- **Reducción distancias de cruzamiento y paralelismo**

- 1.- Presentación
- 2.- Introducción
- 3.- Legislación aplicable
- 4.- Clasificación de las instalaciones y sus anomalías
- 5.- D.3151/1968 y R.D. 223/2008**
- 6.- Distancias mínimas de seguridad
- 7.- Líneas aéreas con conductores aislados
- 8.- Conclusiones

En lo relacionado con **distancias mínimas de seguridad** se producen ciertas diferencias entre las prescripciones del D.3151/1968 y el R.D.223/2008 que pueden resumirse como incrementos de esas distancias, más o menos significativos.

- ❖ Incrementos significativos en R.D.223/2008 en pasos por explotaciones ganaderas cercadas, distancias a edificios y cruces con ferrocarriles.
- ❖ Para el resto de distancias de seguridad, pequeños incrementos en R.D.223/2008 frente al Decreto 3151/1968.

- 1.- Presentación
- 2.- Introducción
- 3.- Legislación aplicable
- 4.- Clasificación de las instalaciones y sus anomalías
- 5.- D.3151/1968 y R.D. 223/2008
- 6.- Distancias mínimas de seguridad**
- 7.- Líneas aéreas con conductores aislados
- 8.- Conclusiones

Atendiendo al R.D.223/2008 – ITC LAT 07, es necesario distinguir entre distancias internas y externas.

Las distancias internas son dadas únicamente para diseñar una línea con una aceptable capacidad de resistir las sobretensiones.

Las distancias externas son utilizadas para determinar las **distancias mínimas de seguridad** entre los conductores en tensión y los objetos debajo o en las proximidades de la línea, **su objetivo es evitar el daño de las descargas eléctricas** al público en general, a las personas que trabajan en las cercanías de la línea eléctrica y a las personas que trabajan en su mantenimiento.

Se consideran cuatro tipos de distancias eléctricas:

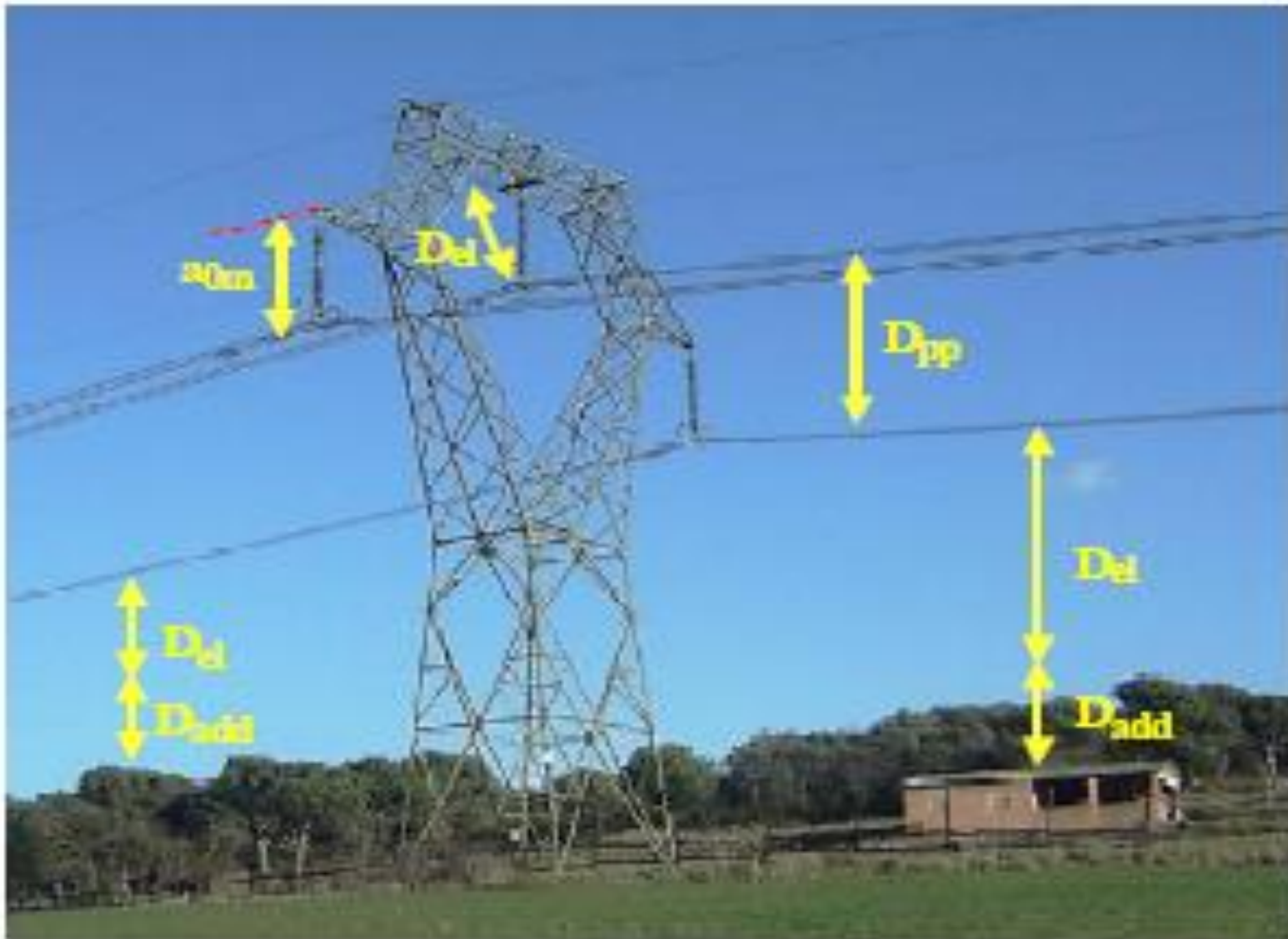
D_{el} : Distancia de aislamiento en el aire mínima especificada, para prevenir una descarga disruptiva entre conductores de fase y objetos a potencial de tierra.

D_{pp} : Distancia de aislamiento en el aire mínima especificada, para prevenir una descarga disruptiva entre conductores de fase.

a_{som} : Valor mínimo de la distancia de descarga de la cadena de aisladores, definida como la distancia más corta en línea recta entre las partes en tensión y las partes puestas a tierra.

D_{add} : Distancia de aislamiento adicional, que se añade a la distancia externa **D_{el}** para que en las distancias mínimas de seguridad al suelo, a líneas eléctricas, a zonas de arbolado, etc. se asegure que las personas u objetos no se acerquen a una distancia menor que **D_{el}** de la línea eléctrica.

6 – DISTANCIAS MÍNIMAS DE SEGURIDAD



R.D. 223/2008

Tensión más elevada de la red $U_s(\text{kV})$	D_{el} (m)	D_{pp} (m)
3,6	0,08	0,10
7,2	0,09	0,10
12	0,12	0,15
17,5	0,16	0,20
24 *	0,22	0,25
30	0,27	0,33
36	0,35	0,40
52	0,60	0,70
72.5 *	0,70	0,80
123	1,00	1.15
145 *	1.20	1,40
170	1,30	1,50
245 *	1.10	2,00
420 *	2,80	3,20

Líneas Aéreas 20 kV	D.3151/1968 (metros)	R.D.223/2008 (metros)	Diferenc. (metros)
5.5.- Distancia al terreno, caminos, sendas y cursos de agua no navegables	D = 6	D = 6	-
5.5.- Distancia a explotaciones ganaderas	D = 6	D = 7	1

R.D. 223/2008 - ITC LAT 07 - 5.5 **Dadd + Del = 5,3 + Del** (mínimo 6 metros)
 (+1 m. en explot. agrícolas)

Líneas Aéreas 20 kV	D.3151/1968 (metros)	R.D. 223/2008 (metros)	Diferenc. (metros)
5.7 Distancia a Carreteras 5.7.1 Cruzamientos	D = 7	D = 7	

R.D. 223/2008 - ITC LAT 07 - 5.7 **Dadd + Del** (mínimo 7 metros)

Dadd = 7,5 m. líneas cat. especial.

Dadd = 6,3 m. resto de líneas.

6 – DISTANCIAS MÍNIMAS DE SEGURIDAD

Líneas Aéreas 20 kV	D.3151/1968 (metros)	R.D. 223/2008 (metros)	Diferen. (metros)
5.12.1.- Distancias a bosques, árboles y masas de arbolado	D = 2	D = 2	-
5.12.2.- Distancia de incremento de servidumbre de vuelo para edificios		D = 5	-
5.12.2.- Distancia a puntos accesibles de edificios	D = 5	D = 6	1
5.12.2.- Distancia a puntos no accesibles de edificios	D = 4	D = 4	-

R.D. 223/2008 – ITC LAT 07

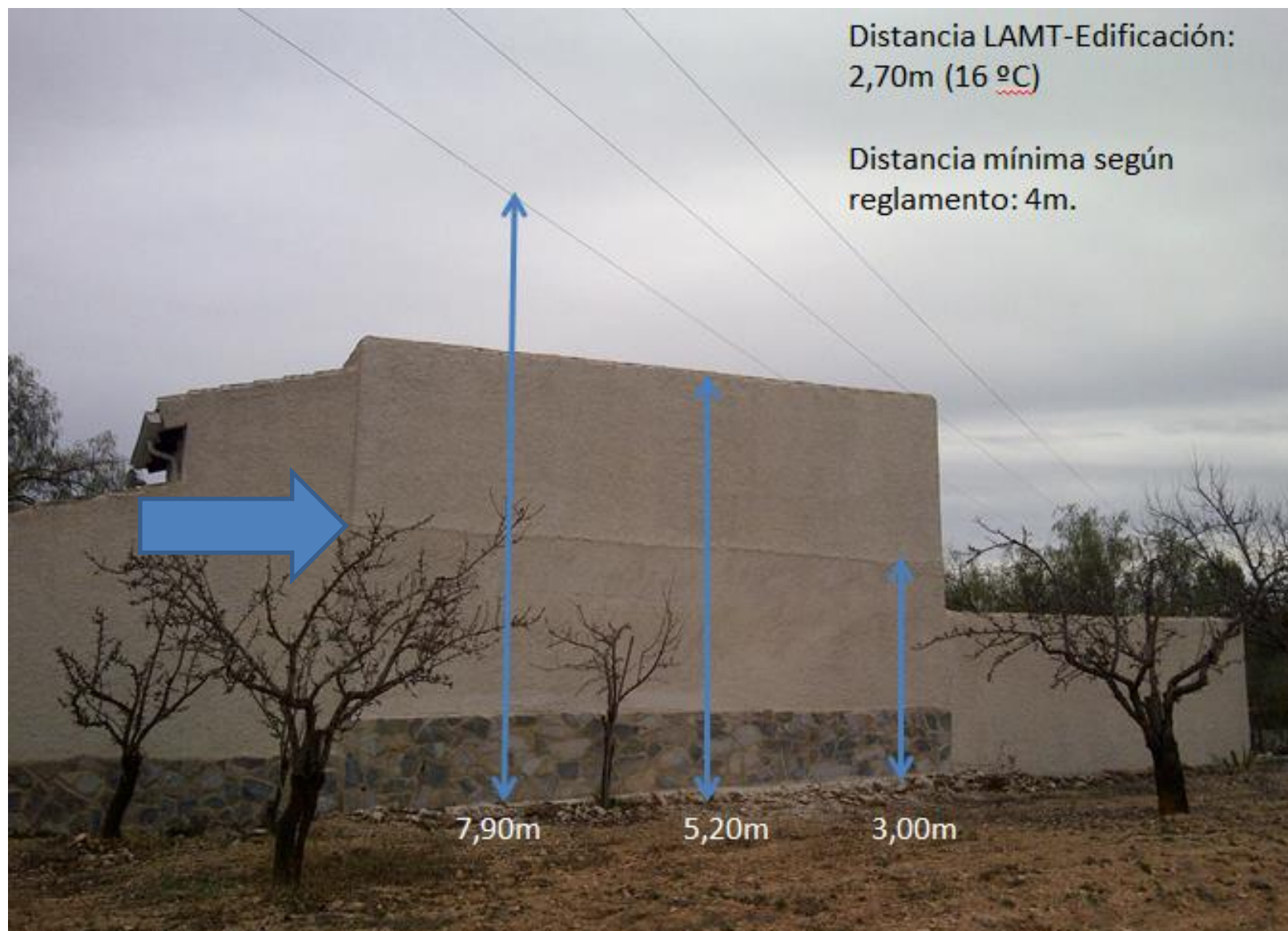
5.12.1 $D_{add} + D_{el} = 1,5 + D_{el}$ (mínimo 2 m.)

5.12.2 $D_{add} + D_{el} = 3,3 + D_{el}$ (mínimo 5 m.)

5.12.2 $5,5 + D_{el}$ (mínimo 6m.)

5.12.2 $3,3 + D_{el}$ (mínimo 4 m.)

6 – DISTANCIAS MÍNIMAS DE SEGURIDAD



6 – DISTANCIAS MÍNIMAS DE SEGURIDAD



- 1.- Presentación
- 2.- Introducción
- 3.- Legislación aplicable
- 4.- Clasificación de las instalaciones y sus anomalías
- 5.- D.3151/1968 y R.D. 223/2008
- 6.- Distancias mínimas de seguridad
- 7.- Líneas aéreas con conductores aislados**
- 8.- Conclusiones**

INTRODUCCIÓN

Según R.D. 223/2008 ITC LAT 08

Se consideran las mismas distancias Del y Dpp de la ITC LAT 07.

Las líneas aéreas con **conductores recubiertos** se emplearán preferentemente cuando éstas transcurran o deban transcurrir por zonas de arbolado, zonas con fuertes vientos o zonas de protección especial de la avifauna.



INTRODUCCIÓN

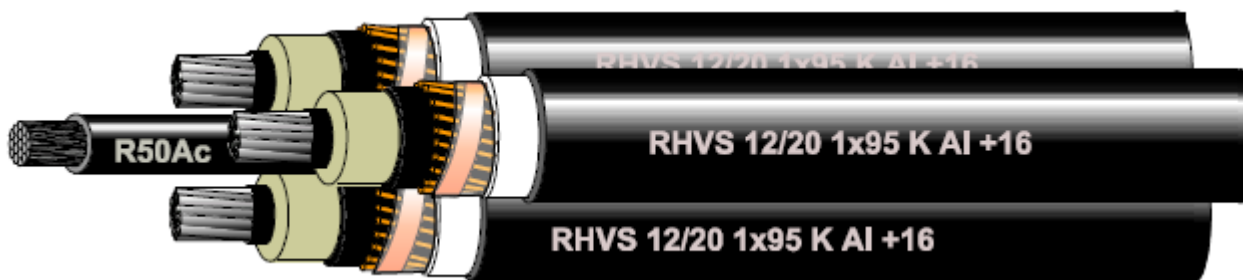
Las líneas con **cables unipolares aislados reunidos en haz** podrán emplearse cuando no sea posible técnicamente la construcción de líneas subterráneas con cables aislados, o bien por condicionantes locales, por ejemplo,

Zonas de bosques o de gran arbolado.

Instalaciones provisionales de obras con prox. de maquinaria.

Zonas de circulación en recintos e instalaciones industriales.

Instalaciones provisionales para zonas en curso de urbanización.



DISTANCIAS DE SEGURIDAD

Distancias mínimas al terreno

Cables unipolares aislados reunidos en haz

5 metros sobre terrenos donde no se prevea la circulación rodada o de difícil acceso.

6 metros sobre terrenos donde se prevea circulación rodada, excepto carreteras y ferrocarriles.

1 metro sobre la altura máxima de maquinaria o transporte de gran altura (h) en cualquier tipo de vía donde sea posible su circulación, con una altura **mínima de 6 metros**.

DISTANCIAS DE SEGURIDAD

Distancias mínimas al terreno

Conductores recubiertos

La altura de los apoyos será la necesaria para que los conductores, con su flecha máxima vertical, queden situados por encima de cualquier punto del terreno, camino o superficie de agua no navegable, a una **altura mínima de 6 metros**.

DISTANCIAS DE SEGURIDAD

Distancias a carreteras

Son aplicables las prescripciones de la ITC LAT 07

La distancia mínima vertical de los cables unipolares aislados reunidos en haz, o de los conductores recubiertos sobre la rasante de la carretera, será de **7 metros**.

DISTANCIAS DE SEGURIDAD

Paso por zonas

Distancias a edificios, construcciones y zonas urbanas

Para los conductores recubiertos, son aplicables las prescripciones de la ITC-LAT 07.

DISTANCIAS SEGURIDAD.

Paso por zonas

Bosques, árboles y masas de arbolado

Para los cables unipolares aislados reunidos en haz, no será necesaria ninguna prescripción especial en el paso por bosques, árboles y masas de arbolado, salvo las que puedan afectar a la propia integridad del cable.

Para los conductores recubiertos, como mínimo, la distancia desde cualquier conductor en reposo a la masa de arbolado será de **1,5 metros** para líneas de tensión nominal menor o igual de 20 kV.

Cables unipolares
aislados reunidos en haz.

“Trenzado de MT”



7 - LÍNEAS AÉREAS CON CONDUCTORES AISLADOS

Cable unipolar aislado reunido en haz, empleado para lograr las distancias mínimas exigidas respecto de la edificación .



- 1.- Presentación
- 2.- Introducción
- 3.- Legislación aplicable
- 4.- Clasificación de las instalaciones y sus anomalías
- 5.- D.3151/1968 y R.D. 223/2008
- 6.- Distancias mínimas de seguridad
- 7.- Líneas aéreas con conductores aislados
- 8.- Conclusiones**

Toda instalación eléctrica debe considerarse en tensión.

En cualquier tipo de actividad en el entorno de líneas aéreas de alta tensión, debe tenerse en cuenta el efecto que esa actividad tendrá en las distancias mínimas de seguridad que deben garantizarse. (Reglamento)

Durante la realización de tales actividades es imprescindible garantizar la seguridad atendiendo a las distancias límite de la zona de trabajo. (R.D.614)

Las líneas aéreas de alta tensión disponen de unas servidumbres que deben ser respetadas. (R.D. 1955/2000)

Las líneas eléctricas de alta tensión deben ser manipuladas exclusivamente por personal especializado y autorizado. (empresa suministradora)

GRACIAS POR SU ATENCIÓN



FEMPA
FEDERACION DE EMPRESARIOS DEL
METAL DE LA PROVINCIA DE ALICANTE



CENTRO PARA EL FOMENTO
DEL EMPLEO Y EL DESARROLLO
TECNOLOGICO DEL SECTOR METAL

