

## **PROYECTO DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS EN MEDIA TENSIÓN EN RIBERA DE LOS MOLINOS (Tarifa.)**

<b>DOCUMENTO Nº 1</b>	<b>Pag.</b>
<b>ANEXO 1.- MEMORIA.</b>	<b>4</b>
1.1.- Características de las instalaciones.	5
1.2.- Línea eléctrica.	
1.3.- Titularidad de las Instalaciones.	
1.4.- Estación transformadora.	
1.5.- Objeto del proyecto.	6
1.6.- Descripción general.	
<b>ANEXO 2.- CARACTERISTICAS DE LOS ELEMENTOS INSTALADOS.</b>	<b>8</b>
2.1.-Características del conductor de Al-Ac.	9
2.2.-Aisladores.	
2.3.-Apoyos.	10
2.4.-Canalizaciones	
2.5.- Conductor subterráneo	
2.5.1.-Naturaleza del conductor	11
2.5.2.-Aislamiento.	
2.5.3.-Pantallas.	
2.5.4.-Cubierta metálica.	12
2.5.5.-Tabla de características.	
2.5.6.-Terminaciones y empalmes.	
2.6.-Seccionamiento y/o conmutación línea	13
2.6.1.-Seccionamiento intemperie.	
2.6.2.-Seccionamiento interior.	
<b>ANEXO 3.- CALCULOS JUSTIFICATIVOS</b>	<b>16</b>
3.1.-Red subterránea de M.T.	17
3.1.1.-Tensión nominal del conductor.	
3.1.2.-Sección nominal del conductor.	
3.1.2.1.-Intensidad máxima de cortocircuito.	
3.1.2.2.-Potencia máxima de cortocircuito.	
3.1.2.3.-Intensidad max. de c.c en pantalla.	18
3.3.-Cálculos de la línea aérea.	20
3.3.1.-Cálculos eléctricos.	
3.3.1.1.- Intensidad de la línea.	
3.3.1.2.- Resistencia eléctrica	
3.3.1.3.- Caída de tensión.	21
3.3.2.- Cálculos mecánicos.	24
3.3.2.1.-Cálculos de los apoyos.	
3.3.2.1.1.-Apoyo de entronque (1 y 18).	
3.3.2.1.2.-Apoyo de ángulo (8-14-15).	
3.3.2.1.3.-Apoyo de ángulo (6-13).	26
3.3.2.1.4.-Apoyo de ángulo (3-12-16-17).	27
3.3.2.1.4.-Apoyo de alineación (2-4-5-7-9-10-11)	28
3.4.- Apoyo comerciales elegidos.	29

PROYECTO DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS EN MEDIA TENSIÓN EN RIBERA DE LOS MOLINOS (Tarifa.)

3.5.- Cimentaciones.	
3.6.- Cruzamientos.	30
<b>ANEXO 4.- INSTRUCCIONES TECNICAS COMPLEMENTARIAS.</b>	<b>32</b>
4.1.-MIE-RAT-05.	33
4.2.-MIE-RAT-07.	
4.3.-MIE-RAT-09.	34
4.4.-MIE-RAT-12.	
4.5.-Redes de tierra.	
4.6.-MIE-RAT-13.	
<b>ANEXO 6.- ESTUDIO DE IMPACTO MEDIOAMBIENTAL</b>	<b>44</b>
6.1.- Estudio de impacto medioambiental.	45
6.1.1.- Estudio del impacto medioambiental.	
6.1.2.- Descripción de las obras.	
6.1.3.- Identificación de los Impactos.	
6.2.- Medidas Protectoras y Correctoras de los Impactos.	46
6.2.1.- Para impactos sobre el suelo.	
6.2.2.- Para impactos sobre la atmósfera.	
6.2.3.- Para impactos sobre la vegetación.	
6.2.4.- Para impactos sobre la avifauna.	
6.2.5.- Para impactos paisajísticos.	47
6.2.6.- Síntesis de las soluciones adoptadas.	
<b>ANEXO 7.- LEY DE PREVENCIÓN DE REISGOS LABORALES.</b>	<b>48</b>
<b>PLIEGO DE CONDICIONES.</b>	<b>79</b>
<b>PRESUPUESTO.</b>	<b>101</b>
<b>PLANOS</b>	<b>112</b>

**ANEXO N° 1**  
**MEMORIA**

## **PROYECTO DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS EN MEDIA TENSIÓN EN RIBERA DE LOS MOLINOS (Tarifa.)**

### **1.1.-CARACTERÍSTICAS DE LAS INSTALACIONES QUE SE PROYECTAN**

<b>Peticionario:</b>	Excmo. Ayuntamiento de Tarifa.
<b>Domicilio:</b>	Pz/ Santa Maria nº 3 de 11380 Tarifa.
<b>CIF:</b>	P-11.03500-C.
<b>Emplazamiento de las instal:</b>	Lugar conocido RIBERA DE LOS MOLINOS (Tarifa).
<b>Presupuesto:</b>	364.996,53 €
<b>Ref. Solicitud:</b>	0428006
<b>Tipo:</b>	Aérea simple circuito.
<b>Conductores:</b>	LARL 56 mm <sup>2</sup> .

### **1.3.-TITULARIDAD DE LAS INSTALACIONES.**

En virtud de lo dispuesto en el Artº 45 del Real Decreto 1955/2000 de 1 de Diciembre, sobre Acometida Eléctricas, las instalaciones pasaran a propiedad de ENDESA SLU para su explotación y conservación.

### **1.5.-OBJETO DEL REFORMADO DE PROYECTO.**

Como continuación del 1º reformado por los motivos que a continuación se exponen:  
*Motivado por los condicionantes impuestos por la Consejería de Medio Ambiente, se modifican las instalaciones proyectadas anteriormente y contempladas en nuestro proyecto visado nº 1109-07 de 31-01-07, dichas modificaciones consisten fundamentalmente en la eliminación de parte de la red aérea de BT y el establecimiento de otro centro de transformación. Dar cumplimiento al escrito de Endesa de 3-5-2007 y correspondiente al Exp- CGG-0056-81290.430555-430570. Al tiempo que aprovechamos para actualizar este reformador y adaptarlo al nuevo Reglamento de Condiciones Técnicas y Garantía de Seguridad en Líneas Eléctricas de Alta Tensión, aprobado por Real Decreto 223/2008 de 15 de febrero de 2008. (BOE 19 de marzo de 2008. Igualmente y debido al tiempo transcurrido desde la realización del proyecto, actualizar el presupuesto.*

El motivo del segundo reformado, se debe a la lejanía que quedaban algunas viviendas del 2º CT, lo que hacía inviable la alimentación con una red trezada de titularidad pública y cumplir con lo dispuesto por el Vigente Reglamento Electrotécnico de BT, de situar los equipos de medidas en los límites de la propiedad. Es por lo que reforma este proyecto consistente en alargar la línea de MT en 640 metros a fin de acercarlos a las viviendas y situarlos en centro geométrico de las cargas, además de modificar el apoyo de entronque que se hace necesario desplazarlo unos cien metros y por tanto variando los dos primeros vanos de la línea de MT.

#### **1.6.- DESCRIPCION GENERAL.**

Las instalaciones objeto de este proyecto, discurren por terrenos rurales propiedad de los peticionarios, en algunos casos y monte público en otros. Partiendo en dirección Oeste-Este, discurre la línea eléctrica objeto de este proyecto. A los 720 m. atraviesa la carretera de CA-P-2214, para continuar hacia localizar el 1º de los centros proyectados. Continuamos y pasamos por debajo de la línea de AT de 220 KV para continuar hasta el 2º centro de transformación. Los CD están situados en las coordenadas UTM antes mencionadas.

La línea discurre por los alrededores del parque natural de los Alcornocales, por lo que se pondrá especial atención a las medidas técnicas correctoras para minimizar el posible impacto medioambiental que dichas instalaciones pudiera provocar y que estudiaremos con detalles en el capítulo correspondiente.

La longitud total de 2.750 metros.

El entronque se realiza en un apoyo a colocar debajo de la línea principal de MT y será de alineación con respecto a la línea principal y de entronque con respecto a la línea derivada por lo que será de al menos 2.000 Kg. de esfuerzo libre en punta, para pasar mediante un vano de 150 metros al 2º apoyo de será de alineación y de este al 3º con otros 150 metros e igualmente de alineación y desde este a un 4º apoyo que formara ángulo, para continuar al igual que figura en el Proyecto 1º reformado hasta el 1º CD y desde este continuar la línea de MT con la prolongación antes dicha de 650 sobre lo originalmente proyectado.

En el origen de las instalaciones se instalarán seccionadores unipolares horizontal invertidos de 24 KV de aislamiento y en el último ante de cada CD, pararrayos de óxidos metálicos con aislamiento polimérico.

Dada las características orográficas del terreno y dado la formación de los diferentes ángulos que se han de realizar, no se podrá conseguir la igualdad de longitudes de vanos.

Aunque la línea discurre por terrenos de uso rural, tomaremos una distancia mínima del conductor al suelo 6,8 metros en las condiciones más desfavorables. Excepto en el cruce con la línea de 220 KV, que será de 6 metros.

Tarifa 14 de JULIO de 2015

**ANEXO 2**  
**CARACTERISTICAS DE LOS ELEMENTOS**  
**INSTALADOS**

## 2.1.- CONDUCTOR.

Los conductores responderán a lo dispuesto en el Vigente Reglamento de Líneas Eléctricas de AT, en su instrucción ITC-LAT 07 punto 2 apartado 2.1.2 y a la norma UNE –EN 50182

Tabla de características conductor aéreo.	
Tipo	LARL 56
Sección	54,6 mm <sup>2</sup>
Numero de hilos aluminio	6
Numero de hilos de acero	1
Peso propio	0,190 Kg./m
Peso total (sobrecarga +viento)	0,598 Kg./m
Coefficiente de dilatación	19,1*10 <sup>-6</sup> °C <sup>-1</sup>
Carga de rotura	1.666 Kg.
Modulo de elasticidad	8.100 Kg./mm <sup>2</sup>
Tensión máxima	540 Kg.
Diámetro del conductor	9,45 mm
Diámetro de los hilos	3,15 mm
Resistencia	0,610 Ω/km.
Densidad de corriente	3,61 A/mm <sup>2</sup>
Intensidad max. Admisible	197 A
Temperatura max. En condiciones normales	80 °C
Temperatura max. De corta duración	100 °C

## 2.2.-AISLADORES.

Los aisladores serán de polímeros (Composite) y serán de las siguientes características. Para zona de polución media.

Características de los aisladores	
Designación	U70AB20
Nivel de polución CEI 815	Nivel II
Tensión de servicio	20 KV
Tensión más elevada	24 KV
Línea de fuga mínima	480 mm.
Longitud total máxima (X)	390 mm.
Longitud del revestimiento (Y)	240 mm.

Todos los valores expresados anteriormente son superiores a los exigidos en la ITC LAT 07 punto 2.3 y 4.4 del Vigente Reglamento.

### **2.3.-APOYOS.**

Los apoyos serán metálicos, de sección cuadrada y galvanizados en caliente. Aptos para S/C, con crucetas atirantadas, normalizados Endesa, tipo RV. El espesor mínimo será de 3 mm.

Los apoyos situados en lugares de fácil acceso de personas, estarán protegidos con un cerramiento abrazando el apoyo con altura de 2,5 m.

Según dispone la ITC LAT 07 punto 2.4.2 del Vigente Reglamento.

### **2.4.- CANALIZACIONES.**

Los conductores de alimentación a los distintos centros de transformación y/o seccionamiento irán alojados en tubos de canalización de 200 mm. Ø de polietileno de alta densidad, color rojo, implantados en zanja dispuesta de 0,9 m. de profundidad y llevara toda la línea un tubo de reserva y que en los cruce de calles se dispondrán dos tubos mas de reserva, cumplirán la Norma UNE 50086 y de ENDESA CNL 002 y E.T.M. nº 6700144. Los conductores que discurran a la intemperie, se protegerán con tubos de acero de sección circular o rectangular, con protección y sellado de su boca. Según dispone la ITC LAT 06 punto 4.7.

Se dispondrán de cinta de señalización a 10 cm. de la superficie del terreno, que indique la presencia de conductores en tensión, y sobre el conductor y a 40 cm. se dispondrán placas de PVC de resistencia al impacto 20 Julios, u otro elemento de protección contra golpes de picos.

Se dispondrán arquetas prefabricadas de dimensiones normalizadas en cada cambio de dirección y al pie de la caseta de transformación y en general a ambos lados de la calzada objeto de cruce.

Las arquetas responderán serán del tipo A1 y A2.

Las tapas y marcos de las arquetas responderán a las normas ONSE 01-01-14 y donde exista transito rodado, responderán a D-400 según UNE 41301 y cuyos detalles se pueden apreciar en planos adjuntos. En general serán de fundición y reforzadas por ir implantadas en la calzada y llevaran impresa de la "EDE".

La longitud total de las distintas líneas subterráneas será de 1\*30 m.

### **2.5.- CONDUCTOR SUBTERRANEO.**

El conductor a emplear será unipolar de aluminio, con aislamiento de polietileno reticulado (R) o etileno propileno (D), con pantalla semiconductor sobre el conductor y sobre el aislamiento y con pantalla metálica asociada. La tensión nominal del conductor será de 18/30 KV y la sección de 240 mm<sup>2</sup>.



### 2.5.1.- Naturaleza del conductor.

Los conductores serán de aluminio, compactos, de sección circular de varios alambres cableados, clase II según UNE-21022, con las siguientes características:

<b>Sección nominal</b>	240 mm <sup>2</sup>
<b>Numero mínimo de alambres del conductor</b>	19
<b>Diámetro del sobre aislamiento</b>	39,3 mm.
<b>Diámetro máximo de la cuerda</b>	17,9 mm.
<b>Resistencia máxima del conductor a 90°C</b>	0,161 Ω/Km.
<b>Reactancia máxima del conductor</b>	0,109 Ω/Km.
<b>Peso</b>	2.153 Kg./Km.
<b>Intensidad máxima admisible enterrada</b>	435 A

### 2.5.2.- Aislamiento.

El aislamiento estará constituido por dieléctrico seco extruido de uno de los dos tipos indicados a continuación y su temperatura máxima admisible será, según la ITC LAT 06 punto 6.1:

Mezcla aislante	Designación	Tipo	Temperatura máxima asignada al conductor °C	
Polietileno Reticulado	XLPE	RHZ1	90	250

Con un espesor radial de aislamiento para 240 mm<sup>2</sup> de sección y tensión nominal de 18/30 KV de 5,5 mm.

### 2.5.3.- Pantallas.

#### a) Pantalla sobre el conductor

Estará constituida por una mezcla semiconductor termoestable extruida, adherida al aislamiento en toda su superficie, con un espesor mínimo de 0,5 mm. y sin acción nociva sobre el conductor y el aislamiento.

#### b) Pantalla sobre aislamiento.

Estará constituida por una parte semiconductor no metálica asociada a una parte metálica.

La parte no metálica estará constituida por una capa de mezcla semiconductor termoestable, extruida y fácilmente separable del aislamiento, que debe quedar, después de la separación, sin trazas de mezclas semiconductoras apreciables a simple vista.

El espesor mínimo será de 0,5 mm.

La parte metálica estará constituida por una corona de alambres continuos de cobre recocido, de diámetro comprendido entre 0,5 y 1 mm., dispuestos en hélice abierta de paso no superior a los 20 veces el diámetro bajo pantalla, con una separación máxima entre dos alambres contiguos de 4 mm. y por una contraespira de fleje de cobre recocido, de una sección de 1 mm<sup>2</sup> como mínimo, aplicada con un paso no superior a 4 veces el diámetro bajo contraespira.

La sección de la pantalla será de 16 mm<sup>2</sup> como mínimo. El proceso de fabricación de los cables, la colocación del aislamiento y de las pantallas semiconductoras se realizara por triple extrusión simultanea (ONSE 50.53-23 C).

#### 2.5.4.-Cubierta exterior no metálica.

La cubierta exterior estará constituida por una mezcla termoplastica a base de poliolefina, según UNE HD 620-7E, de color rojo. El espesor nominal de la cubierta para la sección elegida será de 3 mm.

#### 2.5.5.-Tabla de características.

Tipo	Unipolar
Sección	240 mm <sup>2</sup>
Naturaleza	Aluminio
Nº mínimo de alambres del conductor	19
Diámetro sobre aislamiento	36,3 mm.
Diámetro exterior aproximado	42,5 mm.
Resistencia máxima del conductor a 90 °C	0,161 Ω/Km.
Aislamiento	XLPE –RHZ1
Temperatura máxima asignada al conductor	Servicio normal 90° C Cortocircuito 5 segundo 250 ° C
Espesor pantalla semiconductor sobre conductor	0,5 mm.
Espesor nominal de la cubierta	3 mm.
Proceso de fabricación	Triple extrusion simultánea
Tensión nominal	18/30 KV
Intensidad máxima admisible en servicio permanente.	Enterrada a la temperatura max de 90° C =415 A Al aire =435 A
<b>Intensidad máxima admisible de cortocircuito</b>	A 0,1 segundo = 100,0 KA <b>A 1 segundo = 35,5 KA</b> A 10 segundo = 10,0 KA
Radio de curvatura	560 mm.
Capacidad por Km.	0,237 μ F/ Km.
Reactancia por Km.	0,113 Ω/ Km.
Peso	2.105 Kg./ Km.

#### 2.5.6.-Terminaciones y empalmes.

Las terminaciones y/o empalmes a utilizar serán del tipo premoldeado o termoretractiles para interior en la conexión de la línea subterránea y responderán Norma Endesa NN2014 y E.T.M. 6700012. Sus características son:

Tensión nominal V <sub>0</sub> /V	12/20 KV
Tensión mas elevada de la red V <sub>m</sub>	24 KV
Tensión a impulso tipo rayos	125 KV cresta
Tensión soportada a frecuencia industrial	50 KV
Línea de fuga en atmósfera contaminada	408 mm.
Línea de fuga en atmósfera no contaminada	600 mm.

## 2.6.-SECCIONAMIENTO Y/O CONMUTACION DE LA LINEA.

Además del seccionamiento interior en caseta, la línea dispondrá de seccionamiento en el exterior en el paso de aéreo a subterráneo.

### 2.6.1.- Seccionamiento intemperie.

El seccionamiento de la línea se realizara en el apoyo próximo al CD a alimentar y en el apoyo inmediatamente antes del centro de transformación. Se realizara con seccionadores unipolares horizontal invertidos de las siguientes características:

Características de los seccionadores	
Tensión de servicio	20 KV
Tensión de asignada	24 KV
Tensión tipo rayo cresta (KV) de 1,2 a 50 $\mu$ s	125 KV
Tensión tipo rayo cresta (KV) bajo lluvia	55 KV
Intensidad nominal	400 A
Intensidad admisible corta duración	12,5 KV
Norma UNESA	6.401 A
Línea de fuga de aisladores soportes	565 mm
Dimensiones H*L*P	573*341*60 mm

### 2.6.2.- Seccionamiento y protección interior.

Responder a la Norma Endesa FN D002

Serán del tipo compacta todo gas, RM6IQ o RM62IQ de Merlin Gerin, según caso, tendrá las siguientes características.

#### Seccionamiento:

Tensión de servicio	20 KV
Tensión asignada	24 KV
Tensión de aislamiento a 50 Hz durante 1 minuto	50 KV
Tensión de seccionamiento a 50 Hz durante 60 s	60 KV
Tensión tipo rayo cresta de aislamiento	125 KV
Tensión tipo rayo cresta de seccionamiento	145 KV
Intensidad nominal	400 A
Poder de corte del interruptor	20 KA
Poder de corte del s.p.t.	40 KA
Dimensiones	1.670*375*900 mm.

#### Equipamiento de base:

- Juego de barras tripolar en cobre aislado
- Interruptor seccionador de corte en SF<sub>6</sub>.
- Seccionador de puesta a tierra de cierre brusco de doble brazo.
- Aisladores testigo de presencia de tensión.
- Embarrado de puesta a tierra.
- Espacio para la acometida de cables.
- Mando manual directo tipo C.I.T.

**Protección transformador.**

Tensión de servicio	20 KV
Tensión asignada	24 KV
Tensión de aislamiento a 50 Hz durante 1 minuto	50 KV
Tensión de seccionamiento a 50 Hz durante 1 minuto	60 KV
Tensión tipo rayo cresta de aislamiento	125 KV
Tensión tipo rayo cresta de seccionamiento	145 KV
Intensidad nominal	400 A
Poder de corte del interruptor	20 KA
Poder de corte del s.p.t.	40 KA
Dimensiones	1.670*375*900 mm.

**Equipamiento de base:**

- Juego de barras tripolar en cobre aislado
- Interruptor seccionador de corte en SF<sub>6</sub>.
- Seccionador de puesta a tierra de cierre brusco de doble brazo.
- Aisladores testigo de presencia de tensión.
- Embarrado de puesta a tierra.
- Espacio para la acometida de cables.
- Mando manual directo tipo C.I.T.
- Tres cartuchos fusibles s/norma DIN 43625, DE 63 A.

**2.7.- CONDUCTORES DE TRANSFORMADOR A CUADRO.**

Línea trifásica con neutro y conductor de Al de 3(1\*240) mm<sup>2</sup> para las fases y de 1\*150 mm<sup>2</sup> para neutro y aislamiento de PVC para 1.000 V, designación XLPE y que según tabla 11 de la ITC-BT 07, soporta una intensidad de 420 A. instalado al aire.

**2.8.- CUADRO DE B.T.**

Constara de un cuadro de cuatro salidas verticales de 400 A de intensidad nominal y fusibles APR de 315 A cada uno de ellos, e irán alojados dentro del centro de transformación.

Estos cuadros contarán además, de voltímetro y conmutador de voltímetro, amperímetros, toma de corriente y responderá a las siguientes características UNESA 6302:

PROYECTO DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS EN MEDIA TENSIÓN EN RIBERA DE LOS MOLINOS (Tarifa.)

Tensión nominal	440 V
Intensidad nominal	1.600 A
Intensidad por salida	400 A
Desconexión	En carga
Numero de salidas	Cuatro
Fabricación	UNESA 6302
Tensión a frecuencia industrial	Fase-Masa 10 KV Fase-Fase 2,5 KV
Onda de choque	20 KV
Resistencia a cortocircuito	Fase-Fase 12 KA 1 s Fase-Neutro 7,5 KA 1 s
Material autoextinguible	FVO
Grado de protección	IP-2x7
Bases tripulares verticales	UNESA nº 127

## 2.9.-TRANSFORMADOR.

Características del transformador	
Norma	UNESA 5201 D
Tipo	Interior
Potencia	160 KVA
Tensión primaria	20 KV
Tensión secundaria	B2
Refrigeración	Aceite mineral S/ UNE -20-002
Grupo de conexión	YΔ
Peso con aceite	660 Kg.
Bobinado	Cobre electrolítico
Largo total	1060 mm.
Ancho total	670 mm.
Alto total	1270 mm.
Separación entre ruedas	520 mm.
S. entre bornes AT	275 mm.
S. entre bornes BT	80 mm.

## 2.10.- EQUIPO DE SEGURIDAD.

La caseta deberá tener en la puerta de acceso un cartel con la indicación de peligro de muerte y de prohibido el paso a toda persona no autorizada y deberá contener:

- Placa con instrucciones de maniobra en AT. - Placa con instrucciones de primeros auxilios.
- Pértiga de salvamento de 24 KV. - Banqueta aislante de 24 KV. - Botiquín primeros auxilios
- Insuflador boca a boca. - Guantes aislantes- Luz de emergencia - Punto de luz normal.

## **ANEXO 3 CALCULOS**

### 3.1. RED SUBTERRANEA DE MT

#### 3.1.1.- Tensión nominal del conductor.

La elección de la tensión nominal del conductor, la realizamos en función de la tensión de servicio (20 KV) y las características del sistema de puesta a tierra de la red (neutro a tierra) en subestaciones, por lo que adoptamos, siguiendo la clasificación que para las redes establece la Norma UNE 20.435 y para:

- Tensión nominal (V) ..... 20 KV
- Tensión mas elevada en la red ( $V_m$ )..... 24 KV

Una tensión  $V_o/V_d$  de 12/20 KV y nivel de aislamiento a impulso (NA) de 125 KV, según queda establecido también en la norma ENDESA DND 001 y E.T.M. 6700019.

#### 3.1.2.- Sección nominal del conductor.

Por lo anteriormente indicado y teniendo en cuenta las secciones normalizadas por ENDESA S.L.U., adoptamos 240 mm<sup>2</sup> de aluminio.

##### 3.1.2.1.- Intensidad máxima del cortocircuito admisible.

Para la sección elegida, 240 mm<sup>2</sup>, la intensidad del cortocircuito admisible en función del tiempo de duración del cortocircuito, según datos del fabricante es:

- Para 0,1 seg. .... 100 KA
- Para 1 seg. .... 35 KA
- Para 10 seg. .... 10 KA

Estas intensidades corresponden, de acuerdo con la norma UNE 20.435, a una temperatura de 250° C, alcanzada por el conductor, supuesto que todo el calor desprendido durante el proceso de cortocircuito es absorbido por el propio conductor.

##### 3.1.2.2.- Potencia de cortocircuito.

La potencia de cortocircuito facilitada por la Cia. Suministradora es de 500 MVA es:

Por tanto la intensidad de cortocircuito será:

$$I_{cc} = P_{cc} / \sqrt{3} \cdot V = 500 / \sqrt{3} \cdot 20 = 14,4 \text{ KA (Mas desfavorable)}$$

Dado que el tiempo de disparo de las protecciones es inferior a 1 seg., para el que la intensidad del cortocircuito de la sección adoptada es, 35 KA, vemos que es superior a la calculada 14,4 KA.

### 3.1.2.3.- Intensidad de cortocircuito en pantalla.

La máxima intensidad de defecto a tierra, es de 1.000 A para un tiempo de desconexión de un segundo máximo, según datos de la compañía suministradora Endesa-CSE

La intensidad máxima admisible para la sección de pantalla de 16 mm<sup>2</sup> para una duración de cortocircuito de un segundo, es 3.130 A, según norma ONSE 50.53.23C, con lo cual queda suficientemente justificado el conductor elegido para la red de M.T.:

RHV (o DHV) 18/30 KV 1\*240 AL + H 16

## 3.3.- CALCULOS DE LA LINEA AEREA.

### 3.3.1.- Cálculos eléctricos:

Basándonos en las características de la línea que nos ocupa, desarrollaremos los cálculos correspondientes:

3.3.1.1.-Características:	
Categoría	3 <sup>a</sup>
Potencia a transportar	100 KVA
Tensión nominal	20 KV
Separación entre conductores	2,4 m
Conductor adoptado	54,6 mm <sup>2</sup> Al-Ac
Longitud de la línea	2.590 m.

#### 3.3.1.1.-Intensidad de la línea.

$$I = P/V \cdot \sqrt{3} = 200.000/20.000 \cdot 1,73 = 5,78 \text{ A.}$$

La densidad de corriente, para el conductor de LARL 56 mm<sup>2</sup> (El más desfavorable) según la tabla 11 de ITC LAT 07 punto 4.2.1., es de 3,70 A/mm<sup>2</sup> y aplicándole el coeficiente reductor para conductores de composición 6+1 que es de 0,937, quedando por tanto una intensidad máxima admisible de  $3,7 \cdot 54,6 \cdot 0,937 = 189,3 \text{ A}$ . Con lo que comprobamos que el conductor elegido de 54,6 mm<sup>2</sup> de sección es suficiente y el motivo de haberlo elegido se debe solo y exclusivamente a esfuerzos mecánicos mínimos reglamentarios.

#### 3.3.1.2.-Resistencia eléctrica.

El cálculo de la resistencia viene dada por la formula:

$$R = \rho \cdot L/S \text{ donde:}$$

R = Resistencia eléctrica

$\rho$  = Resistividad del aluminio en  $\Omega \cdot \text{mm}^2/\text{m} = 0,029$

L = Longitud de la línea en Km. = 2,610

S = Sección del conductor en mm<sup>2</sup> = 54,6 mm<sup>2</sup>



Por tanto tendremos:

$$R = 0,029 \cdot 2,610 / 54,6 = 0,00137 \text{ } \Omega/\text{Km.}$$

### 3.3.1.3.- Caída de tensión.

La caída de tensión por resistencia y reactancia de una línea (despreciando la influencia de la capacidad) viene dada por la fórmula:

$$U = \sqrt{3} \cdot (I \cdot X \cdot \cos\phi + R \cdot \sin\phi) \cdot L$$

Siendo:

U = Caída de tensión en Voltios  
I = Intensidad en Amperios.  
X = Reactancia por fase y Km.  
R = Resistencia por fase y Km.  
L = Longitud en Km.  
Cos  $\phi$  = 0.8  
Sen  $\phi$  = 0.6

$U = \sqrt{3} \cdot (5,78 \cdot 0,00137 \cdot 0,8 + 0,0011 \cdot 0,6) \cdot 2,610 = 0,03$  Voltios, que representa el 0,000153 % de la tensión nominal.

### 3.3.2.- Cálculos mecánicos.

En la línea que nos ocupa utilizaremos conductor de Al-Ac de 54,6 mm<sup>2</sup> de sección, cuya tensión máxima de tendido y tomando un coeficiente de seguridad 3 y teniendo en cuenta que la carga de rotura es igual a 1.666 Kg. Será:

$$1.666 / 3 = 555 \text{ Kg.}$$

Por otra parte y en función de los vanos, el valor de la temperatura en el momento de tendido etc. y remitiéndonos a las tablas editadas por CSE, para el cálculo de flechas y tensiones y según la inclinación y longitudes de los vanos nos remitimos a la tabla nº AT-(CSE para tensión máxima de 540 Kg.), el cual se ajusta al Vigente Reglamento aprobado por Real Decreto 223/ 2008 de 15 de febrero de 2008 (B.O.E. de 19 de marzo de 2008) y considerando la zona de tendido, determinaremos en principio:

:

#### a) Flecha máxima:

Considerando la tabla anteriormente citada y de acuerdo con los vanos, tensiones y condiciones que se especifican, resultan los siguientes valores para la flecha y tense, al ser todos los vanos iguales excepto el primero, tendremos:

VANOS	CUADRO DE TENSES Y FLECHAS					
	Tensión-Flecha -5°C	Tensión -Flecha 15°C+V	Tensión-Flecha 50°C			
150	<b>540</b>	500	<b>5,27</b>	163	5,15	
150	<b>540</b>	487	3,45	159	3,36	
150	540	-----	-----	-----	-----	
170	540	497	4,61	162	4,50	
150	540	-----	-----	-----	-----	
190	540	500	5,28	163	5,15	
170	540	-----	-----	-----	-----	
130	540	478	2,75	156	2,58	
140	540	483	3,04	158	2,96	
150	540	-----	-----	-----	-----	
80	512	420	1,14	132	<b>1,15</b>	
130	540	-----	-----	-----	-----	
140	540	-----	-----	-----	-----	
180	540	-----	-----	-----	-----	
170	540	-----	-----	-----	-----	
180	540	492	4,03	161	393	
170	540	490	4,50	160	410	
180	540	-----	-----	-----	-----	

Observamos dos valores de flechas y tense, según longitud del vano. Para nuestros cálculos utilizaremos los siguientes valores:

Para el vano de 190 m 540 Kg. de tense y 5,27 m. de flecha.

**b) Separación entre conductores:**

La distancia de los conductores sometidos a tensión, deberá ser tal que no haya riesgo de alguno de cortocircuito entre fases, teniendo en cuenta los efectos de oscilaciones de los conductores debido al viento.

Con este objeto y de acuerdo con la ITC LA 07 punto 5.4.1, del Vigente Reglamento, la separación mínima viene dada por la formula siguiente:

$$D = 1/3 (K^*(\sqrt{F+L}) + K' D_{pp}) \text{ de donde:}$$

- D = Separación de los conductores en metros.  
 K = Coeficiente que depende de la oscilación del viento. (Tabla 16)  
 K' = Coeficiente que depende de la tensión nominal de la línea, para 20 KV = 0,75  
 F = Flecha máxima en metros.  
 L = Longitud de la cadena (Suspensión = 0,50)  
 L = Longitud de la cadena (Amarre = 0)  
 D<sub>pp</sub> = Distancia mínima aérea especificada, para prevenir descarga disruptiva entre conductores de fase. (Tabla15)

Sustituyendo valores tendremos:

$$D = 1/3 (0,65 \cdot \sqrt{5,27 + 0,50} + 0,75 \cdot 0,25) = 0,60 \text{ m}$$

Se elige la separación normalizado por ENDESA de 2,4 m para todos los vanos.

Superando en 2,1 m. lo establecido en Decreto 194/1990 Artº 4 punto 5, sobre protección de la avifauna y que es de 0,3 m.

### c) Separación de los conductores a los apoyos:

La separación mínima de los conductores y sus accesorios en tensión y los apoyos vienen determinada por lo expuesto en la tabla 15 de la ITC LA 07, que corresponde a tensión más elevada 24 KV : D<sub>el</sub> = 0,2 m. como mínimo.

### 3.3.2.- CALCULOS MECANICOS.

#### 3.3.2.1.- Cálculos de los apoyos:

##### 3.3.2.1.1.- Apoyo a intercalar en la línea principal (Apoyo nº 1 entronque y fin de línea 19):

#### a) Peso de los conductores:

$$Sv \cdot p \cdot n = 100 \cdot 0,190 \cdot 3 = 57 \text{ Kg.}$$

$$\text{b) Peso de herrajes y crucetas} = 25 \text{ Kg.}$$

	Suman	82 Kg.
--	-------	--------

Esfuerzo del viento en dirección perpendicular a la línea.

#### a) Sobre los conductores:

$$Sv \cdot n \cdot d \cdot 0,06 = 100 \cdot 3 \cdot 9,45 \cdot 0,06 = 170 \text{ Kg.}$$

$$\text{b) Sobre herrajes y crucetas} = 10 \text{ Kg.}$$

	180 Kg.
--	---------

#### c) Sobre el propio apoyo:

PROYECTO DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS EN MEDIA TENSIÓN EN RIBERA DE LOS MOLINOS (Tarifa.)

Para apoyo de 18 metros, el valor obtenido lo aplicaremos a al resto de los apoyos

Área definida por silueta =	3,323 m <sup>2</sup>	
Superficie real de una cara =	0,918 m <sup>2</sup>	
Coefficiente de opacidad =	0,27	
Sotavento = 160*(1-n)*S =	160*(1-0,27)*0,918 =	107 Kg.
Barlovento = 80*(1-n)*S =	80*(1-0,27)*0,918 =	54 Kg.
		-----
	Suman	161 Kg.

**Punto de aplicación:**

$$H_o = H/3*(d1+2d2)/(d1+d2) = 16/3*(0,3+2*0,8)/(0,3+0,8) = 9,17 \text{ m}$$

**Esfuerzo reducido:**

$$F_{va} = H_o/H*184 = 9,17/16*161 = 92 \text{ Kg.}$$

**Subtotal esfuerzo sobre el apoyo = 82+180+92 = 354 Kg.**

**Tiro de los conductores:**

$$a -5^\circ \text{ C} + V = 540 \text{ Kg.} * 3 = 1.620 \text{ Kg.}$$

**Esfuerzo resultante:**

Al ser apoyo de alineación con respecto a la línea principal, obviamos el cálculo con respecto a la alineación por ser de menor esfuerzo que la sollicitación de entronque con respecto a la línea derivada.

Con respecto a su condición de amarre será 1620/2 = 810 Kg.

Con respecto a su disposición de derivación de la línea proyectada:

$$E_r = 540*3+345 = 1.620+345 = 1.965 \text{ Kg.}$$

**Apoyo n° 1 de 2.000 Kg. De esfuerzo libre en punta y 16 m de altura m. referencia Endesa 6701361**

**Apoyo n° 19 de 2.000 Kg. De esfuerzo libre en punta y 18 m de altura m. referencia Endesa 6701362**

**3.3.2.1.2.- Apoyos de ángulo (Apoyos 9,15 y 16, ángulo más desfavorable de 130 °)**

**a) Peso de los conductores:**

$$S_v * p * n = 185 * 0,190 * 3 = 105 \text{ Kg.}$$

**b) Peso de herrajes y crucetas = 20 Kg.**

	Suman	-----
		125 Kg.

**Esfuerzo del viento en dirección según la bisectriz del ángulo.**

**a) Acción del viento sobre conductores.**

$$Sv \cdot n \cdot d \cdot 0,06 \cdot \cos(180 - \alpha / 2) = 185 \cdot 3 \cdot 9,45 \cdot 0,06 \cdot \cos(180 - 130/2) = 285 \text{ Kg.}$$

**b) Sobre herrajes y crucetas = 10 Kg.**

	<b>Suman</b>	----- <b>295 Kg.</b>
--	--------------	-------------------------

**Sobre el propio apoyo: 92 Kg.**

Subtotal esfuerzo sobre el apoyo = 125+295+92 = 512 Kg.

**Resultante del ángulo (tiro conductores)**

$$R = n \cdot T \cdot 2 \cos \alpha / 2 = 3 \cdot 540 \cdot 2 \cos 130/2 = 1.369 \text{ Kg.}$$

**d).- Esfuerzo resultante.**

$$E_r = 512 + 1.369 = 1.881 \text{ Kg.}, \text{ se eligen para:}$$

**Apoyo nº 9 de 2.000 Kg. De esfuerzo libre en punta y 16 m de altura m. referencia Endesa 6701361**

**Apoyos nº 15 y 16 de 2.000 Kg. De esfuerzo libre en punta y 18 m de altura m. referencia Endesa 6701362**

**3.3.2.1.3.- Apoyo de ángulo (Apoyo 7 de 153 ° y 14)**

**a) Peso de los conductores:**

$$Sv \cdot p \cdot n = 180 \cdot 0,190 \cdot 3 = 103 \text{ Kg.}$$

**b) Peso de herrajes y crucetas = 20 Kg.**

	<b>Suman</b>	----- <b>123 Kg.</b>
--	--------------	-------------------------

**Esfuerzo del viento en dirección según la bisectriz del ángulo.**

**a) Acción del viento sobre conductores.**

$$Sv \cdot n \cdot d \cdot 0,06 \cdot \cos(180 - \alpha / 2) = 180 \cdot 3 \cdot 9,45 \cdot 0,06 \cdot \cos(180 - 153/2) = 398 \text{ Kg.}$$

**b) Sobre herrajes y crucetas = 10 Kg.**

	<b>Suman</b>	----- <b>308 Kg.</b>
--	--------------	-------------------------

**Sobre el propio apoyo: 92 Kg.**

Subtotal esfuerzo sobre el apoyo = 123+308+92 = 523 Kg.

**Resultante del ángulo (tiro conductores)**

$$R = n \cdot T \cdot 2 \cos \alpha / 2 = 3 \cdot 540 \cdot 2 \cos 153 / 2 = 753 \text{ Kg.}$$

**d).- Esfuerzo resultante.**

$$E_r = 523 + 753 = 1.276 \text{ Kg.}$$

**Apoyo nº 7 al ser cruce de camino tendremos: 1.276\*1,25 = 1.595 Kg. por tanto será de 2.000 Kg de esfuerzo libre en punta y 18 de altura total. Referencia Endesa 6701362.**

**Apoyo nº 14 por tanto será de 2.000 Kg de esfuerzo libre en punta y 16 de altura total. Referencia Endesa 6701361**

**3.3.2.1.4.- Apoyo de ángulo (Apoyos 4-13-17 y 18 ángulo de 165 °)**

**b) Peso de los conductores:**

$$S_v \cdot p \cdot n = 180 \cdot 0,190 \cdot 3 = 103 \text{ Kg.}$$

**b) Peso de herrajes y crucetas = 20 Kg.**

	Suman	123 Kg.
--	-------	---------

**Esfuerzo del viento en dirección según la bisectriz del ángulo.**

**a) Acción del viento sobre conductores.**

$$S_v \cdot n \cdot d \cdot 0,06 \cdot \cos(180 - \alpha / 2) = 180 \cdot 3 \cdot 9,45 \cdot 0,06 \cdot \cos(180 - 165 / 2) = 303 \text{ Kg.}$$

**b) Sobre herrajes y crucetas = 10 Kg.**

	Suman	313 Kg.
--	-------	---------

**Sobre el propio apoyo: 92 Kg.**

Subtotal esfuerzo sobre el apoyo = 123+313+92 = 528 Kg.

**Resultante del ángulo (tiro conductores)**

$$R = n \cdot T \cdot 2 \cos \alpha / 2 = 3 \cdot 540 \cdot 2 \cos 165 / 2 = 423 \text{ Kg.}$$

**d).- Esfuerzo resultante.**

$$E_r = 528 + 423 = 951 \text{ Kg.}$$

**Apoyo nº 4-17 y 18 al ser cruce de camino tendremos:  $951 * 1,25 = 1.189 \text{ Kg.}$  por tanto será de 2.000 Kg de esfuerzo libre en punta y 18 de altura total. Referencia Endesa 6701362.**

**Apoyo nº 13 por tanto serán de 1.000 Kg de esfuerzo libre en punta y 16 de altura total. Referencia Endesa 6701357**

**3.3.2.1.5.- Apoyos de alineación nº 2-3-5-6-8-10-11 y 12**

**c) Peso de los conductores:**

$$S_v * p * n = 160 * 0,190 * 3 = 91 \text{ Kg.}$$

**b) Peso de herrajes y crucetas = 10 Kg.**

	10 Kg.
Suman	101 Kg.

**Esfuerzo del viento en dirección perpendicular de la línea.**

**a) Acción del viento sobre conductores.**

$$S_v * n * d * 0,06 = 160 * 3 * 9,45 * 0,06 = 272 \text{ Kg.}$$

**b) Sobre herrajes y crucetas = 5 Kg.**

	5 Kg.
Suman	277 Kg.

**Sobre el propio apoyo: 92 Kg.**

$$\text{Subtotal esfuerzo sobre el apoyo} = 101 + 277 + 92 = 465 \text{ Kg.}$$

**d).- Esfuerzo resultante.**

$$E_r = 465 \text{ Kg., se eligen para:}$$

Los apoyos 10 y 11 forman parte del cruce con la línea de 220 KV, por lo que tendrán condición de amarre con cruceta montaje 0 y altura especial.

**Apoyo nº 2-3-8- 10 y 12, se eligen apoyos de 1.000 Kg. De esfuerzo libre en punta y 16 m de altura total. Referencia Endesa 6701357.**

**Apoyo n° 6, al ser cruce de camino se elige apoyo de:  $1,25 \times 465 = 581 \text{ Kg.} = 1.000 \text{ Kg.}$  De esfuerzo libre en punta y 18 m de altura total. Referencia Endesa 6701358.**

**Apoyo n° 5 se elige apoyo de 1.000 Kg. De esfuerzo libre en punta y 20 m de altura total. Referencia Endesa 6701359.**

**Apoyo n° 11 se elige apoyo de 1.000 Kg. De esfuerzo libre en punta y 10 m de altura total. Referencia Endesa ejecución especial.**

### 3.4.- APOYOS COMERCIALES ELEGIDOS.

N°	Altura	Esfuerzo	Disposición	Sep. Conduc	Ref. Endesa
1	16 m.	2.000 Kg.	Fin de línea S/C cruceta atirantada.	2,40 m	6701361
2	16 m.	1.000 Kg.	Alineación S/C cruceta atirantada.	2,40 m	6701357
3	16 m.	1.000 Kg.	Alineación S/C cruceta atirantada.	2,40 m	6701357
4	18 m.	2.000 Kg.	Angulo S/C amarre cruceta atirantada	2,40 m	6701362
5	20 m.	1.000 Kg.	Alineación S/C amarre cruceta atirantada.	2,40 m	6701359
6	18 m.	1.000 Kg.	Alineación S/C cruce ctra. cruceta atirantada.	2,40 m	6701358
7	18 m.	2.000 Kg.	Ángulo S/C cruceta atirantada	2,40 m	6701362
8	16 m.	1.000 Kg.	Alineación S/C cruceta atirantada.	2,40 m	6701357
9	16 m.	2.000 Kg.	Ángulo S/C cruceta atirantada.	2,40 m	6701361
10	16 m.	1.000 Kg.	Alineación S/C cruceta atirantada.	2,40 m	6701357
11	12 m.	1.000 Kg.	Alineación S/C cruce línea AT cruceta especial.	----- m	Especial
12	16 m.	1.000 Kg.	Alineación S/C cruce línea AT cruceta especial	2,40 m	6701357
13	16 m.	1.000 Kg.	Ángulo S/C amarre cruceta atirantada	2,40 m	6701357
14	16 m.	2.000 Kg.	Ángulo S/C amarre cruceta atirantada	2,40 m	6701361
15	18 m.	2.000 Kg.	Ángulo S/C cruceta atirantada.	2,40 m	6701362
16	18 m.	2.000 Kg.	Ángulo S/C amarre cruceta atirantada	2,40 m	6701362
17	18 m.	2.000 Kg.	Ángulo S/C amarre cruceta atirantada	2,40 m	6701362
18	18 m.	2.000 Kg.	Ángulo S/C amarre cruceta atirantada	2,40 m	6701362
19	18 m.	2.000 Kg.	Fin de línea S/C cruceta atirantada	2,40 m	6701362

### 3.5.- CIMENTACIONES.

<b>Apoyos n° 1-4-5-15-16-17-18-19</b>	
Esfuerzo a considerar	2.000 Kg.
Altura	18 m
Terreno C <sub>2</sub> , mediano	12 Kg./cm <sup>3</sup>
Momento = F*h = 2.000*18	36.000 Kg.
Lados del prisma	1,6*1,6*2,10 m
Apertura de hoyo	5,37 m <sup>3</sup>



PROYECTO DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS EN MEDIA TENSIÓN EN RIBERA DE LOS MOLINOS (Tarifa.)

Hormigón	$6,72 \text{ m}^3 \cdot 8 = 53,76 \text{ m}^3$
----------	--

<b>Apoyo n° 9-14</b>	
Esfuerzo a considerar	2.000 Kg.
Altura	16 m
Terreno C <sub>2</sub> , mediano	12 Kgs/cm <sup>3</sup>
Momento = F*h = 2.000*16	32.000 Kg.
Lados del prisma	1,6*1,6*2,05 m
Apertura de hoyo	5,25 m <sup>3</sup>
Hormigón	$5,77 \text{ m}^3 \cdot 2 = 11,54 \text{ m}^3$

<b>Apoyo n° 5-6</b>	
Esfuerzo a considerar	1.000 Kg.
Altura	18 m
Terreno C <sub>2</sub> , mediano	12 Kgs/cm <sup>3</sup>
Momento = F*h = 1.000*18	18.000 Kg.
Lados del prisma	1,6*1,6*1,70 m
Apertura de hoyo	4,35 m <sup>3</sup>
Hormigón	$4,78 \text{ m}^3 \cdot 2 = 9,56 \text{ m}^3$

<b>Apoyo n° 2-3-8-10-12-13</b>	
Esfuerzo a considerar	1.000 Kg.
Altura	16 m
Terreno C <sub>2</sub> , mediano	12 Kgs/cm <sup>3</sup>
Momento = F*h = 1.000*18	16.000 Kg.
Lados del prisma	1,6*1,6*1,50 m
Apertura de hoyo	3,84 m <sup>3</sup>
Hormigón	$3,84 \text{ m}^3 \cdot 5 = 19,20 \text{ m}^3$

<b>Apoyo n° 11</b>	
Esfuerzo a considerar	1.000 Kg.
Altura	12 m
Terreno C <sub>2</sub> , mediano	12 Kgs/cm <sup>3</sup>
Momento = F*h = 1.000*12	12.000 Kg.
Lados del prisma	1,3*1,3*1,65 m
Apertura de hoyo	2,78 m <sup>3</sup>
Hormigón	$3,06 \text{ m}^3 \cdot 1 = 3,06 \text{ m}^3$

### 3.6.-CRUZAMIENTO.

La línea eléctrica de MT, sufre cruces con línea de AT y calzada y/o caminos, en los vanos correspondientes a los formados por los apoyos marcados con los números: 2-3; 5-6; 10-11; 11-12.

**3.6.1.- Cruzamiento con calzada y/o caminos.**

Afecta a los vanos: 3-4; 6-7; 11-12; 12-13

La distancia mínima de los conductores a la rasante de la carretera será la resultante de:

$D_{min.} = D_{add} + D_{el}$ , siendo:

$D_{add} = 6,3$  metros para líneas de 3º categoría, según punto 5.7.1 del Vigente Reglamento

$D_{el} = 0,22$  para la tensión más elevada y que en nuestro caso es de 24 KV

$D_{min.} = D_{add} + D_{el} = 6,3 + 0,22 = 6,52$  metros con un mínimo de 7 metros.

En nuestro caso la línea cruza a una distancia mínima de 8 metros.

**3.6.2.- Cruzamiento con línea de AT (220 KV).**

Afecta a los vanos: 11-12

**3.6.2.1.- Distancia de la línea de menor tensión al apoyo de la de mayor tensión.**

La distancia mínima de la línea de 20 KV al apoyo de la línea de 220 KV será:

$D_{add} + D_{el} = 1,5 + 0,22 = 1,72$  m, con un mínimo de 5 metros, para líneas de 132 a 220 KV.

**3.6.2.2.- Mínima distancia vertical entre conductores de fase de ambas líneas.**

La distancia mínima de la línea de 20 KV al apoyo de la línea de 220 KV será:

$D_{add} + D_{pp}$  en metros.

Según la tabla 17 de la ITC-LAT 07, la distancia de aislamiento adicional será:

$D_{add} =$  Para la tensión más elevada (220 KV) = 3,5 metros

$D_{pp} =$  Para la tensión más elevada (220 KV) = 2 metros

Por tanto la separación mínima de ambas líneas en las condiciones más desfavorables, será de 5,5 metros, estando nuestra línea diseñada para una separación de 6 metros.

La línea de 220 KV cruza por encima de la línea de 20 KV.

**ANEXO 4**  
**INSTRUCCIONES TECNICAS COMPLEMENTARIAS**

#### 4.1.- CANALIZACIONES ELECTRICAS CON CONDUCTORES DESNUDOS MIE-RAT 05.

Las canalizaciones con conductores desnudos deberán ser diseñadas, de tal forma que sean capaces de resistir los esfuerzos electrodinámicos, debido a las posibles corrientes de cortocircuitos y responder a la siguiente función:

$$F = L^2 \cdot I^2 / 60 \cdot D \cdot W$$

Siendo:

- I = Intensidad permanente de cortocircuitos KA
- L = Separación longitudinal de los aisladores de apoyo en cm.
- D = Separación en fase en cm.
- W = Módulo resistente de los conductores en cm<sup>3</sup>.
- F = Valor de las cargas de rotura de tracción del material de los conductores de daN/cm<sup>2</sup>.

Por tanto la separación máxima de los puntos de apoyos para la varilla de 12 mm. de Ø será para:

- D = 50 cm.
- W = 0.170 cm<sup>3</sup>.
- F = 4.000 daN/cm<sup>2</sup>
- I = Para una potencia de cortocircuito de 500 MVA.

$$I_{cc} = 500 \text{ MVA} / 20 \cdot 1,73 = 14,2 \text{ KA.}$$

Sustituyendo valores:

$$L = (\sqrt{60 \cdot D \cdot W \cdot F / I^2}) = (\sqrt{60 \cdot 50 \cdot 0,170 \cdot 4.000} / 14,2) = 92 \text{ cm.}$$

Por tanto, la separación máxima entre los puntos de apoyos de la varilla, no será mayor de 90 cm.

#### 4.2.- TRANSFORMADORES Y AUTOTRANSFORMADORES DE POTENCIA MIE-RAT-07

El transformador será de construcción interior para una potencia de 160 KVA, conectado en el primario a 20 KV y el secundario tendrá salida a 400/230 V (B2) con margen de regulación +/- 5%.

Deberá obligatoriamente cumplir con la Norma UNESA-5201-D acompañado del correspondiente protocolo de ensayo y certificado por el fabricante.

#### **4.3.- PROTECCIONES MIE-RAT-09**

Para la protección contra sobreintensidades se dispondrán de fusibles calibrados.

Para las protecciones contra sobretensiones se dispondrán de pararrayos autoválvulas, conectados a tierra según MIE-RAT-13.

#### **4.4.- AISLAMIENTO MIE-RAT-12**

Nuestro estudio esta encuadrado en el grupo denominado A, es decir, mayor de 1 KV y menor de 52 KV.

La tensión mas elevada para el material empleado es  $U_n = 24 \text{ KV}$ .

La tensión nominal soporta los impulsos rayo son 95 y 125 KV.(tabla I, lista I-2).

La tensión nominal soportada de corta duración a frecuencia industrial es de 50 KV. eficaces.

La distancia en el aire entre dos elementos en tensión y estructura metálica puesta a tierra, es superior a 22 cm.

#### **4.5.- REDES DE TIERRA.**

El centro de transformación constará de las siguientes tomas de tierra:

- a) Puesta a tierra de protección, a las que se conectaran:
  - Herrajes soportes.
  - Estructuras y armaduras.
  - Carcasas de transformadores.
- b) Puesta a tierra de servicios, a las que se conectaran:
  - Neutros de transformadores.
- c) Puesta a tierra de BT. a las que se conectaran:
  - La totalidad de los conductores de protección de la instalación, que pondrán a tierra las partes metálicas de los receptores no sometidos a tensión.

#### **4.6.- CALCULOS Y COMPROBACION DE LAS TOMAS DE TIERRAS**

De acuerdo con la RAT-13, el sistema de tierra elegido deberá ser tal que cumpla con lo establecido para tensiones máximas admisibles de PASO Y DE CONTACTO.

Para el estudio del sistema de tierras a instalar nos basaremos en el Manual de Instalaciones de Puesta a Tierra en Centros de transformación y cuyo autor es D. Julián Moreno Clemente.

**a) Datos de partida.**

Intensidad máxima de defecto..... 600 A  
Tiempo de desconexión..... 1 seg.  
Resistividad media del terreno.....  $\rho$   $\Omega$ /m

**b) Medidas de la resistividad del terreno**

Efectuada la medida con un telurómetro con una distancia entre picas de 3 metros nos da un valor de 3,1.

$s = 2 \cdot \pi \cdot a^2 \cdot R$ , siendo R el valor dado por el telurómetro  
 $s = 2 \cdot 3.14 \cdot 3^2 \cdot 3.1 = 58.4 \Omega/m$

**c) Sistema elegido**

De acuerdo con los datos de partida se adoptara el sistema de la figura que se adjunta en el plano correspondiente.

La profundidad de enterramiento será de 0.5 m.

El sistema elegido corresponde a la figura 1 del mencionado manual.

Basicamente esta formado por ocho picas de 2 m. y 14 mm. de diámetro y el cable de unión será de cobre de 50 mm<sup>2</sup>.

**d) Resistencia a tierra**

La resistencia a tierra que se prevé será:

$$R = K_r \cdot s = 0.068 \cdot 58.4 = 3.9 \Omega$$

Siendo  $K_r$  el coeficiente que resulta de la media entre la resistencia del conjunto de las picas según Reglamento y el valor de las misma según ecuaciones.

**e) Intensidad de defecto a considerar en los cálculos**

Siendo la tensión  $U = 20$  KV y la tensión mas elevada 24 KV, la mayor tensión que puede tener entre partes en tensión y tierra será:

$$U = 24.000 / \sqrt{3} = 13.873 \text{ V}$$

Por tanto:

$$I_d = U / R_t + R = 13.873 / 48 + 3.9 = 267,3 \text{ A}$$

Que será la que utilizemos para los cálculos.

**f) Tensión de contacto.**

La tensión de contacto máxima real será:

$$(K_r - K_c) * s * I_d = (0.068 - 0.0478) * 58.4 * 267.3 = 315.3 \text{ V}$$

La tensión de contacto máxima admisible será:

$$V_c = K/t^n \{ 1 + (1.5 * Cs / 1.000) \}$$

Siendo:

Cs = 3.000 Ω/m, que es resistividad superficial, por terrenos recubierto (Recuérdese losa de hormigón alrededor del centro de 1,1 m de ancho).

$$V_c = K/t^n \{ 1 + (1.5 * Cs / 1.000) \} = 78,5 \{ 1 + (1,5 * 3.000 / 1.000) \} = 432 \text{ V}$$

Por lo tanto el sistema propuesto es correcto, en cuanto a tensiones de contacto ya que el valor real de 315,3 V es menor que el máximo admisible de 432 V.

**g) Tensión de paso**

La máxima tensión real será:

$$V_p = K_p * s * I_d = 0.0165 * 58.4 * 267.3 = 275,5 \text{ V}$$

La tensión máxima admisible con terrenos sin recubrir es:

$$V_p = 10 * K/t^n \{ 1 + (6 * s / 1.000) \} = 785 * 1,35 = 1.060 \text{ V}$$

Como la tensión real de paso es 275,5 V y por tanto menor que la máxima admisible de 945 V. El sistema propuesto es correcto.

**h) Puesta a tierra del neutro.**

En primer lugar calculamos el potencial absoluto del electrodo:

$$V_o = R * I_d = 3.8 * 267,3 = 1015,7 \text{ V}$$

No obstante a pesar de ser el potencial absoluto inferior a 1.500 V dispondremos de tierra separada para el neutro. La distancia D que deber estar separada esta de la tierra general de herrajes será :

$$D > s * I_d / 2 * \pi * 1.500 = 58,4 * 267 / 2 * 3,14 * 1.500 = 1,65 \text{ m}$$

El sistema elegido para la tierra del neutro será pica de 2 m de longitud y 14 mm de Ø, con lo cual se conseguir una resistencia a tierra inferior a 20 Ω.

**ANEXO**  
**ESTUDIO BASICO DE SEGURIDAD Y SALUD**



## **INDICE**

<b>1.- LISTADO Y CODIFICACIÓN DE RIESGOS</b>	<b>3</b>
<b>2.- IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS</b>	<b>4</b>
<b>3.- EVALUACIÓN DE RIESGOS</b>	<b>5</b>
3.1.- Cálculo de la magnitud del riesgo (r)	
3.2.- Ordenación de la magnitud del riesgo	<b>6</b>
3.3.- Evaluaciones del riesgo según el tipo de trabajo	
<b>4.- MÉTODOS PARA EVITAR PÉRDIDAS</b>	<b>9</b>
4.1.- Materiales de protección colectiva	10
4.2.- Materiales de protección individual	13
4.3.- Herramientas y accesorios	16
4.4.- Medios y actuaciones para evitar riesgos	18
4.5.- Procedimientos de ejecución	23
<b>5.- INSPECCIONES DE SEGURIDAD</b>	<b>30</b>

**1.- LISTADO Y CODIFICACIÓN DE RIESGOS**

<b>Cód</b>	<b>RIESGOS DE ACCIDENTE</b>
01	Caídas de personas a distinto nivel: Incluye tanto las caídas de altura como las caídas en profundidades.
02	Caídas de personas al mismo nivel: Se incluyen las caídas en lugares de paso o superficies de trabajo.
03	Caídas de objetos por desplome, total o parcial, de elementos de los edificios, equipos de trabajo, instalaciones, etc., y derrumbamiento de tierras, rocas, etc.
04	Caídas de objetos en manipulación: Comprende riesgos de accidente por las caídas de objetos, aparatos, herramientas, instrumentos, mercancías, etc. Sobre el trabajador que los está manipulando.
05	Caídas de objetos desprendidos: Comprende riesgos de accidente por las caídas de objetos, aparatos, herramientas, instrumentos, mercancías, etc. Sobre un trabajador que no los está manipulando.
06	Pisadas sobre objetos: Incluye los accidentes por agresiones de tipo mecánico (punzante, cortante) como consecuencia de una pisada.
07	Choques contra objetos inmóviles: Comprende riesgos de accidente por los golpes que se produzca el trabajador, como consecuencia de sus movimientos, contra objetos inmóviles.
08	Choques contra objetos móviles: Comprende riesgos de accidente por los golpes y contactos que sufra el trabajador con objetos o elementos móviles.
09	Golpes por objetos o herramientas: Comprende los riesgos de accidente por golpes o cortes, con herramientas u objetos, en su manipulación.
10	Proyección de fragmentos o partículas: Comprende los impactos debidos a la proyección de objetos o partículas.
11	Atrapamiento por o entre objetos: Comprende el riesgo de accidente por atrapamiento entre o por elementos de máquinas, materiales, etc.
12	Atrapamiento por vuelco de máquinas, tractores o vehículos: Comprende el riesgo de accidente por el vuelco de tractores, vehículos u otras máquinas, en las que el accidentado quede atrapado por ellas.
13	Sobreesfuerzos: Comprende el riesgo de accidente originado por la manipulación de cargas inadecuadas o por la realización de movimientos que puedan originarlos.
14	Exposición a temperaturas ambientales extremas: Comprende aquellas situaciones en las que puedan sufrirse alteraciones fisiológicas por estar expuesto a temperaturas excesivamente altas o bajas. (fatiga, mareo, sudoración, agarrotamiento de extremidades, etc.)
15	Contactos térmicos: Comprende aquellas situaciones en las que pueda entrar en contacto con materiales, objetos, equipos que presenten temperaturas extremas.
16	Exposición a contactos eléctricos:

	Comprende aquellas situaciones en las que, por sus características, exista la posibilidad de contactos con energía eléctrica (directos e indirectos).
17	Exposición a sustancias nocivas: Comprende aquellas situaciones en las que se puedan producir accidentes con sustancias nocivas (polvo, pintura, etc.)
18	Explosiones: Comprende aquellas situaciones en las que se puedan producir lesiones por la onda expansiva o por sus efectos secundarios.
19	Incendios: Comprende aquellas situaciones en las que se puedan producir lesiones por el fuego o sus consecuencias.
20	Atropellos o golpes con vehículos: Comprende los atropellos o los accidentes que sufran los trabajadores por vehículos que circulan por las proximidades durante el desempeño de su trabajo.
21	Producida por agentes físicos: Comprende aquellas situaciones en las que se puedan producir lesiones por la acción de determinados agentes físicos (ruido, vibraciones, etc.)
22	Rotura de poste de madera
23	Deslizamiento de la escalera

## 2.- IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS

Identificación de riesgos según los diferentes tipos de trabajos. Puede darse la combinación de varios tipos de trabajos, acumulándose así, los riesgos.

Tipos de trabajo y codificación:

<b>Cód</b>	<b>TIPO DE TRABAJO</b>
<b>A</b>	Conexión/Desconexión/Comprobación de Tensión, en BT y MT
<b>B</b>	Trabajos en Altura
<b>C</b>	Trabajos en Zanja
<b>D</b>	Montaje/Desmontaje de Apoyos
<b>E</b>	Trabajos en Interior de Casetas de Centros de Transformación
<b>F</b>	Trabajos en Canasta de la Grúa
<b>G</b>	Manipulación de la Pluma de la Grúa
<b>H</b>	Trabajos con Taladro
<b>I</b>	Trabajos con Martillo Compresor
<b>J</b>	Trabajos en Almacén

Riesgos de accidente según los tipos de trabajo,(TT):

TT	RIESGOS																							
	0 1	0 2	0 3	0 4	0 5	0 6	0 7	0 8	0 9	1 0	1 1	1 2	1 3	1 4	1 5	1 6	1 7	1 8	1 9	2 0	2 1	2 2	2 3	
A									X							X								
B	X		X		X				X					X						X		X	X	
C	X	X	X	X	X	X			X	X	X	X				X	X			X				
D	X		X	X	X			X	X		X					X				X		X		
E									X	X				X		X	X	X	X					
F	X		X	X	X		X		X			X				X								
G			X		X			X			X	X				X				X				
H			X	X	X				X	X						X	X							
I			X	X	X				X	X						X	X			X	X			
J	X	X		X	X								X						X					

### 3.- EVALUACIÓN DE RIESGOS

Basado en el Método probabilístico desarrollado por William T. Fine, permite calcular la relativa gravedad y peligrosidad de cada riesgo a través de una fórmula que, ponderando diversos factores de la inspección de riesgos, calcula el peligro de un riesgo estableciendo unas “magnitudes del riesgo” que determinan la urgencia de las acciones preventivas.

Mediante una fórmula adicional se pondera el coste económico y la efectividad de las posibles acciones correctoras frente a la “magnitud del riesgo” y nos determina si su coste tiene justificación.

#### 3.1.- Cálculo de la magnitud del riesgo (r)

Con dicho cálculo se obtiene una evaluación numérica considerando tres factores: las consecuencias (C) de un posible accidente debido al riesgo, la exposición (E) a la causa básica y la probabilidad (P) de que ocurra la secuencia completa del accidente y consecuencias. La fórmula de la magnitud del riesgo es la siguiente:

$$R=C \cdot E \cdot P$$

#### 1) Consecuencias:

El primer elemento, las consecuencias (C) se define como: el resultado más probable de un accidente, debido al riesgo que se considera, incluyendo desgracias personales y daños materiales.

Los valores numéricos asignados para las consecuencias más probables de un accidente se puede ver en el cuadro siguiente:

	<b>GRADO DE SEVERIDAD DE LAS CONSECUENCIAS</b>	<b>VALOR</b>
<b>A</b>	CATASTRÓFICA (numerosas muertes ; grandes daños por encima de 100 millones de pts. ; gran quebranto en la actividad).	100
<b>B</b>	DESASTROSA (varias muertes ; daños desde 50 a 100 millones de pts.).	40
<b>C</b>	MUY SERIA (muerte ; daños de 10 a 50 millones de pts.).	15
<b>D</b>	SERIA (lesiones muy graves ; amputación invalidez permanente ; daños de 100.000 pts. A 10 millones de pts.).	7
<b>E</b>	IMPORTANTE (lesiones con baja ; incapacidad temporal ; daños de 10.000 a 100.000 pts.).	3
<b>F</b>	LEVE (pequeñas heridas, contusiones, daños hasta 10.000 pts.).	1

**2) Frecuencia de Exposición:**

El factor de exposición (E) se define como: La frecuencia con que se presenta la situación de riesgo, siendo tal el primer acontecimiento indeseado que iniciaría la secuencia del accidente. Mientras más grande sea la exposición a una situación potencialmente peligrosa, mayor es el riesgo asociado a dicha situación.

El cuadro siguiente presenta la gradación de la frecuencia de exposición:

	<b>FRECUENCIA DE LA EXPOSICIÓN</b>	<b>VALOR</b>
<b>A</b>	CONTINUA (muchas veces al día).	10
<b>B</b>	FRECUENTE (se presenta aproximadamente una vez al día).	6
<b>C</b>	OCASIONAL (semanalmente)	3
<b>D</b>	POCO USUAL (mensualmente).	2
<b>E</b>	RARA (unas pocas veces al año).	1
<b>F</b>	MUY RARA (anualmente).	0.5
<b>G</b>	INEXISTENTE (no se presenta nunca).	0

**3) Probabilidad:**

Este factor se refiere a la probabilidad (P) de que una vez presentada la situación de riesgo, los acontecimientos de la secuencia completa del accidente se sucedan en el tiempo, originando accidente y consecuencias.

El cuadro siguiente presenta la escala de probabilidad:

ESCALA DE PROBABILIDAD		VALOR
<b>A</b>	CASI SEGURA (es el resultado “más probable y esperado” si se presenta la situación de riesgo).	10
<b>B</b>	MUY POSIBLE (es completamente posible ; no sería nada extraño ; tiene una probabilidad del 50 %).	6
<b>C</b>	POSIBLE (sería una secuencia o coincidencia “rara”, pero posible, ha ocurrido).	3
<b>D</b>	POCO POSIBLE (sería una coincidencia muy rara aunque se sabe que ha ocurrido).	1
<b>E</b>	REMOTA (extremadamente rara. No ha sucedido hasta el momento).	0.5
<b>F</b>	MUY REMOTA ( secuencia o coincidencia prácticamente imposible ; posibilidad “uno entre un millón”).	0.2
<b>G</b>	CASI IMPOSIBLE (virtualmente imposible, se acerca a lo imposible).	0.1

### 3.2.- ORDENACIÓN DE LA MAGNITUD DEL RIESGO

Calculadas las “magnitudes de riesgo” (R) para toda una serie de situaciones de riesgos, utilizando un mismo juicio y criterio, pueden ordenarse según la gravedad relativa de sus consecuencias o pérdidas.

La siguiente tabla reproduce la ordenación mencionada:

MAGNITUD DEL RIESGO	CLASIFICACIÓN DEL RIESGO	ACTUACIÓN FRENTE AL RIESGO
Mayor de 400	Riesgo muy alto	Detención inmediata de la actividad peligrosa
Entre 200 y 400	Riesgo alto	Corrección inmediata
Entre 70 y 200	Riesgo notable	Corrección necesaria urgente
Entre 20 y 70	Riesgo posible	No es emergencia pero debe ser corregido el riesgo
Menor de 20	Riesgo aceptable	Puede omitirse la corrección

### 3.3.- EVALUACIONES DE RIESGO SEGÚN EL TIPO DE TRABAJO

#### A)- Conexión/Desconexión/Comprobación de Tensión en BT y MT

RIESGO	C	E	P	VALOR R
9	F	a	b	60
16	C	a	c	450

PROYECTO DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS EN MEDIA TENSIÓN EN RIBERA DE LOS MOLINOS (Tarifa.)

B)- Trabajos en Altura

RIESGO	C	E	P	VALOR R
1	C	a	c	450
3	C	a	e	75
5	C	b	c	270
9	F	a	e	5
14	F	a	e	5
20	C	a	e	75
22	C	e	d	15
23	C	a	f	30

C) Trabajos en Zanja

RIESGO	C	E	P	VALOR R
1	C	c	c	135
2	F	c	b	18
3	C	c	b	175
4	C	c	f	9
5	C	c	f	9
6	F	c	c	9
9	D	c	d	21
10	E	c	c	27
11	C	d	f	6
12	C	f	g	0.75
16	C	d	d	30
17	F	c	a	30
20	C	c	e	22.5

D) Montaje/Desmontaje de Apoyos

RIESGO	C	E	P	VALOR R
1	C	e	b	90
3	C	c	e	22.5
4	C	c	f	9
5	C	c	e	22.5
8	E	c	d	9
9	F	c	e	1.5
11	C	c	e	22.5
16	c	d	e	15
20	c	d	e	15
22	c	d	d	30

E) Trabajos en Interior de Caseta de Centros de Transformación

RIESGO	C	E	P	VALOR R
9	f	d	d	2
10	d	d	d	14
14	f	d	c	6
16	c	d	b	180
17	f	d	b	12
18	c	d	f	6
19	c	d	f	6

F) Trabajos en Canasta de la Grúa

RIESGO	C	E	P	VALOR R
1	c	e	c	45
3	c	f	e	3.75
4	f	e	f	6
5	c	d	b	180
7	f	d	e	1
9	f	d	c	6
12	c	f	c	22.5
16	c	d	c	90

G) Manipulación de la Pluma de la Grúa

RIESGO	C	E	P	VALOR R
3	c	c	d	45
5	c	c	e	22.5
8	e	c	f	1.8
11	c	c	e	22.5
12	b	f	c	60
16	c	c	c	135
20	c	c	e	22.5

H) Trabajos con Taladro

RIESGO	C	E	P	VALOR R
3	e	f	f	0.3
4	c	f	f	1.5
5	e	c	e	4.5
9	f	b	b	36
10	d	a	b	420
16	c	d	f	6
17	f	a	a	100



D) Trabajos con Martillo Compresor

RIESGO	C	E	P	VALOR R
3	c	e	b	90
4	c	e	e	7.5
5	c	e	g	1.5
9	f	e	e	0.5
10	d	e	a	70
16	c	e	c	45
17	f	e	c	3
20	c	e	c	45
21	d	e	b	42

J) Trabajos en Almacén

RIESGO	C	E	P	VALOR R
1	c	b	e	45
2	f	a	f	2
4	f	d	e	1
5	c	e	e	7.5
13	e	c	d	9
19	e	b	d	18

#### 4.- MÉTODOS PARA EVITAR PÉRDIDAS

Los métodos que se emplearán para evitar las pérdidas que pueden producirse al aparecer situaciones de riesgos y consisten en el empleo de protecciones colectivas, protecciones individuales, herramientas y accesorios aislantes y la aplicación actuaciones preventivas para cada tipo de trabajo y de procedimientos de ejecución para la realización de las unidades de trabajo.

##### 4.1.- Materiales de protección colectiva: Señalizaciones

###### a) Conos

**-Aplicación:** Como elemento señalizador Y delimitador de la zona de trabajo.

**-Instrucciones de Empleo:** Situar los conos en zonas visibles dando un margen de seguridad a la zona de trabajo y procurando dificultar lo menos posible el paso de vehículos y de persona. Si existe viento fuerte que pueda desplazar estos elementos, se deberán fijar al piso lo máximo posible mediante piedras, etc.

**-Conservación:** Se mantendrán en lugar apartado del sol y de las altas temperaturas.  
Se desecharán aquellos conos que se encuentren rajados o rotos y los que hayan perdido el color reflectante, debido a su uso o a la luz del sol.

#### **b) Valla articulada.**

**-Aplicación:** Se emplearán para delimitar la zona de trabajo en altura.

**-Instrucciones de Empleo:** Rodeará la escalera donde esté el operario actuando, impidiendo el paso de personas por debajo de la misma y señalizándola como advertencia al paso de vehículos. Se procurará que las vallas sean de colores vivos.

**-Conservación:** Los deterioros importantes del revestimiento anticorrosivo, deberán ser reparados inmediatamente.

Se procurará reponer la pintura de la capa exterior periódicamente y en todo caso, siempre que su aspecto o visibilidad sean deficiente.

Las articulaciones deberán ser engrasadas periódicamente.

#### **c) Valla Movil**

**-Aplicación:** De uso obligatorio en todos los trabajos en canalizaciones, apertura de zanjas, calas y calicatas y en aquellas circunstancias en las que haya que evitar provisionalmente, el acceso a zonas con riesgo grave de accidente.

**- Instrucciones de Empleo:** Delimitarán las zonas de riesgo o de trabajo, enganchadas lateralmente y dejando los huecos libres necesarios para los accesos y pasos autorizados.

**-Conservación:** Los deterioros importantes del revestimiento anticorrosivo, deberán ser reparados inmediatamente.

Se procurará reponer la pintura de la capa exterior periódicamente y en todo caso, siempre que su aspecto sea deficiente.

#### **d) Señalizaciones Luminosas**

**-Aplicación:** De uso obligatorio en todas aquellos trabajos que se consideren peligrosos para el paso de vehículos o de personas y que permanezcan en esa situación durante la noche.

**- Instrucciones de Empleo:** Delimitarán la zona de riesgo proporcionando una iluminación suficiente.

**- Conservación:** Los indicativos luminosos que dejen de funcionar correctamente serán reparados inmediatamente.

### **4.2.- Materiales de protección colectiva: Aislamiento**

#### **a) Banqueta aislante**

**-Aplicación:** Como aislamiento de protección complementaria de los guantes para maniobras y trabajos en instalaciones de BT en tensión y en proximidad.

**-Instrucciones de Empleo:** Antes de su uso, comprobar su buen estado, que no presenta roturas y que su estabilidad es buena.

**-Conservación:** Se conservará alejado de la luz del sol y de las temperaturas extremas. Se mantendrá limpia de grasa y de cualquier elemento extraño, lavándose cuando sea aconsejable, con agua, jabón y cepillo.

#### **b) Alfombras aislantes**

**-Aplicación:** Como aislamiento de protección complementaria de los guantes para maniobras y trabajos en instalaciones de BT en tensión y en proximidad.

**-Instrucciones de Empleo:** Antes de su uso comprobar el buen estado de la alfombra, que no presenta roturas y que su aspecto no es pastoso o quebradizo. Se usarán siempre simultáneamente con los guantes aislantes de clases I ó II.

**-Conservación:** Debe conservarse enrollada y espolvoreada con talco no perfumado, en lugar seco y al abrigo de la intemperie. Lavarla periódicamente con agua jabonosa y secar al aire. Limpiar las manchas de grasa con alcohol.

#### **c) Metro aislante**

**-Aplicación:** Para efectuar mediciones de longitudes en zonas próximas a elementos en tensión.

**-Instrucciones de Empleo:** Se empleará estando el operario aislado a tierra y protegido con guantes aislantes de clase II y gafas de protección de protección frente al arco eléctrico.

**-Conservación:** Se desecharán cuando los trazos estén borrados o su lectura sea difícil.

#### **d) Elementos aislantes de separación para redes trenzadas de BT separadores, cuñas**

**-Aplicación:** Para separar los cables en redes aéreas aisladas trenzadas o subterráneas de BT, para permitir la instalación de piezas de empalme o para la realización de derivaciones.

**-Instrucciones de Empleo:** Introducir las cuñas entre los conductores a separar a la distancia conveniente para la realización del trabajo.

**-Conservación:** Limpiarlos siempre que hayan sido manchados accidentalmente.

#### **e) Cuerda de servicio aislante**

**-Aplicación:** Como cuerda de servicio, auxiliar en los trabajos de altura y en todo tipo de trabajos en los que haya que realizar esfuerzos de tiro.

**-Instrucciones de Empleo:** Utilizar con polea siempre que haya que elevar o bajar objetos pesados.

**-Conservación:** Después de cada utilización se debe limpiar y secar cuidadosamente, observando si tiene hilos rotos. Consérvese enrollada y en sitio seco.

#### **f) Pértiga aislante**

**-Aplicación:** Para trabajos en zonas en tensión o próximas en tensión. Para manipular conductores desnudos en tensión.

**-Instrucciones de Empleo:** Se manipularán con guantes aislantes.

**-Conservación:** Guardar en lugar libre de humedad y de temperaturas extremas.

#### **4.3.- Materiales de protección individual**

##### **a) Casco de seguridad**

**-Aplicación:** Para la defensa del cráneo frente a los riesgos de choques, caídas o proyecciones de objetos, descargas eléctricas, caídas del trabajador y otros riesgos singulares derivados del puesto de trabajo. De uso obligatorio en cualquier obra o trabajo que se desarrolle en altura y en cualquier otro que pueda producirse riesgo de caídas de objetos o contactos involuntarios con instalaciones eléctricas.

**-Instrucciones de Empleo:** La banda de contorno se adaptará a la cabeza del usuario, ajustándola mediante los puntos de fijación, debiendo colocarse el barboquejo.

**-Conservación:** La presencia de grietas o roturas en el casco y deficiencias en el arnés serán razones suficientes para su sustitución inmediata.

Se lavarán con alcohol o agua y se secarán al aire.

Tendrán un período de vigencia máximo de cinco años desde su fabricación.

##### **b) Gafas de protección**

**-Aplicación:** Gafas de protección contra impactos: En los trabajos que entrañen riesgo de lesión en los ojos por partículas inertes, activas o incandescentes.

Gafas de protección contra el arco eléctrico: En todos los trabajos en los que haya peligro de radiaciones directas, con posibilidad incluso de proyección de partículas.

Su uso está especialmente indicado en intervenciones sobre instalaciones eléctricas tales como:

-Maniobras de seccionadores

-Intervenciones en tensión sobre contadores y aparatos de medida

-Reposición de fusibles

-Trabajos en tensión en redes aéreas, trenzadas y subterráneas

**-Instrucciones de Empleo:** Las cualidades de la montura deben permitir adaptar las gafas de protección perfectamente a la mayoría de los rostros.

El doblado de las varillas y del puente se deberá hacer con las debidas precauciones.

**-Conservación:** Guardar en estuche que deberá ser suministrado junto con las gafas de protección. No limpiar en seco, para evitar que el polvo depositado pueda rayar el cristal.

Es aconsejable lavar las gafas de protección con agua abundante y secar a continuación con un paño limpio.

### c) Cinturones de sujeción

**-Aplicación:** De uso obligatorio en todos los trabajos en altura por encima de los dos metros sobre el suelo, en los que el usuario necesite desplazarse horizontalmente.

-Trabajos en postes de hormigón, madera o metálicos  
-Mantenimiento de red eléctrica sobre fachadas

**-Instrucciones de Empleo:** Se abrochará el cinturón de sujeción debidamente a la cintura del trabajador. A continuación pasará la cuerda de amarre por detrás del apoyo fijo, engancharlo el mosquetón libre a la anilla del cinturón. Posteriormente podrá ajustar la longitud de amarre mediante el mecanismo de regulación.

Se vigilarán de modo especial los enclavamientos de los mosquetones.

**-Conservación:** Se revisarán siempre antes de su uso y se desecharán cuando presenten cortes, grietas o deshilachados que comprometan su resistencia.

### d) Guantes ignífugos de protección térmica

**-Aplicación:** De uso preferente en aquellos trabajos con riesgo de producir lesiones en las manos, por elevación brusca de la temperatura.

Serán de uso obligatorio, conjuntamente con los guantes aislantes de BT.

**-Instrucciones de Empleo:** Deberán ajustarse a la mano y usarse debajo de los guantes aislantes.

**-Conservación:** Se mantendrán sin roturas. Las manchas de grasa se limpiarán con alcohol de 90°.

### e) Guantes de trabajo

**-Aplicación:** Serán de aplicación y uso obligatorio en todos los trabajos de montaje, conservación, almacenamiento y transporte, en los que se manipulen objetos con bordes cortantes, agudos o abrasivos o susceptibles de producir lesiones por cortes, pequeños golpes, abrasión, pinchazos, etc.

**-Instrucciones de Empleo:** Se ajustarán adecuadamente a las manos.

**-Conservación:** Deberán conservarse secos y limpios, no secándose nunca al fuego.

#### **f) Guantes aislantes para baja tensión**

##### **-Aplicación:**

- Clase I: Trabajos en tensión en instalaciones eléctricas hasta 220 V entre fases activas.
- Clase II: Trabajos en tensión en instalaciones eléctricas hasta 380 V entre fases activas.

**-Instrucciones de Empleo:** Antes de utilizar los guantes, asegurarse de que no se encuentran perforados o rasgados y que conservan un buen aspecto exterior. Comprobar su estanqueidad, a ser posible con el insuflador. Evitar el contacto de los guantes aislantes con cuerpos grasos o hidrocarburos, para lo cual pueden utilizarse cubiertos con guantes de cuero.

Para evitar la acumulación del sudor en las manos por una prolongada utilización de los guantes aislantes, se aconseja usar, debajo de ellos, los guantes ignífugos de protección térmica.

**-Conservación:** Destruir inmediatamente todo guante que presente cualquier tipo de perforación por pequeña que sea.

Conservar los guantes, después de usados, en caja o funda de protección, al abrigo del aire y de la luz, espolvoreándolos con polvos de talco.

Se reservarán así mismo, de la acción de las altas temperaturas y del sol.

Es recomendable utilizar bolsas construidas especialmente para su conservación y que puedan además fijarse fácilmente a la cintura de los montadores en trabajos sobre líneas aéreas.

La limpieza de los guantes se hará según las instrucciones del fabricante, o con jabón neutro y alcohol de 90°.

#### **g) Calzados de protección contra riesgos mecánicos**

**-Aplicación:** El calzado de protección contra riesgos mecánicos se utilizará en todos aquellos trabajos con riesgo de que se produzcan lesiones en los pies por golpes, pinchazos caídas de objetos, aplastamientos, etc. Las botas serán de uso preferente, si bien los zapatos podrán utilizarse en los trabajos que exijan un mayor flexibilidad en el pie, como consecuencia del juego del tobillo (trabajos que se realicen en su mayor parte en cuclillas o agachado).

**-Instrucciones de Empleo:** Deberán utilizarse siempre con calcetines, para evitar rozaduras

**-Conservación:** Se guardarán en lugar seco, evitándose secar al calor si se encuentran húmedos. Periódicamente se les protegerá con crema. Caso de haber recibido un impacto importante serán reemplazados.

#### **h) Mascarilla**

**-Aplicación:** Serán de uso en ambientes contaminados y/o tóxicos.

**-Instrucciones de Empleo:** Se fijaran mediante tirantes elásticos a la boca y nariz, quedando en perfecto acople con la cara.

**-Conservación:** Deberá conservarse en lugar seco y limpio y si estuviera mojada o húmeda, nunca secar al fuego.

#### **k) Línea de vida**

**-Aplicación:** Para trabajos en altura, sobre apoyos metálicos.

**-Instrucciones de Empleo:** Enganchar un extremo de la pértiga en la parte superior del apoyo y el otro extremo en la parte posterior del arnés del operario.

**-Conservación:** Revisar el mecanismo de sujeción y el estado de la cuerda antes de su uso. Guardar en lugar libre de humedad y de temperaturas extremas.

### **4.4.- Herramientas y accesorios**

#### **a) Herramientas**

**-Aplicación:** De uso obligatorio en todos los trabajos que se realicen en instalaciones eléctricas de Baja Tensión en tensión, o susceptible de estarlo de modo imprevisto.

**-Instrucciones de Empleo:** Para su manipulación el operario se equipará con guantes aislantes de clase I ó II.

Antes de cada trabajo se examinará visualmente el estado de la herramienta.

Cualquier deterioro importante de la parte aislante, supondrá el inmediato rechazo de la herramienta y su correspondiente sustitución.

**-Conservación:** Evitar la suciedad y el deterioro de la parte aislante. Para su limpieza usar agua con jabón neutro y secar con un paño seco.

**Relación de herramientas aisladas:** Destornilladores, llaves fijas planas de una boca, llaves de estrella acodadas de una boca, llaves radio hexagonal huecas con empuñadura, llaves de tubo mango en "T" de cabeza hexagonal hueca, llaves hexagonales macizas acodadas tipo "Allen", llaves de carraca reversibles y accesorios, alicates universales, alicates para trabajos diversos, alicates de corte, alicates cortacables, pelacables, cuchillos pelacables y llaves de vaso.

#### **b) Bolsa portaherramientas**

**-Aplicación:** En los trabajos en altura y en cualquier trabajo en el que pueda existir peligro de caída de herramientas.

**-Instrucciones de Empleo:** La bolsa tipo plano se adapta perfectamente al cinturón de sujeción y al costado del operario, permitiéndole tener las herramientas a mano para efectuar el trabajo sin peligro de caída de las mismas.

La bolsa cilíndrica es utilizable para el transporte de herramientas con el concurso de la cuerda de servicio. Durante el trabajo puede permanecer colgada en un punto fijo, al alcance del operario.

**-Conservación:** Se limpiarán y guardarán en lugares protegidos contra la suciedad, el polvo, la humedad y las fuentes de calor.

### c) Escaleras

**-Aplicación:** Se utilizarán para alcanzar una zona de trabajo no accesible de otra forma más segura.

**-Instrucciones de Empleo:** Se colocará con una inclinación de 15° respecto de la vertical del punto de apoyo superior (la base estará separada  $\frac{1}{4}$  de la longitud de apoyo).

**-Conservación:** Pueden ser de madera o de fibra de vidrio. Para las de madera se le aplicará anualmente una capa de barniz incoloro o de aceite de linaza. Los peldaños deberán mantenerse libres de grasa o aceite. Se almacenarán en lugares protegidos contra el polvo, la humedad y fuentes de calor.

### d) Maneta protegida aislante para manipulación de fusibles BT

**-Aplicación:** Se utilizarán obligatoriamente para la extracción y colocación de fusibles de BT en los cuadros de distribución, centros de transformación, servicios auxiliares, cajas de acometida y de derivación.

**-Instrucciones de Empleo:** Encajar el fusible en los huecos de la pinza extractora, accionando el mecanismo de sujeción, para aprisionarlo.

**-Conservación:** Limpiar la pinza de cualquier materia extraña y cuidar que el conjunto no presente rajaduras y se mantenga sólidamente unido.

### e) Trepadores para postes de madera

**-Aplicación:** Como elementos necesarios e imprescindibles para las operaciones de subida y bajada a los postes de madera, sobre todo cuando no es posible el empleo de la escalera.

**-Instrucciones de Empleo:** Ajustar perfectamente los trepadores al calzado del usuario, asegurando su cogida mediante las correas de apriete.

Es imprescindible el uso complementario del cinturón de sujeción, desde el momento en que se acceda al poste, ayudándose con una de las manos para ir elevando la cuerda a lo largo del poste.

**-Conservación:** Se revisarán siempre antes de su uso y se desecharán cuando presenten grietas o deformaciones de los elementos metálicos o cortes en los elementos de cuero de las correas que comprometan su seguridad.

Se limpiarán después de su uso, protegiendo las correas con grasas adecuadas.

#### 4.5- Medios y actuaciones para evitar riesgos

A continuación se exponen, en general, los medios de protección y señalización que son necesarios emplear, según cada tipo de trabajo, así como las actuaciones preventivas que deben establecerse para evitar riesgos.

- En todos los casos:

a) Delimitar y señalizar la zona de trabajo manteniendo un margen de seguridad y empleando para ello, conos, vallas, señales luminosas para señalizaciones nocturnas, etc.



- b) Comprobar el buen estado de las herramientas, de las protecciones colectivas e individuales y, en general, de todo el material de seguridad a utilizar antes de emplearlos.
- c) Emplear siempre calzado de protección mecánica, casco de seguridad y guantes de trabajo. (Esto último, salvo protección superior, como guantes ignífugos o aislantes)

#### **A) Conexión/Desconexión/Comprobación de Tensión en BT y MT**

**Protecciones colectivas:**

Material aislante: Pértiga, Alfombra, banqueta (en CT), cuerda de servicio (para trabajos en altura) y elementos separadores

**Protecciones individuales:**

Casco de seguridad, guantes de trabajo y guantes aislantes.

**Herramientas y accesorios:**

Herramientas aisladas, maneta para manipulación de fusibles y escalera aislante (para trabajos en altura).

**Actuaciones preventivas:**

Comprobar el estado de los elementos a manipular (bornes de contadores, de cajas, conductores, etc.).

Comprobar el buen estado del equipo de medida (carcasa, conductores, terminales, puntas, etc.).

Al realizar el conexionado a la red principal de BT, conectar primero el neutro y luego las fases.

Al realizar la desconexión de la red principal de BT, desconectar primero las fases y por último el neutro.

#### **B) Trabajos en Altura**

**Protecciones colectivas:**

Señalizaciones: Vallas articuladas o vallas móviles

Material aislante: Cuerda de servicio

**Protecciones individuales:**

Guantes de trabajo, cinturón de sujeción, casco de protección y línea de vida (en caso de trabajos sin escalera en poste metálico)

**Herramientas y accesorios:**

Escalera, trepadores (para postes de madera, sin empleo de escalera) Bolsa portaherramientas, herramientas aisladas).

**Actuaciones preventivas:**

Señalizar y delimitar la zona de trabajo, evitando el paso de vehículos y de personas ajenas en las zonas próximas a las de trabajo Proteger la zona de trabajo de las zonas próximas en tensión.

Empleo de la escalera:

- a) Comprobar su buen estado (sin deformaciones, travesaños en buen estado y sin falta de ninguno)
- b) La escalera estará siempre inmovilizada, bien en la base o bien en la parte superior. En su defecto permanecerá una persona al pie de la misma para impedir su deslizamiento
- c) Las escaleras estarán dotadas de bases antideslizantes adecuadas al tipo de terreno sobre el que apoyan
- d) Se situarán en superficies firmes y sin excesivo desnivel
- e) No se situarán en lugares de paso o cerca de elementos móviles.
- f) Señalizar la existencia de la escalera o protegerla con valla u otro medio para evitar la circulación de personas en las proximidades
- g) Para el transporte, se llevarán inclinadas, nunca horizontales
- h) La distancia del punto de apoyo inferior de la escalera a la vertical del punto de apoyo superior será un cuarto de la distancia existente entre ambos puntos de apoyo:  $D = L / 4$
- i) Tendrán una longitud adecuada para el lugar donde se quiera llegar, sobresaliendo por lo menos un metro los montantes por encima de la parte superior donde apoye ésta
- j) Dotar la bolsa portaherramientas de todo lo necesario
- k) Subir a la escalera con la cuerda aislante amarrada al cinto
- l) Subir la bolsa amarrada a la cuerda y fijarla con un gancho a la escalera
- m) El ascenso y descenso se hará siempre de frente a la escalera con las manos libres. Se trabajará sobre ella también de frente a la misma
- n) Cuando exista riesgo de deslizamiento o vuelco de la escalera es obligatorio que exista otra persona sujetándola
- o) No se utilizarán simultáneamente por dos trabajadores

## C) Trabajos en Zanja

**Protecciones colectivas:**

Señalización: Vallas móviles y señalización luminosa (en caso que permanezca la zanja abierta durante la noche).

**Protecciones individuales:**

Casco de seguridad, gafas de protección, guantes de trabajo y calzado con protección mecánica.

**Actuaciones preventivas:**

Señalizar y delimitar la zona de trabajo, impidiendo el acceso y el paso a vehículos y personas ajenas.

Dejar espacio suficiente entre la zanja y las tierras extraídas (aprox. 0.5 m)

Despejar la zona de trabajo de obstáculos (escombros, herramientas, etc.).

En caso de tierras húmedas o lluvias con posibilidad de derrumbe de las paredes de la zanja, será necesario proceder a la entibación de la zanja.

Mantener una distancia de seguridad entre los operarios que estén trabajando aprox. 2 m)

El personal se mantendrá lo suficientemente retirado de las máquinas en movimiento para evitar cualquier accidente.

Se señalará la situación de otros servicios subterráneos existentes, teniendo especial cuidado en los casos de líneas eléctricas en tensión.

## D) Montaje/Desmontaje de Apoyos

### **Protecciones colectivas:**

Señalización: Conos y/o vallas móviles.

Material aislante: Pértiga y línea de vida.

### **Protecciones individuales:**

Casco de seguridad, guantes de trabajo, calzado con protección mecánica y cinturón de sujeción.

### **Actuaciones preventivas:**

Señalizar y delimitar la zona de riesgo, impidiendo el paso de vehículos y personas ajenas.

Proteger las zonas próximas en tensión.

Entibar el hoyo si existe peligro de derrumbe.

Cubrir el hoyo si no se va a montar el poste inmediatamente.

Comprobar el estado del apoyo, manteniendo las máximas precauciones si se encuentra en mal estado.

Comprobar el buen estado de los elementos de sujeción a emplear en el montaje/desmontaje del apoyo.

## E) Trabajos en Interior de Caseta de Centros de Transformación

### **Protecciones colectivas:**

Señalización: Conos y/o vallas móviles

Material aislante: Pértiga,, banqueta o alfombra y metro aislante.

### **Protecciones individuales:**

Casco de seguridad, gafas de protección, guantes de trabajo, guantes aislantes (caso posible contacto eléctrico), calzado con protección mecánica, mascarilla (en trabajos de limpieza o de pintura).

### **Herramientas y accesorios:**

Herramientas aislantes.

### **Actuaciones preventivas:**

Proteger la zona de trabajo aislandola de los elementos en tensión.

Mantener aireado el interior del recinto de la caseta del CT mientras se realizan los trabajos.

Impedir el acceso al interior a personas ajenas.

## **F) Trabajos en Canasta de la Grúa**

### **Protecciones colectivas:**

Señalización: Conos y/o vallas móviles y señales luminosas (en caso de trabajos nocturnos).

Material aislante: Cuerda de servicio y pértiga.

### **Protecciones individuales:**

Casco de seguridad, gafas de protección, cinturón de sujeción, guantes de trabajo y guantes aislantes (para trabajos con riesgos eléctricos).

### **Herramientas y accesorios:**

Herramientas aislantes, bolsa portaherramientas y maneta para manipulación de fusibles.

### **Actuaciones preventivas:**

Señalizar y delimitar la zona de riesgo, evitando el paso de vehículos y personas ajenas.

Antes de iniciar las maniobras se instalarán calzos inmovilizadores en las ruedas y los gatos estabilizadores.

Solo existirá un director de movimientos de la grúa.

Comprobar el buen estado de la canasta y su correcto ensamblaje en el soporte correspondiente de la pluma

La canasta se empleará para elevar a un operario como máximo.

El operario que se encuentre en el interior de la canasta deberá estar amarrado en todo momento a la misma.

En caso de elementos próximos en tensión, se deberá aislar la zona de trabajo convenientemente.

Comprobar el estado de los elementos a manipular y donde se soportan, por si existiera la posibilidad de derrumbe o desplome.

Previamente a iniciarse la elevación, la canasta deberá llevar sujeta en su interior la bolsa de herramientas con todas las que sean necesarias para efectuar el trabajo, así como otros equipos portátiles, taladro, etc., que igualmente estarán sujetos a la canasta, cuando sea posible.

El operario deberá manejar las herramientas con especial cuidado para evitar su caída.

## **G) Manipulación de la Pluma de la Grúa**

### **Protecciones colectivas:**

Señalización: Conos y/o vallas móviles y señalización luminosa (en caso de trabajos nocturnos).

### **Protecciones individuales:**

Casco de seguridad y guantes de trabajo.

**Actuaciones preventivas:**

Señalizar trabajo y delimitará la zona de posibles movimientos de la pluma mediante vallas, conos u otros medios de señalización perfectamente visibles, impidiendo el paso a vehículos y personas ajenas.

Antes de iniciar las maniobras se instalarán calzos inmovilizadores en las ruedas y los gatos estabilizadores.

Sólo existirá un director de movimientos de la grúa.

El Camión-grúa se situará en la posición adecuada para realizar las maniobras intentando obstaculizar lo menos posible el paso de otros vehículos, personas, etc.

Se emplearán elementos de sujeción para los distintos objetos a manipular, pinzas, cuerdas, cinchas, cadenas, etc., comprobándose, antes de su uso, que se encuentran en perfecto estado de conservación

Se prohibirá la permanencia bajo las cargas en suspensión

Comprobar el estado de las zonas próximas a la del movimiento de la grúa manteniendo la precaución necesaria en caso de golpeo accidental de la pluma, por si pudiera producirse derrumbe.

En caso de elementos próximos en tensión, se deberá aislar la zona de trabajo convenientemente.

Normas de seguridad para los operadores del camión grúa:

- a) Mantenga la máquina alejada de terrenos inseguros, propensos a hundimientos. Pueden volcar y sufrir lesiones.
- b) Se prohíbe realizar suspensión de cargas de forma lateral cuando la superficie de apoyo del camión esté inclinada hacia el lado de la carga, en previsión de los accidentes por vuelco.
- c) Evitar pasar el brazo de la grúa, con carga o sin ella, sobre el personal.
- d) No haga por sí mismo maniobras en espacios angostos, ni dé marcha atrás sin la ayuda de un señalista, tras la máquina puede haber operarios y objetos que usted desconoce al iniciar la maniobra.
- e) Suba y baje del camión grúa por los lugares previstos para ello.
- f) No salte nunca directamente al suelo desde la máquina si no es por un inminente riesgo para su integridad física.
- g) Asegure la inmovilidad del brazo de la grúa antes de iniciar ningún desplazamiento. Póngalo en la posición de viaje y evitará accidentes por movimientos descontrolados o por golpes contra el bajo de puentes o techados.
- h) No permita que nadie se encarama sobre la carga ni que se cuelgue del gancho.
- i) Limpie sus zapatos del barro o grava que pudieran tener antes de subir a la cabina para evitar que resbalen de los pedales al conducir.
- j) No realice nunca arrastres de cargas o tirones sesgados. La grúa puede volcar y en el mejor de los casos, las presiones y esfuerzos realizados pueden dañar los sistemas hidráulicos del brazo.
- k) Mantenga a la vista la carga, si debe mirar hacia otro lado pare la maniobras. Si le es imposible ver la carga suspendida, las maniobras serán expresamente dirigidas por un señalista.
- l) No sobrepasar la carga máxima autorizada para ser izada ni la longitud de extensión máxima del brazo.
- m) No abandonar la máquina con una carga suspendida.

## H) Trabajos con Taladro

### Protecciones individuales:

Casco de seguridad, gafas de protección, guantes de trabajo y mascarilla. (En caso de conectar a caja de derivación, hacer uso guantes aislantes y gafas de protección de protección).

### Actuaciones preventivas:

El aparato debe llevar protección diferencial y magnetotérmica.

Comprobar el estado del lugar donde se va a realizar el taladro por si existiera posibilidad de derrumbe.

Realizar los taladros manteniendo la distancia mínima a esquinas y techumbres.

## I) Trabajos con Martillo Compresor

### Protecciones colectivas:

Señalización: Conos y/o vallas móviles.

### Protecciones individuales:

Protector auditivo, gafas de protección, guantes de trabajo, mascarilla y cinturón antivibratorio. (En caso de conectar a caja de derivación, hacer uso guantes aislantes y gafas de protección de protección).

### Actuaciones preventivas:

Señalizar y delimitar la zona de trabajo, impidiendo el paso de vehículos y personas ajenas.

El aparato debe llevar protección diferencial y magnetotérmica.

Comprobar el estado del lugar donde se va a realizar el trabajo por si existiera posibilidad de derrumbe, desplome, etc.

## J) Trabajos en Almacén

### Protecciones colectivas:

Señalización: Conos y/o vallas móviles.

### Protecciones individuales:

Casco de seguridad, guantes de trabajo y calzado con protección mecánica.

### Actuaciones preventivas:

Advertir a las personas existentes en las proximidades del riesgo de caída de objetos, cuando éste pueda producirse, señalizando, si fuera necesario, la zona de riesgo.

Mantener el almacén lo más limpio y libre de obstáculos posible, limitando el almacenamiento de objetos en el suelo.

No colocar objetos a una altura superior de 2 m sobre el nivel del suelo.

No apilar excesivamente los objetos almacenados.

Mantener las precauciones necesarias a la hora de levantar cargas pesadas, evitando, en todo momento, los sobreesfuerzos.

Mantener en lo posible el almacén aireado y libre de combustibles.

Indicar las salidas de emergencia existentes, manteniéndolas libres de obstáculos que impidan una rápida evacuación.

Situar los extintores necesarios en lugares estratégicos y de fácil acceso.

#### 4.6.- PROCEDIMIENTOS DE EJECUCIÓN

A continuación se relacionan las distintas actividades que se pueden desarrollar en la empresa, siguiendo el orden expuesto y tomando las medidas preventivas reseñadas. Entre paréntesis aparecen los Tipos de Trabajo que se tendrán que tener en cuenta para aplicar las correspondientes actuaciones preventivas, a su vez, aparecen las protecciones individuales a emplear.

##### 1- Tendido de red sobre fachada

- A) Situar escalera
- B) Marcar trazado de la red
- C) Marcar taladros
- D) Taladrar
- E) Colocar tacos y abrazaderas
- F) Tensar cable y soportarlo sobre las abrazaderas cerrando éstas

##### 2- Montaje de caja en fachada y de la derivación de la red de bt

- A) Situar escalera
- B) Marcar taladros, taladrar y colocar tacos
- C) Comprobar el buen estado de la caja y montarla con soportes adecuados
- D) Preparar la derivación cortando los conductores aproximadamente a su medida
- E) Montar terminales en puntas de conductores a conectar en caja
- F) Localizar y marcar fases y neutro
- G) Conectar conductores de entrada a caja
- H) Separar los conductores de la red con cuñas aislantes
- I) Cortar conductores hasta la longitud correcta y pelar las puntas
- J) Colocar los conectores con su funda en la línea principal con su apriete necesario
- K) Conectar los conductores de la derivación en el conector correspondiente comenzando por el neutro y manteniendo la sucesión de fases dando a los conductores la curva necesaria para evitar la entrada de agua.
- L) Comprobar que las fundas de los conectores quedan completamente cerradas
- M) Comprobar la tensión en los conductores de entrada a la caja
- N) Preparar conductores de salida pelando las puntas y montando los terminales
- O) Conectar los conductores de salida a la caja en las bornes correspondientes
- P) Comprobar que los conductores del abonado no tienen retorno de corriente
- Q) Colocar los fusibles correspondientes comprobando que no existe cortocircuito en la instalación del abonado y que la tensión de salida es la correcta
- R) Tapar y cerrar la caja precintándola
- S) Retirar los materiales, herramientas y señalizaciones de la zona de trabajo

**3- Desmontaje de red en fachada**

- A) Situar escalera/grúa-canasta (Ver apto 4.1.1.pto. 1/pto. 2)
- B) Abrir abrazaderas
- C) Descolgar cable
- D) Extraer, quitar abrazaderas

**4- Desmontaje de caja y de la derivación**

- A) Situar escalera
- B) Desprecintar y abrir caja
- C) Quitar fusibles
- D) Desconectar conductores de salida uno a uno aislando sus puntas antes de sacarlos de la caja
- E) Desconectar conductores de entrada uno a uno comenzando por las fases, aislando sus puntas antes de sacarlos de la caja
- F) Desmontar conectores de la red principal retirando los conductores
- G) Quitar soportes de la caja y retirar ésta

**5- Montaje de postecillo**

- A) Situar escalera
- B) Realizar las mediciones y marcar para la colocación de los anclajes de fijación
- C) Colocar los anclajes de fijación y esperar a que fragüe
- D) Cortar el tubo o angular para postecillo con la longitud necesaria
- E) Montar tubo o angular sobre anclajes
- F) Marcar y taladrar el lugar adecuado para el soporte de fijación del tirante/s
- G) Colocar soporte de fijación para tirante/s
- H) Colocación del tirante/s

**6- Colocación de cable de acero como fiador**

- A) Situar escalera
- B) Marcar y taladrar el lugar adecuado, en fachada o en postecillo, para el soporte de fijación del fiador
- C) Colocación de los soportes y tensores para el fiador
- D) Realizar la sujeción del fiador al tensor
- E) Tender y tensar fiador utilizando, si es necesario, cuerda para el izado y amarrarlo al soporte

**7- Tendido de cable aislado sobre fiador de acero**

- A) Situar la escalera sobre fachada o grúa-canasta en paso
- B) Fijar cable sobre acero con abrazaderas adecuadas

**8- Tendido de red trenzada posada sobre otra existente**

- A) Situar escalera
- B) Colocar abrazaderas adecuadas sobre red existente
- C) Izar cable con ayuda de la cuerda
- D) Tensar el cable y colocarlo sobre las abrazaderas cerrándolas para soportar el cable



**9- Montaje de apoyo de hormigón**

- A) Marcar hoyo con estaca
- B) Apertura de hoyo (manual o con maquinaria)
- C) Medir y marcar perímetro del hoyo, dejando la estaca en el centro
- D) Ir abriendo el hoyo con ayuda de las herramientas o máquinas necesarias hasta comprobar que las dimensiones son las correctas
- E) Cubrir hoyo con maderas si no se va a montar el apoyo de forma inmediata
- F) Depositar el apoyo, con ayuda de la grúa, lo más cerca posible del hoyo
- G) Manipular la grúa hasta introducir el apoyo en el hoyo y situarlo en la posición correcta
- H) Comprobar la verticalidad y orientación del apoyo
- I) Verter hormigón en hoyo hasta cubrirlo
- J) Esperar el tiempo necesario para que fragüe el hormigón, manteniendo en todo momento el control sobre la verticalidad y orientación del apoyo
- K) Quitar soportes de la grúa sobre el apoyo
- L) Hacer peana, como vierteaguas, del apoyo

**10- Tendido de red sobre apoyos**

- A) Situar escalera sobre apoyo
- B) Colocar los herrajes y accesorios necesarios en la parte superior de los apoyos para la instalación del cable
- C) Colocar poleas en los apoyos
- D) Arristrar el primer poste del tramo a tender, mediante la colocación sobre el terreno de un puntero a unos 15 m de distancia del poste o utilizando otro punto de apoyo próximo, otro poste, árbol, etc.
- E) Izar el cable empleando una cuerda haciéndolo pasar por las poleas
- F) Realizar el amarre del cable en el primer apoyo del tramo a tender
- G) Medir la temperatura ambiente en la parte superior del poste y a la sombra de éste
- H) Obtener, mediante las tablas correspondientes, la flecha necesaria
- I) Tensar el cable mediante el uso de los elementos apropiados, trócola, rana, etc. hasta conseguir la flecha correspondiente
- J) Realizar las suspensiones y el amarre en el último apoyo
- K) Retirar las herramientas utilizadas, poleas, puntero, trócola, rana, etc.

**11- Montaje de caja sobre apoyo y de la derivación de la red de BT**

- A) Situar escalera sobre apoyo
- B) Colocar soportes para caja, comprobar su estado y montarla sobre el apoyo
- C) Colocar tacos y abrazaderas en orificios del apoyo para soportar el cable de bajada
- D) Preparar la derivación (bajada) cortando los conductores aproximadamente a su medida
- E) Montar terminales en puntas de conductores a conectar en caja
- F) Localizar y marcar fases y neutro
- G) Conectar conductores de entrada a caja
- H) Separar los conductores de la red con cuñas aislantes
- I) Cortar conductores hasta la longitud correcta y pelar las puntas
- J) Colocar los conectores con su funda en la línea principal con su apriete necesario
- K) Conectar los conductores de la derivación en el conector correspondiente comenzando por el neutro y manteniendo la sucesión de fases dando a los conductores la curva necesaria para evitar la entrada de agua.
- L) Comprobar que las fundas de los conectores quedan completamente cerradas
- M) Comprobar la tensión en los conductores de entrada a la caja
- N) Preparar conductores de salida pelando las puntas y montando los terminales

PROYECTO DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS EN MEDIA TENSIÓN EN RIBERA DE LOS MOLINOS (Tarifa.)

- O) Conectar los conductores de salida a la caja en las bornas correspondientes
- P) Comprobar que los conductores del abonado no tienen retorno de corriente
- Q) Colocar los fusibles correspondientes comprobando que no existe cortocircuito en la instalación del abonado y que la tensión de salida es la correcta
- R) Tapar y cerrar la caja precintándola
- S) Retirar los materiales, herramientas y señalizaciones de la zona de trabajo

**12- Desmontaje de caja (c.g.p.) en general**

- A) Situar escalera
- B) Desprecintar y abrir caja
- C) Quitar fusibles
- D) Desconectar conductores de salida uno a uno aislando sus puntas antes de sacarlos de la caja
- E) Desconectar conductores de entrada uno a uno comenzando por las fases, aislando sus puntas antes de sacarlos de la caja
- F) Desmontar conectores de la red principal retirando los conductores
- G) Quitar soportes de la caja y retirar ésta

**13- Desmontaje de red sobre apoyos**

- A) Situar escalera sobre apoyo
- B) Deshacer amarre en primer apoyo del tramo a desmontar, descolgando el cable
- C) Extraer cable de la suspensión, descolgando el cable
- D) Repetir los pasos B y C hasta desmontar el tramo de red
- E) Desmontar e y retirar los elementos de amarre y de suspensión de los apoyos

**14- Desmontaje de apoyo de hormigón**

**a) sin extracción del apoyo:**

- A) Inmovilizar el apoyo mediante el empleo de la grúa
- B) Cortar con rotaflex el apoyo por su base
- C) Retirar con la grúa el apoyo
- D) Recortar el resto de la base del apoyo
- E) Recubrir el terreno

**b) con extracción del apoyo:**

- A) Inmovilizar el apoyo mediante el empleo de la grúa
- B) Abrir zanja a mano o con máquina en forma de L alrededor del apoyo y a una profundidad superior a la de la empotramiento del mismo
- C) Maniobrar con la grúa hasta extraer el poste totalmente
- D) Retirar el apoyo
- E) Recubrir la excavación tapándola completamente

**15- Apertura de zanja**

- A) Marcar trazado de la red
- B) Evitar el acceso de peatones a entradas de portales, garajes, etc. que se encuentren próximos al lugar de trabajo
- C) Abrir zanja de dimensiones indicadas, señalizando el trazado y la situación de otros servicios subterráneos existentes
- D) Las paredes de la zanja deberán entibarse cuando exista peligro de desprenderse

PROYECTO DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS EN MEDIA TENSIÓN EN RIBERA DE LOS MOLINOS (Tarifa.)

- E) Facilitar el paso a peatones. Los accesos deberán ser metálicos y suficientemente seguros
- F) Señalizar la prohibición de paso a vehículos
- G) Si la zanja permanece descubierta durante la noche, se señalizará adecuadamente con elementos luminosos

**16- Tendido de red subterránea**

- A) En la base de la zanja, extender una capa de arena lavada o tierra cribada de unos 10 cm de espesor
- B) Tender los conductores directamente enterrados, sin cruzamientos entre ellos, o el tubo de PVC de 140 mm<sup>2</sup> de diámetro
- C) Cubrir con unos 20 cm de arena lavada o tierra cribada
- D) Colocar una hilera de ladrillos, en el caso de conductores directamente enterrados
- E) Cubrir con una capa de tierra libre de piedras de 10 a 15 cm de espesor
- F) Colocar la cinta de señalización a lo largo de la zanja que advierta de la existencia de cables eléctricos
- G) Cubrir la zanja con la tierra extraída, libre de piedras, retirando todo el escombros
- H) Reponer el pavimento
- I) Retirar las herramientas, las protecciones y las señalizaciones

**17- Construcción de arqueta**

- A) Marcar situación de la arqueta, según plano/indicación
- B) Abrir hoyo de dimensiones adecuadas, según plano de detalle o indicaciones
- C) Colocar lecho absorbente en fondo de la zanja
- D) Colocar tapa de arqueta a ras de acera o calzada

**18- Empalmes para derivaciones en arquetas**

- A) Descubrir tapa de arqueta
- B) Comprobar, localizar y marcar las fases y el neutro de la red a derivar pelando un poco para ello, el aislamiento de los conductores con la máxima precaución posible
- C) Cortar en la caja de protección más próxima a la arqueta sacando fusibles, dejando sin tensión la zona de trabajo
- D) Pelar lo necesario el aislamiento de los conductores de la línea a derivar
- E) Pelar las puntas de los conductores de la derivación, comprobando y marcando las fases y el neutro
- F) Realizar empalme de los conductores mediante el empleo de crimpits, procediendo luego al correspondiente encintado de los mismos con cinta de goma y de PVC
- G) Conectar de nuevo en la caja donde se efectuó el corte, colocando los fusibles
- H) Comprobar la tensión a la salida de la derivación
- I) Cerrar tapa de arqueta
- J) Recoger los materiales y herramientas empleadas

**19- Montaje de módulo de contador en fachada**

**a ) empotrado :**

- A) Abrir hueco en fachada de las dimensiones necesarias
- B) Colocar los conductores de entrada y salida de los contadores previstos instalar en el módulo, a través de los orificios existentes en el mismo
- C) Preparar mezcla necesaria, cemento-arena
- D) Fijar el módulo en el hueco, reponiendo defectos provocados en la fachada

E) Tapar módulo de contador

b)- superficie :

- A) Marcar sobre fachada los taladros para soportar el módulo
- B) Realizar los taladros
- C) Montar módulo
- D) Colocar los conductores de entrada y salida de los contadores previstos instalar en el módulo, a través de los orificios existentes en el mismo
- E) Fijar el módulo en el hueco, reponiendo defectos provocados en la fachada
- F) Tapar módulo de contador

**20-Paso de aéreo a subterráneo**

- A) Marcar y taladrar sobre fachada, orificios para soportes del cable tubo de acero de protección
- B) Hacer pasar cable por el interior del tubo de acero
- C) Abrir CGP, desprecintándola, y dejar la salida sin tensión, sacando los fusibles
- D) Pelar puntas de conductores y colocar terminales
- E) Marcar conductores y conectarlos a la CGP
- F) Fijar mediante abrazaderas el cable y el tubo de protección a la fachada/apoyo, instalando el extremo inferior del tubo por debajo del nivel del suelo
- G) Tapar zanja y base del apoyo/fachada, reponiendo el terreno, después del tendido correspondiente del cable

**21- Construcción de monolito**

- A) Excavación de las dimensiones adecuadas para la cimentación del monolito
- B) Cimentar la base del monolito y esperar a que fragüe
- C) Levantar construcción de monolito con ladrillos instalando en su interior conductores bajo tubo y dejar el hueco necesario para el módulo
- D) Empotrar y fijar el módulo introduciendo en él los cables de entrada y salida.
- E) Cerrar tapa del módulo

**22- Montaje de equipos de medida**

- A) Desprecintar módulo si lo estuviera
- B) Abrir módulo
- C) Conectar alimentación al equipo
- D) Desencintar puntas de conductores, si lo están o pelar las puntas
- E) Comprobar tensión y marcar conductores si no lo están
- F) Desconectar alimentación al equipo
- G) Montar el equipo efectuando las conexiones necesarias
- H) Conectar alimentación al equipo
- I) Comprobar tensión
- J) Precintar equipo
- K) Cerrar módulo y precintarlo

**23- Desmontaje de equipos de medida**

- A) Desprecintar módulo si lo estuviera
- B) Abrir módulo
- C) Comprobar tensión y marcar conductores si no lo están
- D) Desconectar alimentación al equipo

PROYECTO DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS EN MEDIA TENSIÓN EN RIBERA DE LOS MOLINOS (Tarifa.)

- E) Desmontar el equipo efectuando las desconexiones necesarias
- F) Comprobar ausencia de tensión
- G) Encintar las puntas de los conductores
- H) Cerrar módulo y precintarlo

**24- Corte de suministro**

- A) Localizar suministro y punto de corte
- B) Desprecintar caja o módulo si lo estuviera
- C) Comprobar tensión
- D) Desconectar alimentación al suministro sacando fusibles o desconectando conductores de salida
- E) Comprobar ausencia de tensión
- F) Encintar las puntas de los conductores
- G) Precintar equipo de medida
- H) Cerrar módulo o caja y precintar

**25- Reposición de suministro**

- A) Localizar suministro y punto de corte
- B) Desprecintar caja o módulo si lo estuviera
- C) Comprobar tensión de entrada en la caja o en el equipo de medida
- D) Desencintar las puntas de los conductores
- E) Comprobar ausencia de tensión en la salida al suministro, verificando posible fraude
- F) Conectar alimentación al suministro colocando fusibles o conectando conductores de salida
- G) Comprobar tensión de salida al suministro
- H) Precintar equipo de medida
- I) Cerrar módulo o caja y precintar

**26- Revisión de equipos de medida**

- A) Localizar suministro y equipo de medida
- B) Desprecintar módulo si lo estuviera
- C) Desprecintar equipo
- D) Comprobar tensión de entrada y de salida del equipo de medida
- E) Comprobar funcionamiento del equipo
- F) Precintar equipo
- G) Cerrar módulo y precintar

**27- Trabajos de limpieza en caseta de ct**

- A) Mantener el recinto ventilado
- B) Dejar sin tensión los elementos próximos a la zona de trabajo o, si esto no es posible, aislar convenientemente la zona de trabajo de los elementos en tensión
- C) Adecuación y limpieza interior de la caseta eliminando polvo y suciedades. Colocar escalera en caso necesario, y empezar el trabajo desde el arriba (techo, paredes y suelo)
- D) Pintado del recinto interior. Colocar escalera en caso necesario, y empezar el trabajo desde el arriba (techo, paredes y suelo si se cree conveniente)
- E) Retirada de los elementos de aislamiento o reposición del servicio en aquellos puntos donde se había cortado

**28- Montaje de centro de transformación intemperie.**

- A) Señalizar lugar de trabajo
- B) Marcar hoyos
- C) Hacer excavaciones
- D) Mediante señalización , evitar el acceso a personas ajenas a la obra
- E) Con ayuda de la grúa, presentar la base de la torre
- F) Nivelar la base mediante plomadas
- G) Hormigonar y esperar el tiempo necesario para que fragüe
- H) Ensamblar torre y aparatas
- I) Izar torre y anclar en la base
- J) Montar aisladores
- K) Tender cableado y tensar
- L) Montar bases de seccionadores
- M) Montar bases portafusibles
- N) Montar transformador
- O) Cablear tramos de bases seccionadores a bases cortacircuitos y de éstos al transformador
- P) Hacer cerramiento en la base del apoyo del transformador hasta una altura mínima de 3 metros
- Q) Empotrar cuadro de salida de Baja Tensión
- R) Conectar cable de Baja Tensión entre transformador y cuadro de salida de B.T.
- S) Instalar tierras y colocar material de señalización

**29- Montaje de centro de transformación interior.**

- A) Señalizar el lugar de trabajo
- B) Localizar lugar de instalación de los distintos equipos
- C) Colocar celdas
- D) Conectar cableado de Media Tensión en las celdas
- E) Instalar transformador
- F) Conectar cables de Media tensión en transformador
- G) Conectar cable de Baja Tensión entre cuadro de Baja tensión y transformador
- H) Instalar tierras y colocar material de señalización

**5.- INSPECCIONES DE SEGURIDAD**

Periódicamente se realizarán inspecciones de seguridad para verificar si el personal emplea correctamente los medios de prevención que se requieren en cada situación y, en general, si las condiciones de seguridad existentes en el puesto de trabajo son las adecuadas.

## **PLIEGO DE CONDICIONES**

## PLIEGO DE CONDICIONES GENERALES

### Capítulo preliminar: Disposiciones generales

#### Naturaleza y objeto del pliego general

**Artículo 1º.-** El presente pliego General de Condiciones tiene carácter supletorio del pliego de Condiciones particulares del Proyecto.

Ambos, como parte del proyecto técnico tienen por finalidad regular la ejecución de las obras fijando los niveles técnicos y de la calidad exigibles, precisando las intervenciones que corresponden, según el contrato y con arreglo a la legislación aplicable, al Promotor o dueño de la obra, al Contratista o constructor de la misma, sus técnicos y encargados, al Ingeniero Técnico, así como las relaciones entre todos ellos y sus correspondientes obligaciones en orden al cumplimiento del contrato de obra.

#### DOCUMENTACION DEL CONTRATO DE OBRA.

**Artículo 2º.-** Integran el contrato los siguientes documentos relacionados por orden de relación en cuanto al valor de sus especificaciones en caso de omisión o aparente contradicción:

1º.- Las condiciones fijadas en el propio documento de contrato de empresas o arrendamiento de obras, si existiere.

2º.- El Pliego de Condiciones particulares.

3º.- El presente Pliego General de Condiciones.

4º.- El resto de la documentación de Proyecto (memoria, planos, mediciones y presupuestos).

Las órdenes e instrucciones de la Dirección facultativa de las obras se incorpora al Proyecto como interpretación, complemento o precisión de sus determinaciones.

En cada documento, las especificaciones literales prevalecen sobre las gráficas y en los planos, la cota prevalece sobre la medida a escala.



## **CAPITULO I: CONDICIONES FACULTATIVAS**

### **EPIGRAFE 1º: DELIMITACION GENERAL DE FUNCIONES TECNICAS**

#### **EL INGENIERO TECNICO DIRECTOR**

**Artículo 3º.-** Corresponde al ingeniero técnico Director:

- a) Comprobar la adecuación de la cimentación proyectada a las características reales del suelo.
- b) Redactar los complementos o rectificaciones del proyecto que se precisen.
- c) Asistir a las obras, cuantas veces lo requiera su naturaleza y complejidad, a fin de resolver las contingencias que se produzcan e impartir las instrucciones complementarias que sean precisas para conseguir la correcta solución técnica y/o arquitectónica.
- d) Coordinar la intervención en obra de otros técnicos que, en su caso, concurren a la dirección con función propia en aspectos parciales de su especialidad.
- e) Aprobar las certificaciones parciales de obra, la liquidación final y asesorar al promotor en el acto de la recepción.
- f) Preparar la documentación final de la obra y expedir y suscribir en unión del Perito o Ingeniero Técnico, el certificado final de la misma.

#### **EL DIRECTOR TECNICO.**

**Artículo 4º.-** Corresponde al Director Técnico:\*

- a) Redactar el documento de estudios y análisis del Proyecto con arreglo a lo previsto en el artículo 1º.4. de las Tarifas de Honorarios aprobados por R.D. 314/1979, de 19 de enero.
- b) Planificar, a la vista del proyecto técnico, del contrato y de la normativa técnica de aplicación, el control de calidad y económico de las obras.
- c) Redactar cuando se requiera, el estudio de los sistemas adecuados a los riesgos del trabajo en la realización de la obra y aprobar el Plan de Prevención de Riesgos Laborales y seguridad e higiene para la aplicación del mismo.
- d) Efectuar el replanteo de la obra y preparar el acta correspondiente, suscribiéndola en unión del Ingeniero técnico y del Constructor.
- e) Comprobar las instalaciones provisionales, medios auxiliares y sistemas de seguridad e higiene en el trabajo, controlando su correcta ejecución.
- f) Ordenar y dirigir la ejecución material con arreglo al proyecto, a las normas técnicas y a las reglas de la buena construcción.

g) Realizar o disponer las pruebas y ensayos de materiales, instalaciones y demás unidades de obra según las frecuencias de muestreo programadas en el plan de control, así como efectuar las demás comprobaciones que resulten necesarias para asegurar la calidad constructiva de acuerdo con el proyecto y la normativa técnica aplicable. De los resultados informará puntualmente al Constructor, impartándole, en su caso, las órdenes oportunas; de no resolverse la contingencia adoptará las medidas que corresponda dando cuenta al Ingeniero técnico.

h) Realizar las mediciones de obra ejecutada y dar conformidad, según las relaciones establecidas, a las certificaciones valoradas y a la liquidación de la obra.

i) Suscribir, en unión del Ingeniero técnico, el certificado final de la obra.

## **EL CONSTRUCTOR**

**Artículo 5º.**- Corresponde al Constructor\*:

a) Organizar los trabajos de construcción, redactando los planes de obra que se precisen y proyectando o autorizando las instalaciones provisionales y medios auxiliares de la obra.

b) Elaborar, cuando se requiera, el Plan de Seguridad e Higiene de la obra en aplicación del estudio correspondiente y disponer en todo caso la ejecución de las medidas preventivas, velando por su cumplimiento y por la observancia de la normativa vigente en materia de seguridad e higiene en el trabajo.

c) Suscribir con el Perito y/o el Ingeniero técnico, el acta del replanteo de la obra.

d) Ostentar la jefatura de todo el personal que intervenga en la obra y coordinar las intervenciones de los subcontratistas.

e) Asegurar la idoneidad de todos y cada uno de los materiales y elementos constructivos que se utilicen, comprobando los preparativos en obra y rechazando, por iniciativa propia o por prescripción del Ingeniero técnico, los suministros o prefabricados que no cuenten con las garantías o documentos de idoneidad requeridos por las normas de aplicación.

f) Custodiar el Libro de órdenes y seguimiento de la obra, y dar el enterado a las anotaciones que se practiquen en el mismo.

g) Facilitar al Ingeniero técnico, con antelación suficiente los materiales precisos para el cumplimiento de su cometido.

h) Preparar las certificaciones parciales de obra y la propuesta de liquidación final.

i) Suscribir con el Promotor las actas de recepción provisional y definitiva.

j) Concertar los seguros de accidentes de trabajo y de daños a terceros durante la obra.

## **EPIGRAFE 2º: DE LAS OBLIGACIONES Y DERECHOS GENERALES DEL CONSTRUCTOR O CONTRATISTA.**

### **VERIFICACION DE LOS DOCUMENTOS DEL PROYECTO**

**Artículo 6º.**-Antes de dar comienzo a las obras, el Constructor consignará por escrito que la documentación aportada le resulta suficiente para la comprensión de la totalidad de la obra contratada o, en caso contrario, solicitará las aclaraciones pertinentes.

### **PLAN DE SEGURIDAD E HIGIENE**

**Artículo 7º.**-El Constructor, a la vista del Proyecto de Ejecución conteniendo, en su caso, el Estudio de Seguridad e Higiene, presentará el Plan de Prevención de Riesgos Laborales de la obra a la aprobación del Ingeniero técnico director de la Dirección Facultativa.

### **OFICINA EN LA OBRA**

**Artículo 8º.**- El Constructor habilitará en la obra una oficina en la que existirá una mesa o tablero adecuado, en el que puedan extenderse y consultarse los planos. En dicha oficina tendrá siempre el Contratista a disposición de la Dirección Facultativa:

- El Proyecto de Ejecución completo, incluidos los complementos que en su caso redacte el Ingeniero Técnico.
- La Licencia de Obras.
- El Libro de Ordenes y Asistencias.
- El Plan de Prevención de Riesgos Laborales.
- El Libro de Incidencias.
- El Reglamento y Ordenanza de Seguridad e Higiene en el Trabajo.
- La documentación de los seguros mencionados en el artículo 5ºj)

Dispondrá además el Constructor de una oficina para la Dirección Facultativa, convenientemente acondicionada para que en ella se pueda trabajar con normalidad a cualquier hora de la jornada.

### **REPRESENTACION DEL CONTRATISTA**

**Artículo 9º.**- El Constructor viene obligado a comunicar a la propiedad la persona designada como delegado suyo en la obra, que tendrá carácter de Jefe de la misma, con dedicación plena y con facultades para representarle y adoptar en todo momento cuantas decisiones competan a la contrata. Serán sus funciones las del Constructor según se especifica en el artículo 5º Cuando la importancia de las obras lo requiera y así se consigne en el Pliego de "Condiciones particulares de índole facultativa" el Delegado del Contratista será un facultativo de grado superior o grado medio, según los casos. El Pliego de Condiciones particulares determinará el personal facultativo o especialista que el Constructor se obligue a mantener en la obra como mínimo, y el tiempo de dedicación comprometido. El incumplimiento de esta obligación o, en general, la falta de cualificación suficiente por parte del personal según la naturaleza de los trabajos, facultará al Perito para ordenar la paralización de las obras, sin derecho a reclamación alguna, hasta que se subsane la deficiencia.

## **PRESENCIA DEL CONSTRUCTOR EN LA OBRA**

**Artículo 10.-** El Jefe de obra, por si o por medio sus técnicos, o encargados estará presente durante la jornada legal de trabajo y acompañará al Ingeniero Técnico, en las visitas que hagan a las obras, poniéndose a su disposición para la práctica de los reconocimientos que se consideren necesarios y suministrándoles los datos precisos para la comprobación de mediciones y liquidaciones

## **TRABAJOS NO ESTIPULADOS EXPRESAMENTE**

**Artículo 11.-** Es obligación de la contrata el ejecutar cuando sea necesario para la buena construcción y aspecto de las obras, aún cuando no se halle expresamente determinado en los documentos de Proyecto, siempre que, sin separarse de su espíritu y recta interpretación, lo disponga el Ingeniero dentro de los límites de posibilidades que los presupuestos habiliten para cada unidad de obra y tipo de ejecución.

En defecto de especificación en el Pliego de Condiciones Particulares, se entenderá que requiere reformado de proyecto con consentimiento expreso de la propiedad, toda variación que suponga incremento de precios de alguna unidad de obra en más del 20% o del total del presupuesto en más de un 10%.

## **INTERPRETACIONES, ACLARACIONES Y MODIFICACIONES DE LOS DOCUMENTOS DEL PROYECTO**

**Artículo 12.-** Cuando se trate de aclarar, interpretar o modificar preceptos de los Pliegos de Condiciones o indicaciones de los planos o croquis, las órdenes e instrucciones correspondientes se comunicarán precisamente por escrito al Constructor estando éste obligado a su vez a devolver los originales o las copias suscribiendo con su firma el enterado, que figurará al pie de todas las órdenes, avisos o instrucciones que reciba, tanto del Perito o director Técnico. Cualquier reclamación que en contra de las disposiciones tomadas por éstos crea oportuno hacer el Constructor, habrá de dirigirla, dentro precisamente del plazo de tres días, a quien la hubiere dictado, el cual dará al Constructor, el correspondiente recibo, si este lo solicitase.

**Artículo 13.-**El Constructor podrá requerir del Ingeniero técnico, según sus respectivos cometidos, las instrucciones o aclaraciones que se precisen para la correcta interpretación y ejecución de lo proyectado.

## **RECLAMACIONES CONTRA LAS ORDENES DE LA DIRECCION FACULTATIVA**

**Artículo 14.-** Las reclamaciones que el Contratista quiera hacer contra las órdenes o instrucciones dimanadas de la Dirección Facultativa, sólo podrá presentarlas, a través del Ingeniero técnico, ante la Propiedad, si son de orden económico y de acuerdo con las condiciones estipuladas en los Pliegos de Condiciones correspondientes. Contra disposiciones de orden técnico Ingeniero Técnico, no se admitirá reclamación alguna, pudiendo el Contratista salvar su responsabilidad, si lo estima oportuno, mediante exposición razonada dirigida al Ingeniero técnico, el cual podrá limitar su contestación al acuse de recibo, que en todo caso será obligatoria para este tipo de reclamaciones.

### **RECUSACION POR EL CONTRATISTA DEL PERSONAL NOMBRADO POR EL INGENIERO TECNICO**

**Artículo 15.-** El Constructor no podrá recusar a los Ingenieros Técnicos, o personal encargado por éstos de la vigilancia de las obras, ni pedir que por parte de la propiedad se designen otros facultativos para los reconocimientos y mediciones. Cuando se crea perjudicado por la labor de éstos, procederá de acuerdo con lo estipulado en el artículo precedente, pero sin que por esta causa puedan interrumpirse ni perturbarse la marcha de los trabajos.

### **FALTAS DEL PERSONAL**

**Artículo 16.-** El Ingeniero Técnico, en supuestos de desobediencia a sus instrucciones, manifiesta incompetencia o negligencia grave que comprometan o perturben la marcha de los trabajos, podrá requerir al Contratista para que aparte de la obra a los dependientes u operarios causantes de la perturbación.

**Artículo 17º.-**El Contratista podrá subcontratar capítulos o unidades de obra a otros contratistas e industriales, con sujeción en su caso, a lo estipulado en el Pliego de Condiciones particulares y sin perjuicio de sus obligaciones como Contratista general de la obra.

### **EPIGRAFE 3º: PRESCRIPCIONES GENERALES RELATIVAS A LOS TRABAJOS, A LOS MATERIALES Y A LOS MEDIOS AUXILIARES.**

#### **CAMINOS Y ACCESOS**

**Artículo 18.-**El Constructor dispondrá por su cuenta los accesos a la obra y el cerramiento o vallado de ésta. El Ingeniero Técnico podrá exigir su modificación o mejora.

#### **REPLANTEO**

**Artículo 19.-** El Constructor iniciará las obras con el replanteo de las mismas en el terreno, señalando las referencias principales que mantendrá como base de ulteriores replanteos parciales. Dichos trabajos se considerarán a cargo del Contratista e incluidos en su oferta. El Constructor someterá el replanteo a la aprobación del Ingeniero Técnico y una vez éste haya dado su conformidad preparará un acta acompañada de un plano que deberá ser aprobada por el Ingeniero, siendo responsabilidad del Constructor la omisión de este trámite.

#### **COMIENZO DE LA OBRA. RITMO DE EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS.**

**Artículo 20.-** El Constructor dará comienzo a las obras en el plazo marcado en el Pliego de Condiciones Particulares, desarrollándolas en la forma necesaria para que dentro de los períodos parciales en aquél señalados queden ejecutados los trabajos correspondientes y, en consecuencia, la ejecución total se lleve a efecto dentro del plazo exigido en el Contrato. Obligatoriamente y por escrito, deberá el Contratista dar cuenta al Ingeniero Técnico del comienzo de los trabajos al menos con tres días de antelación.

#### **ORDEN DE LOS TRABAJOS.**

**Artículo 21º.**- En general, la determinación del orden de los trabajos es facultad de la contrata, salvo aquellos casos en que, por circunstancias de orden técnico, estime conveniente su variación la Dirección Facultativa.

#### **FACILIDADES PARA OTROS CONTRATISTAS.**

**Artículo 22.**- De acuerdo con lo que requiera la Dirección Facultativa, el Contratista General deberá dar todas las facilidades razonables para la realización de los trabajos que le sean encomendados a todos los demás Contratistas que intervengan en la obra. Ello sin perjuicio de las compensaciones económicas a que haya lugar entre Contratistas por utilización de medios auxiliares o suministros de energía u otros conceptos. En caso de litigio, ambos Contratistas estarán a lo que resuelva la Dirección Facultativa.

#### **AMPLIACION DEL PROYECTO POR CAUSAS IMPREVISTAS O DE FUERZA MAYOR.**

**Artículo 23.**- Cuando sea preciso por motivo imprevisto o por cualquier accidente, ampliar el Proyecto, no se interrumpirán los trabajos, continuándose según las instrucciones dadas por el Ingeniero técnico en tanto se formula o se tramita el Proyecto Reformado. El Constructor está obligado a realizar con su personal y sus materiales cuanto la Dirección de las obras disponga para apeos, apuntalamientos, derribos, recalzos o cualquier otra obra de carácter urgente, anticipando de momento este servicio, cuyo importe le será consignado en un presupuesto adicional o abonado directamente, de acuerdo con lo que se convenga.

#### **PRORROGA POR CAUSA DE FUERZA MAYOR**

**Artículo 24.**- Si por causa de fuerza mayor o independiente de la voluntad del Constructor, éste no pudiese comenzar las obras, o tuviese que suspenderlas, o no le fuera posible terminarlas en los plazos prefijados, se le otorgará una prórroga proporcionada para el cumplimiento de la contrata, previo informe favorable del Ingeniero Técnico. Para ello, el Constructor expondrá, en escrito dirigido al Ingeniero, la causa que impide la ejecución o la marcha de los trabajos y el retraso que por ello se originaría en los plazos acordados, razonando debidamente la prórroga que por dicha causa solicita.

#### **RESPONSABILIDAD DE LA DIRECCION FACULTATIVA EN EL RETRASO DE LA OBRA**

**Artículo 25.**- El Contratista no podrá excusarse de no haber cumplido los plazos de obra estipulados, alegando como causa la carencia de planos u órdenes de la Dirección Facultativa, a excepción del caso en que habiéndolo solicitado por escrito no se le hubiesen proporcionado.

#### **CONDICIONES GENERALES DE EJECUCION DE LOS TRABAJOS**

**Artículo 26.**- Todos los trabajos se ejecutarán con estricta sujeción al Proyecto, a las modificaciones del mismo que previamente hayan sido aprobadas y a las órdenes e instrucciones que bajo su responsabilidad y por escrito entreguen el Ingeniero Técnico al Constructor, dentro de las limitaciones presupuestarias y de conformidad con lo especificado en el Artículo 11º.

#### **OBRAS OCULTAS.**

**Artículo 27º.**- De todos los trabajos y unidades de obra que hayan de quedar ocultos a la terminación del edificio, se levantarán los planos precisos para que queden perfectamente definidos; estos documentos se extenderán por triplicado, entregándose: uno, al Ingeniero Técnico; otro al Aparejador; y el tercero, al Contratista, firmados todos ellos por los tres. Dichos planos, que deberán ir

suficientemente acotados se considerarán documentos indispensables e irrecusables para efectuar las mediciones.

### **TRABAJOS DEFECTUOSOS**

**Artículo 28º.**-El constructor debe emplear los materiales que cumplan las condiciones exigidas en las "Condiciones generales y particulares de índole técnica " del Pliego de Condiciones, memoria y presupuestos y planos y realizará todos y cada uno de los trabajos contratados de acuerdo con lo especificado también en dicho documento.

Por ello, y hasta que tenga lugar la recepción definitiva del edificio, es responsable de la ejecución de los trabajos que ha contratado y de las faltas y defectos que en éstos puedan existir por su mala ejecución o por la deficiente calidad de los materiales empleados o aparatos colocados , sin que le exonere de responsabilidad el control que compete al Ingeniero Técnico, ni tampoco el hecho de que estos trabajos hayan sido valorados en las certificaciones parciales de obra, que siempre se entenderán extendidas y abonadas a buena cuenta.

Como consecuencia de lo anteriormente expresado, cuando el Ingeniero Técnico advierta vicios o defectos en los trabajos ejecutados, o que los materiales empleados o los aparatos colocados no reúnen las condiciones preceptuadas, ya sea en el curso de la ejecución de los trabajos, o finalizados éstos, y antes de verificarse la recepción definitiva de la obra, podrá disponer que las partes defectuosas sean demolidas y reconstruidas de acuerdo con lo contratado, y todo ello a expensas de la contrata. Si ésta no estimase justa la decisión y se negase a la demolición y reconstrucción ordenadas, se planteará la cuestión ante el Ingeniero Técnico de la obra, quien resolverá.

### **VICIOS OCULTOS**

**Artículo 29º.**- Si el Ingeniero Técnico tuviese fundadas razones para creer en la existencia de vicios ocultos de construcción en las obras ejecutadas, ordenará efectuar en cualquier tiempo, y antes de la recepción definitiva, los ensayos, destructivos o no, que crea necesarios para reconocer los trabajos que suponga defectuosos, dando cuenta de la circunstancia al Redactor del proyecto. Los gastos que se ocasionen serán de cuenta del Constructor, siempre que los vicios existan realmente, en caso contrario serán a cargo de la Propiedad.

### **DE LOS MATERIALES Y DE LOS APARATOS. SU PROCEDENCIA.**

**Artículo 3º.**- El constructor tiene libertad de proveerse de los materiales y aparatos de todas clases en los puntos que le parezca conveniente, excepto en los casos en que el Pliego Particular de Condiciones Técnicas preceptúe una procedencia determinada.

Obligatoriamente, y antes de proceder a su empleo o acopio, el Constructor deberá presentar al Ingeniero Técnico una lista completa de los materiales y aparatos que vaya a utilizar en la que se especifiquen todas las indicaciones sobre marcas, calidades, procedencia e idoneidad de cada uno de ellos.

### **PRESENTACION DE MUESTRAS**

**Artículo 31º.**- A petición del Director de obras, el Constructor le, presentará las muestras de los materiales siempre con la antelación prevista en el Calendario de la Obra.

### **MATERIALES NO UTILIZABLES**

**Artículo 32º.**- El Constructor, a su costa, transportará y colocará, agrupándolos ordenadamente y en el lugar adecuado, los materiales procedentes de las excavaciones, derribos, etc., que no sean utilizables en la obra. Se retirarán de ésta o se llevarán al vertedero, cuando así estuviese establecido en el Pliego de Condiciones particulares vigente en la obra. Si no se hubiese preceptuado nada sobre el particular, se retirarán de ella cuando así lo ordene el Ingeniero Técnico, pero acordando previamente con el Constructor su justa tasación, teniendo en cuenta el valor de dichos materiales y los gastos de su transporte.

### **GASTOS OCASIONADOS POR PRUEBAS Y ENSAYOS**

**Artículo 34.**- Todos los gastos originados por las pruebas y ensayos de materiales o elementos que intervengan en la ejecución de las obras, serán de cuenta de la contrata. Todo ensayo que no haya resultado satisfactorio o que no ofrezca las suficientes garantías podrá comenzarse de nuevo a cargo del mismo.

### **LIMPIEZA DE LAS OBRAS**

**Artículo 35.**- Es obligación del Constructor mantener limpias las obras y sus alrededores, tanto de escombros como de materiales sobrantes, hacer desaparecer las instalaciones provisionales que no sean necesarias, así como adoptar las medidas y ejecutar todos los trabajos que sean necesarios para que la obra ofrezca buen aspecto.

### **OBRAS SIN PRESCRIPCIONES**

**Artículo 36.**-En la ejecución de trabajos que entran en la construcción de las obras y para los cuales no existan prescripciones consignadas explícitamente en este Pliego ni en la restante documentación del Proyecto, el Constructor se atendrá, en primer término, a las instrucciones que dicte la Dirección Facultativa de las obras y, en segundo lugar, a las reglas y prácticas de la buena construcción.

### **EPIGRAFE 4º: DE LAS RECEPCIONES DE EDIFICIOS Y OBRAS ANEJAS DE LAS RECEPCIONES PROVISIONALES**

**Artículo 37.**- Treinta días antes de dar fin a las obras, comunicará el Ingeniero técnico a la Propiedad la proximidad de su terminación a fin de convenir la fecha para el acto de recepción provisional. Esta se realizará con la intervención de la Propiedad, del Constructor, y del Ingeniero Técnico. Se convocará también a los restantes técnicos que, en su caso, hubiesen intervenido en la dirección con función propia en aspectos parciales o unidades especializadas. Practicando un detenido reconocimiento de las obras, se extenderá un acta con tantos ejemplares como intervinientes y firmados por todos ellos. Desde esta fecha empezará a correr el plazo de garantía, si las obras se hallasen en estado de ser admitidas. Seguidamente, los Técnicos de la Dirección Facultativa extenderán el correspondiente Certificado de final de obra. Cuando las obras no se hallen en estado de ser recibidas, se hará constar en el acta y se darán al Constructor las oportunas instrucciones para remediar los defectos observados, fijando un plazo para subsanarlos, expirado el cual, se efectuará un nuevo reconocimiento a fin de proceder a la recepción provisional de la obra. Si el Constructor no hubiese cumplido, podrá declararse resuelto el contrato con pérdida de la fianza .



## **DOCUMENTACION FINAL DE LA OBRA**

**Artículo 38.-** El Arquitecto Director facilitará a la Propiedad la documentación final de las obras, con las especificaciones y contenido dispuesto por la legislación vigente y, si se trata de viviendas, con lo que se establece en los párrafos 2,3,4 y 5, del apartado 2 del artículo 4º del Real Decreto 515/1989, de 21 de abril.

## **MEDICION DEFINITIVA DE LOS TRABAJOS Y LIQUIDACION PROVISIONAL DE LA OBRA**

**Artículo 39.-** Recibidas provisionalmente las obras, se procederá inmediatamente por el Ingeniero Técnico a su medición definitiva, con precisa asistencia del Constructor o de su representante. Se extenderá la oportuna certificación por triplicado que, aprobada por el Arquitecto con su firma, servirá para el abono por la Propiedad del saldo resultante salvo la cantidad retenida en concepto de fianza.

## **PLAZO DE GARANTIA**

**Artículo 40.-** El plazo de garantía deberá estipularse en el Pliego de Condiciones Particulares y en cualquier caso nunca deberá ser inferior a nueve meses.

## **CONSERVACION DE LAS OBRAS RECIBIDAS PROVISIONALMENTE.**

**Artículo 41.-** Los gastos de conservación durante el plazo de garantía comprendido entre las recepciones provisional y definitiva, correrán a cargo del Contratista. Si el edificio fuese ocupado o utilizado antes de la recepción definitiva, la guardería, limpieza y reparaciones causadas por el uso correrán a cargo del propietario y las reparaciones por vicios de obra o por defectos en las instalaciones, serán a cargo de la contrata.

## **DE LA RECEPCION DEFINITIVA.**

**Artículo 42.-** La recepción definitiva se verificará después de transcurrido el plazo de garantía en igual forma y con las mismas formalidades que la provisional, a partir de cuya fecha cesará la obligación del Constructor de reparar a su cargo aquellos desperfectos inherentes a la normal conservación de los edificios y quedarán sólo subsistentes todas las responsabilidades que pudieran alcanzarle por vicios de la construcción.

## **PRORROGA DEL PLAZO DE GARANTIA.**

**Artículo 43.-** Si al proceder al reconocimiento para la recepción definitiva de la obra, no se encontrase ésta en las condiciones debidas, se aplazará dicha recepción definitiva y el Arquitecto - Director marcará al Constructor los plazos y formas en que deberán realizarse las obras necesarias y, de no efectuarse dentro de aquéllos, podrá resolverse el contrato con pérdida de la fianza.

## **DE LAS RECEPCIONES DE TRABAJOS CUYA CONTRATA HAYA SIDO RESCINDIDA**

**Artículo 44.-** En el caso de resolución del contrato, el Contratista vendrá obligado a retirar, en el plazo que se fije en el Pliego de Condiciones Particulares, la maquinaria, medios auxiliares, instalaciones, etc., a resolver los subcontratos que tuviese concertados y a dejar la obra en condiciones de ser reanudada por otra empresa. Las obras y trabajos terminados por completo se recibirán provisionalmente con los trámites establecidos en el artículo 35. Transcurrido el

plazo de garantía se recibirán definitivamente según lo dispuesto en los Artículos 39º y 4º de este Pliego. Para las obras y trabajos no terminados pero aceptables a juicio del Director, se efectuará una sola definitiva recepción.

## **CAPITULO II: CONDICIONES ECONOMICAS**

### **EPIGRAFE 1º: PRINCIPIO GENERAL**

**Artículo 45º.-** Todos los que intervienen en el proceso de construcción tienen derecho a percibir puntualmente las cantidades devengadas por su correcta actuación con arreglo a las condiciones contractualmente establecidas.

**Artículo 46º.-** La propiedad, el contratista y, en su caso, los técnicos pueden exigirse recíprocamente las garantías adecuadas al cumplimiento puntual de sus obligaciones de pago.

### **EPIGRAFE 2º: FIANZAS**

**Artículo 47º.-** El contratista prestará fianza con arreglo a alguno de los siguientes procedimientos según se estipule:

- a) Depósito previo, en metálico o valores, o aval bancario, por importe entre el 3 % del precio total de contrata.
- b) Mediante retención en las certificaciones parciales o pagos a cuenta en igual proporción.

### **FIANZA PROVISIONAL**

**Artículo 48º.-** En el caso de que la obra se adjudique por subasta pública, el depósito provisional para tomar parte en ella se especificará en el anuncio de la misma y su cuantía será de ordinario, y salvo estipulación distinta en el Pliego de Condiciones particulares vigente en la obra, de un tres por ciento (3%) como mínimo, del total del presupuesto de contrata.

El Contratista a quien se haya adjudicado la ejecución de una obra o servicio para la misma, deberá depositar en el punto y plazo fijados en el anuncio de la subasta o el que se determine en el Pliego de Condiciones Particulares del Proyecto, la fianza definitiva que se señale y, en su defecto, su importe será el diez por cien (10%) de la cantidad por la que se haga la adjudicación de la obra, fianza que puede constituirse en cualquiera de las formas especificadas en el apartado anterior.

El plazo señalado en el párrafo anterior y salvo condición expresa establecida en el Pliego de Condiciones particulares, no excederá de treinta días naturales a partir de la fecha en que se le comunique la adjudicación y dentro de él deberá presentar el adjudicatario la carta de pago o recibo que acredite la constitución de la fianza a que se refiere el mismo párrafo.

La falta de cumplimiento de este requisito dará lugar a que se declare nula la adjudicación, y el adjudicatario perderá el depósito provisional que hubiese hecho para tomar parte en la subasta.

### **EJECUCION DE TRABAJOS CON CARGO A LA FIANZA**

**Artículo 49º.-** Si el Contratista se negase a hacer por su cuenta los trabajos precisos para ultimar la obra en las condiciones contratadas, el Director en nombre y representación del Propietario, los ordenará ejecutar a un tercero, o podrá realizarlos directamente por administración, abonando su

importe con la fianza depositada, sin perjuicio de las acciones a que tenga derecho el Propietario, en el caso de que el importe de la fianza no bastara para cubrir el importe de los gastos efectuados en las unidades de la obra que no fuesen de recibo.

#### **DE SU DEVOLUCION EN GENERAL**

**Artículo 5º.**- La fianza retenida será devuelta al Contratista en un plazo que no excederá de treinta (30) días una vez firmada el Acta de Recepción Definitiva de la obra. La propiedad podrá exigir que el Contratista le acredite la liquidación y finiquito de sus deudas causadas por la ejecución de la obra, tales como salarios, suministros, subcontratos...

#### **DEVOLUCION DE LA FIANZA EN EL CASO DE EFECTUARSE RECEPCIONES PARCIALES**

**Artículo 51º.**- Si la propiedad, con la conformidad del Ingeniero Técnico Director, accediera a hacer recepciones parciales, tendrá derecho el Contratista a que se le devuelva la parte proporcional de la fianza.

#### **EPIGRAFE 3º: DE LOS PRECIOS**

##### **COMPOSICION DE LOS PRECIOS UNITARIOS**

**Artículo 52º.**- El cálculo de los precios de las distintas unidades de la obra es el resultado de sumar los costes directos, los indirectos, los gastos generales y el beneficio industrial.

Se considerarán costes directos:

- a) La mano de obra, con sus pluses, cargas y seguros sociales, que intervienen directamente en la ejecución de la unidad de obra.
- b) Los materiales, a los precios resultantes a pie de la obra, que queden integrados en la unidad de que se trate o que sean necesarios para su ejecución.
- c) Los equipos y sistemas técnicos de la seguridad e higiene para la prevención y protección de accidentes y enfermedades profesionales.
- d) Los gastos de personal, combustible, energía, etc., que tengan lugar por accionamiento o funcionamiento de la maquinaria e instalaciones utilizadas en la ejecución de la unidad de obra.
- e) Los gastos de amortización y conservación de la maquinaria, instalaciones, sistemas y equipos anteriormente citados.

Se considerarán costes indirectos:

Los gastos de instalación de oficinas a pie de obra, comunicaciones, edificación de almacenes, talleres, pabellones temporales para obreros, laboratorios, seguros, etc., los del personal técnico y administrativo adscrito exclusivamente a la obra y los imprevistos. Todos estos gastos, se cifrarán en un porcentaje de los costes directos.

Se considerarán gastos generales:

Los gastos generales de empresa, gastos financieros, cargas fiscales y tasas de la administración legalmente establecidas. Se cifrarán como un porcentaje de la suma de los costes directos e indirectos (en los contratos de obras de la Administración pública este porcentaje se establece entre un 13 % y un 17%).

Beneficio industrial:

El beneficio industrial del Contratista se establece en el 6 % sobre la suma de las anteriores partidas.

Precio de Ejecución material:

Se denominará Precio de Ejecución material el resultado obtenido por la suma de los anteriores conceptos a excepción del Beneficio Industrial.

Precio de Contrata:

El precio de Contrata es la suma de los costes directos, los indirectos, los Gastos Generales y el Beneficio Industrial.

El IVA gira sobre esta suma pero no integra el precio.

#### **PRECIO DE CONTRATA IMPORTE DE CONTRATA**

**Artículo 53º.**- En el caso de que los trabajos a realizar en un edificio u obra aneja cualquiera se contratasen a riesgo y ventura, se entiende por Precio de contrata el que importa el coste total de la unidad de obra, es decir, el precio de Ejecución material, más el tanto por ciento (%) sobre este último precio en concepto de Beneficio Industrial del Contratista. El beneficio se estima normalmente, en 6 %, salvo que en las condiciones particulares se establezca otro distinto.

#### **PRECIOS CONTRADICTORIOS**

**Artículo 54º.**- Se producirán precios contradictorios sólo cuando la Propiedad por medio del Ingeniero Técnico decida introducir unidades o cambios de calidad en alguna de las previstas, o cuando sea necesario afrontar alguna circunstancia imprevista. El Contratista estará obligado a efectuar los cambios. A falta de acuerdo, el precio se resolverá contradictoriamente entre el Director y el Contratista antes de comenzar la ejecución de los trabajos y en el plazo que determina el Pliego de Condiciones Particulares. Si subsistiese la diferencia se acudirá en primer lugar, al concepto más análogo dentro del cuadro de precios del proyecto y en segundo lugar al banco de precios de uso más frecuente en la localidad. Los contradictorios que hubiere se referirán siempre a los precios unitarios de la fecha del contrato.

#### **RECLAMACIONES DE AUMENTO DE PRECIOS POR CAUSAS DIVERSAS**

**Artículo 55º.**- Si el Contratista, antes de la firma del contrato, no hubiese hecho la reclamación u observación oportuna, no podrá bajo ningún pretexto de error u omisión reclamar aumento de los precios fijados en el cuadro correspondiente del presupuesto que sirva de base para la ejecución de las obras (con referencia a Facultativas).

#### **FORMAS TRADICIONALES DE MEDIR O DE APLICAR LOS PRECIOS**

**Artículo 56º.**- En ningún caso podrá alegar el Contratista los usos y costumbres del País respecto de la aplicación de los precios o de forma de medir las unidades de obra ejecutadas, se estará a lo previsto en primer lugar, al Pliego General de Condiciones Técnicas y en segundo lugar, al Pliego General de Condiciones particulares.

## **DE LA REVISION DE LOS PRECIOS CONTRATADOS**

**Artículo 57º.**- Contratándose las obras a riesgo y ventura, no se admitirá la revisión de los precios en tanto que el incremento no alcance en la suma de las unidades que falten por realizar de acuerdo con el Calendario, un montante superior al tres por 100 (3 por 100) del importe total del presupuesto de Contrato. Caso de producirse variaciones en alza superiores a este porcentaje, se efectuará la correspondiente revisión de acuerdo con la fórmula establecida en el Pliego de Condiciones Particulares, percibiendo el Contratista la diferencia en más que resulte por la variación del IPC superior al 3 por 100. No habrá revisión de precios de las unidades que puedan quedar fuera de los plazos fijados en el Calendario de la oferta.

## **ACOPIO DE MATERIALES**

**Artículo 58º.**- El Contratista queda obligado a ejecutar los acopios de materiales o aparatos de obra que la Propiedad ordene por escrito. Los materiales acopiados, una vez abonados por el Propietario son, de la exclusiva propiedad de éste; de su guarda y conservación será responsable el Contratista.

## **EPIGRAFE 4º: OBRAS POR ADMINISTRACION**

### **ADMINISTRACION**

**Artículo 59º.**- Se denominan "Obras por Administración " aquéllas en las que las gestiones que se precisan para su realización las lleva directamente el propietario, bien por sí mismo o por un representante suyo o bien por mediación de un constructor. Las obras por administración se clasifican en las dos modalidades siguientes:

- a) Obras por administración directa.
- b) Obras por administración delegada o indirecta.

### **OBRAS POR ADMINISTRACION DIRECTA**

**Artículo 6º.**- Se denominan "Obras por Administración directa" aquellas en las que el Propietario por sí o por mediación de un representante suyo, que puede ser el propio Ingeniero-Director, expresamente autorizado a estos efectos, lleve directamente las gestiones precisas para la ejecución de la obra, adquiriendo los materiales, contratando su transporte a la obra y en suma interviniendo directamente en todas las operaciones precisas para que el personal y los obreros contratados por él puedan realizarla; en estas obras el constructor, si lo hubiese, o el encargado de su realización, es un mero dependiente del propietario, ya sea como empleado suyo o como autónomo contratado por él, que es quien reúne en sí, por tanto, la doble personalidad de Propietario y Contratista.

### **OBRAS POR ADMINISTRACION DELEGADA O INDIRECTA**

**Artículo 61º.**- Se entiende por "Obra por Administración delegada o indirecta" la que convienen un propietario y un Constructor, para que éste, por cuenta de aquél y como delegado suyo, realice las gestiones y los trabajos que se precisen y se convengan. Son por tanto, características peculiares de las "Obras por Administración delegada o indirecta" las siguientes:

- a) Por parte del Propietario, la obligación de abonar directamente o por mediación del Constructor todos los gastos inherentes a la realización de los trabajos convenidos, reservándose el Propietario la facultad de poder ordenar, bien por sí mismo o por medio del Ingeniero-Director en su representación, el orden y la marcha de los trabajos, la elección de los materiales y aparatos que en los trabajos han

de emplearse y en suma todos los elementos que crea preciso para regular la realización de los trabajos convenidos.

b) Por parte del Constructor, la obligación de llevar la gestión práctica de los trabajos, aportando sus conocimientos constructivos, los medios auxiliares precisos y, en suma, todo lo que, en armonía con su cometido, se requiera para la ejecución de los trabajos, percibiendo por ello del Propietario un tanto por ciento (%) prefijado sobre el importe total de los gastos efectuados y abonados por el Constructor.

#### **LIQUIDACION DE OBRAS POR ADMINISTRACION**

**Artículo 62º.-** Para la liquidación de los trabajos que se ejecuten por administración delegada o indirecta, regirán las normas que a tales fines se establezcan en las "Condiciones particulares de índole económica" vigentes en la obra; a falta de ellas, las cuentas de administración las presentará el Constructor al Propietario, en relación valorada a la que deberá acompañarse y agrupados en el orden que se expresan los documentos siguientes todos ellos conformados por el Ingeniero Técnico:

a) Las facturas originales de los materiales adquiridos para los trabajos y el documento adecuado que justifique el depósito o el empleo de dichos materiales en la obra.

b) Las nóminas de los jornales abonados, ajustadas a lo establecido en la legislación vigente, especificando el número de horas trabajadas en la obra por los operarios de cada oficio y su categoría, acompañando a dichas nóminas una relación numérica de los encargados, capataces, jefes de equipo, oficiales y ayudantes de cada oficio, peones especializados y sueltos, listeros, guardas, etc., que hayan trabajado en la obra durante el plazo de tiempo a que correspondan las nóminas que se presentan.

c) Las facturas originales de los transportes de materiales puestos en la obra o retirada de escombros.

d) Los recibos de licencias, impuestos y demás cargas inherentes a la obra que haya pagado o en cuya gestión haya intervenido el Constructor, ya que su abono es siempre de cuenta del Propietario.

A la suma de todos los gastos inherentes a la propia obra en cuya gestión o pago haya intervenido el Constructor se le aplicará, a falta de convenio especial, un quince por ciento (15 %), entendiéndose que en este porcentaje están incluidos los medios auxiliares y los de seguridad preventivos de accidentes, los Gastos Generales que al Constructor originen los trabajos por administración que realiza y el Beneficio Industrial del mismo.

#### **ABONO AL CONSTRUCTOR DE LAS CUENTAS DE ADMINISTRACION DELEGADA**

**Artículo 63.-** Salvo pacto distinto, los abonos al Constructor de las cuentas de Administración delegada los realizará el Propietario mensualmente según los partes de trabajos realizados aprobados por el propietario o por su delegado representante. Independientemente, el Ingeniero Técnico redactará, con igual periodicidad, la medición de la obra realizada, valorándola con arreglo al presupuesto aprobado. Estas valoraciones no tendrán efectos para los abonos al Constructor salvo que se hubiese pactado lo contrario contractualmente.

#### **NORMAS PARA LA ADQUISICION DE LOS MATERIALES Y APARATOS**

**Artículo 64º.-** No obstante las facultades que en estos trabajos por Administración delegada se reserva el Propietario para la adquisición de los materiales y aparatos, si al Constructor se le autoriza para gestionarlos y adquirirlos, deberá presentar al Propietario, o en su representación al Director, los precios y las muestras de los materiales y aparatos ofrecidos, necesitando su previa aprobación antes de adquirirlos.

## **RESPONSABILIDAD DEL CONSTRUCTOR EN EL BAJO RENDIMIENTO DE LOS OBREROS**

**Artículo 65º.-** Si de los partes mensuales de obra ejecutada que preceptivamente debe presentar el Constructor al Director, éste advirtiese que los rendimientos de la mano de obra, en todas o en algunas de las unidades de obra ejecutada, fuesen notoriamente inferiores a los rendimientos normales generalmente admitidos para unidades de obra iguales o similares, se lo notificará por escrito al Constructor, con el fin de que éste haga las gestiones precisas para aumentar la producción en la cuantía señalada por el Director.

Si hecha esta notificación al Constructor, en los meses sucesivos, los rendimientos no llegasen a los normales, el Propietario queda facultado para resarcirse de la diferencia, rebajando su importe del quince por ciento (15 por 100) que por los conceptos antes expresados correspondería abonarle al Constructor en las liquidaciones quincenales que preceptivamente deben efectuársele. En caso de no llegar ambas partes a un acuerdo en cuanto a los rendimientos de la mano de obra, se someterá el caso a arbitraje.

## **RESPONSABILIDADES DEL CONSTRUCTOR**

**Artículo 66º.-** En los trabajos de "Obras por Administración delegada" el Constructor sólo será responsable de los defectos constructivos que pudieran tener los trabajos o unidades por él ejecutadas y también de los accidentes o perjuicios que pudieran sobrevenir a los obrero o a terceras personas por no haber tomado las medidas precisas que en las disposiciones legales se establecen. En cambio y salvo lo expresado en el Artículo 63º precedente, no será responsable del mal resultado que pudiesen dar los materiales u aparatos elegidos con arreglo a las normas establecidas en dicho artículo. En virtud de lo anteriormente consignado, el Constructor está obligado a reparar por su cuenta los trabajos defectuosos y a responder también de los accidentes o perjuicios expresados en el párrafo anterior.

## **EPIGRAFE 5º: DE LA VALORACION Y ABONO DE LOS TRABAJOS**

### **FORMAS VARIAS DE ABONO DE LAS OBRAS**

**Artículo 67º.-** Según la modalidad elegida para la contratación de las obras y salvo que en el Pliego Particular de Condiciones económicas se preceptúe otra cosa, el abono de los trabajos se efectuará así:

1º Tipo fijo tanto alzado total. Se abonará la cifra previamente fijada como base de la adjudicación, disminuida en su caso en el importe de la baja efectuada por el adjudicatario.

2º Tipo fijo o tanto alzado por unidad de obra, cuyo precio invariable se haya fijado de antemano, pudiendo variar solamente el número de unidades ejecutadas. Previa mediación y aplicando al total de las diversas unidades de obra ejecutadas, del precio invariable estipulado de antemano para cada una de ellas, se abonará al Contratista el importe de las comprendidas en los trabajos ejecutados y ultimados con arreglo y sujeción a los documentos que constituyen el Proyecto, los que servirán de base para la medición y valoración de las diversas unidades.

3º Tanto variable por unidad de obra, según las condiciones en que se realice y los materiales diversos empleados en su ejecución de acuerdo con las órdenes del Ingeniero Técnico-Director. Se abonará al Contratista en idénticas condiciones al caso anterior.

4º Por listas de jornales y recibos de materiales, autorizados en la forma que el presente "Pliego General de Condiciones económicas" determina.

5º Por horas de trabajo, ejecutado en las condiciones determinadas en el contrato.

## **RELACIONES VALORADAS Y CERTIFICACIONES**

**Artículo 68º.**- En cada una de las épocas o fechas que se fijan en el contrato o en los "Pliegos de Condiciones Particulares" que rijan en la obra, formará el Contratista una relación valorada de las obras ejecutadas durante los plazos previstos, según la medición que habrá practicado el Técnico. Lo ejecutado por el Contratista en las condiciones preestablecidas, se valorará aplicando al resultado de la medición general, cúbica, superficial, lineal, ponderal o numeral correspondiente a cada unidad de la obra los precios señalados en el presupuesto para cada una de ellas, teniendo presente además lo establecido en el presente "Pliego General de Condiciones económicas", respecto a mejoras o sustituciones de material y a las obras accesorias y especiales, etc. Al Contratista, que podrá presenciar las mediciones necesarias para extender dicha relación, se le facilitarán por el Técnico los datos correspondientes de la relación valorada, acompañándolos de una nota de envío, al objeto de que, dentro del plazo de diez (10) días a partir de la fecha de recibo de dicha nota, pueda el Contratista examinarlos y devolverlos firmados con su conformidad o hacer, en caso contrario, las observaciones o reclamaciones que considere oportunas.

Dentro de los diez (10) días siguientes a su recibo, el Director aceptará o rechazará las reclamaciones del Contratista si las hubiere, dando cuenta al mismo de su resolución, pudiendo éste, en el segundo caso, acudir ante el Propietario contra la resolución del Director en la forma prevenida en los "Pliegos Generales de Condiciones Facultativas y Legales". Tomando como base la relación valorada indicada en el párrafo anterior, expedirá el Director la certificación de las obras ejecutadas.

De su importe se deducirá el tanto por ciento que para la constitución de la fianza se haya preestablecido. El material acopiado a pie obra por indicación expresa y por escrito del Propietario, podrá certificarse hasta el noventa por ciento (90 por 100) de su importe, a los precios que figuren en los documentos del Proyecto, sin afectarlos del tanto por ciento de contrata. Las certificaciones se remitirán al Propietario, dentro del mes siguiente al período a que se refieren y tendrán el carácter de documento y entregas a buena cuenta, sujetas a las rectificaciones y variaciones que se deriven de la liquidación final, no suponiendo tampoco dichas certificaciones aprobación ni recepción de las obras que comprenden.

Las relaciones valoradas contendrán solamente la obra ejecutada en el plazo a que la valoración se refiere. En caso de que el Director lo exigiera, las certificaciones se extenderán al origen.

## **MEJORAS DE OBRAS LIBREMENTE EJECUTADAS**

**Artículo 69º.**- Cuando el Contratista, incluso con autorización del Director, emplease materiales de más esmerada preparación o de mayor tamaño que el señalado en el Proyecto o sustituyese una clase de fábrica con otra que tuviese asignado mayor precio, o ejecutase con mayores dimensiones cualquiera parte de la obra, o, en general, introdujese en ésta y sin pedírsela, cualquiera otra modificación que sea beneficiosa a juicio del Director, no tendrá derecho, sin embargo, más que al abono de lo que pudiera corresponderle en el caso de que hubiese construido la obra con estricta sujeción a la proyectada y contratada o adjudicada.

## **ABONO DE TRABAJOS PRESUPUESTADOS CON PARTIDA ALZADA**

**Artículo 70º.**-Salvo lo preceptuado en el "Pliego de Condiciones Particulares de índole económica", vigente en la obra, el abono de los trabajos presupuestados en partida alzada, se efectuará de acuerdo con el procedimiento que corresponda entre los que a continuación se expresan:



- a) Si existen precios contratados para unidades de obra iguales, las presupuestadas mediante partida alzada, se abonarán previa medición y aplicación del precio establecido.
- b) Si existen precios contratados para unidades de obra similares, se establecerán precios contradictorios para las unidades con partida alzada, deducidos de los similares contratados.
- c) Si no existen precios contratados para unidades de obra iguales o similares, la partida alzada se abonará íntegramente al Contratista, salvo el caso de que en el Presupuesto de la obra se exprese que el importe de dicha partida debe justificarse, en cuyo caso, el Director indicará al Contratista y con anterioridad a su ejecución, el procedimiento que ha de seguirse para llevar dicha cuenta, que en realidad será de Administración, valorándose los materiales y jornales a los precios que figuren en el Presupuesto aprobado o, en su defecto, a los que con anterioridad a la ejecución convengan las dos partes, incrementándose su importe total con el porcentaje que se fije en el Pliego de Condiciones Particulares en concepto de Gastos Generales y Beneficio Industrial del Contratista.

#### **ABONO DE AGOTAMIENTOS Y OTROS TRABAJOS ESPECIALES NO CONTRATADOS**

**Artículo 71º.-** Cuando fuese preciso efectuar agotamientos inyecciones u otra clase de trabajos de cualquiera índole especial u ordinaria, que por no estar contratados no sean de cuenta del Contratista y si no se contratasen con tercera persona, tendrá el Contratista la obligación de realizarlos y de satisfacer los gastos de toda clase que ocasionen, los cuales le serán abonados por el Propietario por separado de la contrata. Además de reintegrar mensualmente estos gastos al Contratista, se le abonará juntamente con ellos el tanto por ciento del importe total que, en su caso, se especifique en el Pliego de Condiciones Particulares.

#### **PAGOS**

**Artículo 72º.-** Los pagos se efectuarán por el Propietario en los plazos previamente establecidos y su importe, corresponderá precisamente al de las certificaciones de obra conformadas por el Director, en virtud de las cuales se verifican aquéllos.

#### **ABONO DE TRABAJOS EJECUTADOS DURANTE EL PLAZO DE GARANTIA**

**Artículo 73º.-** Efectuada la recepción provisional y si durante el plazo de garantía se hubieran ejecutado trabajos cualesquiera, para su abono se procederá así:

1º Si los trabajos que se realicen estuvieran especificados en el Proyecto y sin causa justificada no se hubieran realizado por el Contratista a su debido tiempo y el Director exigiera su realización durante el plazo de garantía, serán valorados a los precios que figuren en el Presupuesto y abonados de acuerdo con lo establecido en los "Pliegos Particulares" o en su defecto en los Generales, en el caso de que dichos precios fuesen inferiores a los que rijan en la época de su realización; en caso contrario, se aplicarán estos últimos.

2º Si se han ejecutado trabajos precisos para la reparación de desperfectos ocasionados por el uso del edificio, por haber sido éste utilizado durante dicho plazo por el Propietario, se valorarán y abonarán a los precios del día, previamente acordados.

3º Si se han ejecutado trabajos para la reparación de desperfectos ocasionados por deficiencia de la construcción o de la calidad de los materiales, nada se abonará por ellos al Contratista.

## **EPIGRAFE 6º: DE LAS INDEMNIZACIONES MUTUAS**

### **IMPORTE DE LA INDEMNIZACION POR RETRASO NO JUSTIFICADO EN EL PLAZO DE TERMINACION DE LAS OBRAS**

**Artículo 74º.-** La indemnización por retraso en la terminación se establecerá en un tanto por mil (O/OO) del importe total de los trabajos contratados, por cada día natural de retraso, contados a partir del día de terminación fijado en el Calendario de obra. Las sumas resultantes se descontarán y retendrán con cargo a la fianza

### **DEMORA DE LOS PAGOS**

**Artículo 75.-** Si el propietario no efectuase el pago de las obras ejecutas, dentro del mes siguiente al que corresponde el plazo convenido, el Contratista tendrá además el derecho de percibir el abono de un cuatro y medio por ciento (4,5 por 100) anual, en concepto de intereses de demora, durante el espacio de tiempo del retraso y sobre el importe de la mencionada certificación. Si aún transcurrieran dos meses a partir del término de dicho plazo de un mes sin realizarse dicho pago, tendrá derecho el Contratista a la resolución del contrato, procediéndose a la liquidación correspondiente de las obras ejecutadas y de los materiales acopiados, siempre que éstos reúnan las condiciones preestablecidas y que su cantidad no exceda de la necesaria para la terminación de la obra contratada o adjudicada.

No obstante lo anteriormente expuesto, se rechazará toda solicitud de resolución del contrato fundada en dicha demora de pagos, cuando el Contratista no justifique que en la fecha de dicha solicitud ha invertido en obra o en materiales acopiados admisibles la parte de presupuesto correspondiente al plazo de ejecución que tenga señalado en el contrato.

## **EPIGRAFE 7º: VARIOS**

### **MEJORAS Y AUMENTOS DE OBRA. CASOS CONTRARIOS**

**Artículo 76º.-** No se admitirán mejoras de obra, más que en el caso en que el Director haya ordenado por escrito la ejecución de trabajos nuevos o que mejoren la calidad de los contratados, así como la de los materiales y aparatos previstos en el contrato. Tampoco se admitirán aumentos de obra en las unidades contratadas, salvo caso de error en las mediciones del Proyecto, a menos que el Director ordene, también por escrito, la ampliación de las contratadas.

En todos estos casos será condición indispensable que ambas partes contratantes, antes de su ejecución o empleo, convengan por escrito los importes totales de las unidades mejoradas, los precios de los nuevos materiales o aparatos ordenados emplear y los aumentos que todas estas mejoras o aumentos de obra supongan sobre el importe de las unidades contratadas. Se seguirán el mismo criterio y procedimiento, cuando el Director introduzca innovaciones que supongan una reducción apreciable en los importes de las unidades de obra contratadas.

## **UNIDADES DE OBRA DEFECTUOSAS PERO ACEPTABLES**

**Artículo 77º.**-Cuando por cualquier causa fuera menester valorar obra defectuosa, pero aceptable a juicio del Director de las obras, éste determinará el precio o partida de abono después de oír al Contratista, el cual deberá conformarse con dicha resolución, salvo el caso en que, estando dentro del plazo de ejecución, prefiera demoler la obra y rehacerla con arreglo a condiciones, sin exceder de dicho plazo.

## **SEGURO DE LAS OBRAS**

**Artículo 78.**- El Contratista estará obligado a asegurar la obra contratada durante todo el tiempo que dure su ejecución hasta la recepción definitiva; la cuantía del seguro coincidirá en cada momento con el valor que tengan por contrata los objetos asegurados. El importe abonado por la Sociedad Aseguradora, en el caso de siniestro, se ingresará en cuenta a nombre del Propietario, para que con cargo a ella se abone la obra que se construya y a medida que ésta se vaya realizando. El reintegro de dicha cantidad al Contratista se efectuará por certificaciones, como el resto de los trabajos de la construcción. En ningún caso, salvo conformidad expresa del Contratista, hecho en documento público, el Propietario podrá disponer de dicho importe para menesteres distintos del de reconstrucción de la parte siniestrada; la infracción de lo anteriormente expuesto será motivo suficiente para que el Contratista pueda resolver el contrato, con devolución de fianza, abono completo de gastos, materiales acopiados, etc.; y una indemnización equivalente al importe de los daños causados al Contratista por el siniestro y que no se le hubiesen abonado, pero sólo en proporción equivalente a lo que suponga la indemnización abonada por la Compañía Aseguradora, respecto al importe de los daños causados por el siniestro, que serán tasados a estos efectos por el Director.

En las obras de reforma o reparación, se fijarán previamente la porción de edificio que debe ser asegurada y su cuantía, y si nada se prevé, se entenderá que el seguro ha de comprender toda la parte del edificio afectada por la obra. Los riesgos asegurados y las condiciones que figuren en la póliza o pólizas de Seguros, los pondrá el Contratista, antes de contratarlos en conocimiento del Propietario, al objeto de recabar de éste su previa conformidad o reparos.

## **CONSERVACION DE LA OBRA**

**Artículo 79º.**- Si el Contratista, siendo su obligación, no atiende a la conservación de las obras durante el plazo de garantía, en el caso de que el edificio no haya sido ocupado por el Propietario antes de la recepción definitiva, el Director en representación del Propietario, podrá disponer todo lo que sea preciso para que se atienda a la guardería, limpieza y todo lo que fuese menester para su buena conservación abonándose todo ello por cuenta de la contrata. Al abandonar el Contratista el edificio, tanto por buena terminación de las obras, como en el caso de resolución del contrato, está obligado a dejarlo desocupado y limpio en el plazo que el Director fije.

Después de la recepción provisional del edificio y en el caso de que la conservación del edificio corra a cargo del Contratista, no deberá haber en él más herramientas, útiles, materiales, muebles etc., que los indispensables para su guardería y limpieza y para los trabajos que fuese preciso ejecutar. En todo caso, ocupado o no el edificio está obligado el Contratista a revisar la obra, durante el plazo expresado, procediendo en la forma prevista en el presente "Pliego de Condiciones Económicas

**USO POR EL CONTRATISTA DE EDIFICIO O BIENES DEL PROPIETARI**

**Artículo 80°.-** Cuando durante la ejecución de las obras ocupe el Contratista, con la necesaria y previa autorización del Propietario, edificios o haga uso de materiales o útiles pertenecientes al mismo, tendrá obligación de repararlos y conservarlos para hacer entrega de ellos a la terminación del contrato, en perfecto estado de conservación, reponiendo los que se hubiesen inutilizado, sin derecho a indemnización por esta reposición ni por las mejoras hechas en los edificios, propiedades o materiales que haya utilizado.

En el caso de que al terminar el contrato y hacer entrega del material propiedades o edificaciones, no hubiese cumplido el Contratista con lo previsto en el párrafo anterior, lo realizará el Propietario a costa de aquél y con cargo a la fianza.

Tarifa 14 de JULIO de 2015

## **PRESUPUESTO**

PROYECTO DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS EN MEDIA TENSIÓN EN RIBERA DE LOS MOLINOS (Tarifa.)

## **PLANOS**