MAGISTER INGENIERÍA

efelec energy

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA225640
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=825N3TBSNERL1FJO
24/6 2022
Habilitación Profesional Coleg. 5516 (al servicio de la empresa)
ESPINOSA FERNANDEZ, SERGIO

PROYECTO DE:

NUEVA SET 20/45kV PARA EVACUACIÓN DE CENTRAL FOTOVOLTAICA "EL BURGO I" DE 11MVA EN TERMINO MUNICIPAL DE ZARAGOZA (PROVINCIA DE ZARAGOZA)

POLíGONO 72 PARCELA 1
TÉRMINO MUNICIPAL DE ZARAGOZA Y EL BURGO DE EBRO
(PROVINCIA DE ZARAGOZA)

TITULAR: **EVERY THING IS GREAT, S.L.**

Zaragoza, junio de 2022

ÍNDICE DE DOCUMENTOS

DOCUMENTO I.....MEMORIA

DOCUMENTO II..... ANEJOS

DOCUMENTO III.....PLIEGO DE CONDICIONES

DOCUMENTO IV ..... PRESUPUESTO

DOCUMENTO V ..... ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

DOCUMENTO VI .....GESTIÓN DE RESIDUOS

DOCUMENTO VII .....PLANOS

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA225640
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=825N3TBSNERL1FJO
24/6 2022
Habilitación Profesional Coleg. 5516 (al servicio de la empresa)
ESPINOSA FERNANDEZ, SERGIO

D O C U M E N T O I

M E M O R I A

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA225640
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=825N3TBSNER1FJO
24/6 2022
Habilitación Profesional
Coleg. 5516 (al servicio de la empresa)
ESPINOSA FERNANDEZ, SERGIO

ÍNDICE

CAPITULO I: GENERALIDADES 1

1. RESUMEN DEL PROYECTO 1
2. ANTECEDENTES 1
3. OBJETO DEL PROYECTO 1
4. PETICIONARIO Y PROPIETARIO 2
5. COMPAÑÍA DISTRIBUIDORA 2
6. EMPLAZAMIENTO DE LAS INSTALACIONES 2
7. PLAZO DE EJECUCION 2
8. NORMATIVA APLICABLE 3

CAPITULO II: SUBESTACIÓN 45/20 KV 4

9. DESCRIPCIÓN GENERAL 4
10. SISTEMA 45KV 4
    - 10.1. Generalidades 4
    - 10.2. Aislamiento 4
    - 10.3. Distancias mínimas 5
    - 10.4. Características de la aparamenta 5
        - 10.4.1. Posición línea 45 KV – Trafo lado 45 KV 5
    - 10.5. Transformador de Potencia 7
11. SISTEMA DE 20 KV 7
    - 11.1. Generalidades 7
    - 11.2. Aislamiento 7
    - 11.3. Distancias mínimas 8
    - 11.4. Características de la aparamenta 8
        - 11.4.1. Pararrayos Autoválvula 20 kV 8
        - 11.4.2. Celdas de 20 kV 8
12. ESTRUCTURA METÁLICA Y EMBARRADOS 9
    - 12.1. Interconexión lado 45 kV Trafo – Celda de Trafo 9
    - 12.2. Interconexión lado 20 kV Trafo – Celda de Trafo 10
13. SERVICIOS AUXILIARES 10
14. CUADROS DE CONTROL Y PROTECCIÓN 10
    - 14.1. COMUNICACIONES 10
15. MEDIDA DE LA ENERGÍA ELÉCTRICA 11
    - 15.1. Regleta de verificación: 11

CAPITULO III: CONCLUSIONES 13

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA225640
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=825N3TBSNER1FJO
24/6 2022
Habilitación Profesional Coleg. 5516 (al servicio de la empresa)
ESPINOSA FERNANDEZ, SERGIO

CAPITULO I: **GENERALIDADES**

1. RESUMEN DEL PROYECTO

GENERALIDADES		
OBJETO	SET 20/45kV Evacuación PF"EL BURGO I"	
PETICIONARIO	EVERYTHING IS GREAT S.L.	
INSTALACIONES	NUEVA SET 20/45KV PARA EVACUACIÓN CF "EL BURGO I"	
TENSIÓN	20 / 45 kV	
POTENCIA	Potencia Nominal 11.000 KWn - Potencia Pico 14.000 KWp	
NUEVA SET "EL BURGO I" 45/20 KV		
SUBESTACIÓN TRANSFORMADORA 45/20KV		
TIPO Mixta: Trafo exterior 45/20kV 11 MVA, Celdas SF6 en interior		
Lado 45kV: Autoválvulas, 3 TT, Celdas SF6 remonte, protección y medida		
Lado 20kV: Autoválvulas, 3 TT, Celdas SF6 protección, 2 línea y SSAA		
TRANSFORMADOR 45/20 kV 11MVA, Dyn11		
PRESUPUESTO		
NUEVA SET "EL BURGO I" 45/20 KV		379.737,89 €
TOTAL PRESUPUESTO SIN I.V.A.		**379.737,89 €**

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA225640
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=825N3TBSNERL1FJO
24/6 2022
Habilitación Profesional Coleg. 5516 (al servicio de la empresa)
ESPINOSA FERNANDEZ, SERGIO

2. ANTECEDENTES

Con fecha 19 de noviembre 2020, se visa el Anteproyecto en el Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Navarra con visado 201280 de título, "INSTALACIÓN DE EVACUACIÓN DE PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA DE 11MW Y 14MWP LÍNEA AÉREA 45kV Y SUBESTACIÓN TRANSFORMADORA 45/20 KV DE 11MVA EL BURGO DE EBRO (ZARAGOZA).

3. OBJETO DEL PROYECTO

El presente proyecto tiene como objeto definir las características de la Nueva SET a instalar para la evacuación de la planta de generación fotovoltaica **"EL BURGO I"** de 11 MWn de potencia nominal.

Del estudio de la infraestructura eléctrica, de las necesidades energéticas (potencia demandada), de las condiciones de punto de conexión dado por E-DISTRIBUCIÓN en sus condiciones de suministro, de número de referencia 66668 y fecha 21/06/2019,) así como las características del terreno donde está ubicada la red, se ha optado por la solución de construir una Nueva SET 20/45kV para evacuar la energía generada.

Asimismo, es objeto del presente proyecto el servir de base a todos los trámites oficiales o privados que sean precisos para obtener la autorización necesaria para llevar a cabo dichas instalaciones y su posterior puesta en servicio, de acuerdo con el Real Decreto 413/2014, de 6 de junio por el que se regula la actividad de producción de energía eléctrica a partir de fuentes de energía renovables, cogeneración y residuos y con el Real Decreto 1955/2000, de 1 de diciembre, por el que se regulan las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA225640
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=825N3TBSNERL1FJO
24/6 2022
Habilitación Profesional Coleg. 5516 (al servicio de la empresa)
ESPINOSA FERNANDEZ, SERGIO

4. PETICIONARIO Y PROPIETARIO

El presente proyecto de instalaciones eléctricas se realizará a petición de:

- Promotor:..... **EFELEC ENERGY S.L.**
- C.I.F.: B-99499923
- Dirección: . CALLE POL. IND. MULTIVA BAJA nº11 BAJO. MULTIVA 31192 (NAVARRA)

Propietario final de las instalaciones:

- Peticionario:.....**EVERYTHING IS GREAT, S.L.**
- C.I.F.: B-88.100.417
- Dirección:..... CALLE RIOJA 24 50017, ZARAGOZA

5. COMPAÑÍA DISTRIBUIDORA

La nueva SET se conectará mediante una Red Aéreo-Subterránea hasta llegar a la SET existente "EL BURGO I" instalaciones de la compañía ENDESA DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA, S.L.U.

6. EMPLAZAMIENTO DE LAS INSTALACIONES

Todas las instalaciones incluidas en el presente proyecto se encuentran localizadas dentro del término municipal de Zaragoza (Provincia de Zaragoza), de coordenadas UTM aproximadas ETRS89 X: 683.768 Y: 4.604.759, correspondientes al polígono 72 parcela 1.

7. PLAZO DE EJECUCION

Se estima un plazo de ejecución de 4 meses, una vez conseguidos los permisos particulares y oficiales, así como la autorización administrativa para su construcción.

8. NORMATIVA APLICABLE

En la confección del presente proyecto, así como en la futura construcción de las instalaciones, se han tenido presente todas y cada una de las especificaciones contenidas en:

- Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión, Real decreto 223/2008 de 15 de febrero, y sus instrucciones técnicas complementarias ITC-LAT 01 a 09.
- Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITC-RAT 01 a 23, según Real Decreto 337/2014 de 9 de mayo.
- Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión de fecha 2 de agosto de 2002, y sus instrucciones Complementarias.
- REAL DECRETO 1955/2000, de 1 de diciembre, que regula las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica.
- REAL DECRETO 1110/2007, de 24 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento unificado de puntos de medida del sistema eléctrico.
- REAL DECRETO 1432/2008, de 29 de agosto, por el que se establecen medidas para la protección de la avifauna contra la colisión y la electrocución en líneas eléctricas de alta tensión.
- DECRETO 34/2005, de 8 de febrero, del Gobierno de Aragón, por el que se establecen las normas de carácter técnico para las instalaciones eléctricas aéreas con objeto de proteger la avifauna.
- Normas Particulares y Condiciones Generales para instalaciones de Enlace en Alta Tensión de la Empresa Suministradora Endesa Distribución Eléctrica, S.L.U.
- Recomendaciones UNESA.
- Normas UNE de obligado cumplimiento.
- Normas Particulares de la Compañía Suministradora.
- Cualquier otra Normativa y Reglamentación, de obligado cumplimiento para este tipo de instalaciones.
- Condiciones impuestas por los Organismos Públicos afectados y Ordenanzas Municipales.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA225640
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=825N3TBSNERL1FJO
24/6 2022
Habilitación Profesional Coleg. 5516 (al servicio de la empresa)
ESPINOSA FERNANDEZ, SERGIO

CAPITULO II: **SUBESTACIÓN 45/20 KV**

9. DESCRIPCIÓN GENERAL

La subestación se emplazará en la zona centro de la parcela 1 del polígono 72 de Zaragoza, tal y como se refleja en los planos correspondientes.

Para la transformación de la energía suministrada a 45 kV se proyecta la colocación de un transformador de 11.000 KVA de potencia.

Se dispondrá de un recinto para la subestación, además de una caseta de control, que alojará todos los elementos de control de la subestación y las celdas de protección y maniobra de 45 y 20 kV.

Desde la caseta de control, partirán dos líneas subterráneas a 20 KV, que unirán mediante dos circuitos, los centros de transformación de la planta solar.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA225640
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=825N3TBSNERL1FJO
24/6 2022
Habilitación Profesional Coleg. 5516 (al servicio de la empresa)
ESPINOSA FERNANDEZ, SERGIO

10. SISTEMA 45KV

10.1. GENERALIDADES

El sistema de 45kV consta de las siguientes posiciones:

- SET TRANSFORMADORA 45/20KV

  Una posición de trafo-línea de 45 KV.

  - Celda de remonte: Que incluye seccionador con puesta a tierra de corte en SF6.
  - Celda de Protección de trafo / línea de corte en SF6. Que incluye:
    - Seccionadores de línea 45 kV y de puesta a tierra
    - Interruptor Automático 45 kV.
    - Transformadores de Intensidad Protección y Medida Línea 45kV
  - Celda de Medida: Tres transformadores de tensión inductivos.
  - Tres pararrayos unipolares.
  - Un transformador de potencia con relación de transformación 45/20 KV,
    - 11 MVA y conexión Dyn11

10.2. AISLAMIENTO

Los materiales que se emplean en esta instalación serán adecuados y tendrán las características de aislamiento más adecuadas a su función.

Los niveles de aislamiento que se han adoptado para los aparatos, excepto el transformador, así como para distancias al aire han sido adoptadas según se especifica en el "Reglamento sobre centrales eléctricas, subestaciones y centros de transformación" (MIE-RAT 12), son los siguientes, y se obtienen a partir de la tensión nominal de la instalación:

- Tensión nominal 45 KV
- Tensión más elevada para el material: 52 KV
- Nivel de aislamiento a impulsos tipo rayo 250 KV
- Nivel de aislamiento a frecuencia industrial 95 KV

Para esta tensión nominal el grupo de materiales aplicables es el B.

10.3. DISTANCIAS MÍNIMAS

Las distancias mínimas habrán de ser mayores a las especificaciones del "Reglamento sobre centrales eléctricas, subestaciones y centros de transformación" (MIE-RAT 12) aptdo 3.

Para los niveles de aislamiento del apartado anterior las distancias mínimas son las siguientes:

Distancia entre fases al aire 48 cm

Distancia fase-tierra al aire 48 cm

La distancia entre fases adoptada es de 1.00 m. Para los embarrados principales, mientras que la altura mínima del embarrado sobre el suelo es de 3,5 m.

Las distancias adoptadas son todas superiores a las especificadas en reglamento, pueden comprobarse en los planos.

10.4. CARACTERÍSTICAS DE LA APARAMENTA

10.4.1. Posición línea 45 KV – Trafo lado 45 KV

- Pararrayos Autoválvulas 45 kV: 3 Unidades de pararrayos autoválvulas de óxido de Zinc, tensión nominal (Ur) 45 kV, 10 kA, clase 3 con zócalo aislante y contador de descargas, con las siguientes características:

  Servicio:..... Exterior

  Instalación:.....< 1000 m

  MCOV (Uc) ..... 30,02 KV

  TOVe (1s).....37,52 KV

  Nivel de protección a impulsos 8/20μs .....101 KV

Los pararrayos se instalarán lo más cerca posible de los bornes del transformador.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA225640
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=825N3TBSNERL1FJO
24/6 2022
Habilitación Profesional Coleg. 5516 (al servicio de la empresa)
ESPINOSA FERNANDEZ, SERGIO

- **Celdas blindadas con aislamiento en SF6 de 52kV**

  Tensión nominal .....45 KV

  Tensión más elevada para el material: .....52 KV

  Nivel de aislamiento a impulsos tipo rayo.....250 KV (cresta)

  Nivel de aislamiento a frecuencia industrial.....95 KV

  Intensidad nominal: .....630 A

  Intensidad de cortocircuito (3sg):.....25 kA

- Celda de Medida

3 Unidades de Transformadores de Tensión para medida y protección, servicio intemperie, para una tensión de servicio de 45 kV, aislamiento 52 kV, tres secundarios. De las siguientes características:

Nivel de aislamiento: .....52 kV

Relación de transformación:.....45.000/√3:110/√3 -110/√3 -110/3

Potencia: .....25-25-25 VA

Clase de precisión: ..... cl. 0.2 0,5-3P 6P

Factor de tensión 8 horas: ..... 1,5 Un

Sobretensión en permanencia: ..... 1,2 Un

- Celdas de Protección/línea

Dotado de mando manual y motorizado, de las siguientes características:

- Seccionador de puesta a tierra .....3 posiciones

  Intensidad nominal:.....630 A
- Interruptor Automático.....630 A
- Transformadores de Intensidad Protección y Medida

  Relación de transformación: 100-200/5-5-5-5A

  Potencia:.....10-20-30-30 VA

  Clase de precisión:..... cl 0,2s-0,5-5P30-5P30

  Sobreintensidad en permanencia: .....1,2 In

  Intensidad límite térmica: ..... 30 kA 1 segundo

  Intensidad límite dinámica:.....50 kAp

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA225640
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=825N3TBSNERL1FJO
24/6 2022
Habilitación Profesional Coleg. 5516 (al servicio de la empresa)
ESPINOSA FERNANDEZ, SERGIO

10.5. TRANSFORMADOR DE POTENCIA

Un Transformador trifásico en aceite, servicio intemperie, construido según norma CEI-76, de las siguientes características:

Potencia nominal: ..... 11MVA ONAN

Clase de refrigeración: ..... ONAN

Tensión:.....45 kV / 20 kV

Número de fases: 3

Frecuencia nominal:..... 50 Hz

Conexión: Dyn11

Neutro lado de 20 kV: .....Accesible y conectado a tierra.

Accesorios:

- Depósito de expansión
- Nivel de aceite
- Desecador de silicagel
- Relé Bucholz con contactos de alarma y disparo
- Termómetro de esfera antivibratoria con aguja de máxima y contactos de alarma y disparo
- Válvula de alivio de sobrepresión
- Tapón de vaciado y toma de muestras
- Válvulas de filtrado, superior e inferior colocadas diametralmente opuestas
- Radiadores desmontables con válvula de independización
- Calzas aislantes

11. SISTEMA DE 20 KV

11.1. GENERALIDADES

El sistema de 20 KV es de tipo interior y, excepto los pararrayos del lado 20 kV del trafo 45/20 kV, está situado en el edificio de la subestación y compuesto por celdas metálicas prefabricadas con aislamiento en SF6.

El sistema de 20 KV consta de las siguientes posiciones y aparamenta asociada:

- Una posición de trafo lado de 20 KV.
- Dos posiciones de línea 20KV.
- Posición de trafo de SS.AA. 100kVA, 20/0,4kV

11.2. AISLAMIENTO

Los materiales que se emplean en esta instalación serán adecuados y tendrán las características de aislamiento más adecuadas a su función.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA225640
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=825N3TBSNERL1FJO
24/6 2022
Habilitación Profesional Coleg. 5516 (al servicio de la empresa)
ESPINOSA FERNANDEZ, SERGIO

Los niveles de aislamiento que se han adoptado para los aparatos, excepto el transformador, así como para distancias al aire han sido adoptadas según se especifica en el "Reglamento sobre centrales eléctricas, subestaciones y centros de transformación" (MIE-RAT 12), son los siguientes, y se obtienen a partir de la tensión nominal de la instalación:

- Tensión nominal .....20 KV
- Tensión más elevada para el material: .....24 KV
- Nivel de aislamiento a impulsos tipo rayo.....125 KV (cresta)
- Nivel de aislamiento a frecuencia industrial.....50 KV

Para esta tensión nominal el grupo de materiales aplicables es el A

11.3. DISTANCIAS MÍNIMAS

Las distancias mínimas habrán de ser mayores a las especificaciones del "Reglamento sobre centrales eléctricas, subestaciones y centros de transformación" (MIE-RAT 12) apartado 3.

Para estos niveles de aislamiento las distancias mínimas son las siguientes.

- Distancia entre fases al aire..... 27 cm.

Distancia fase-tierra al aire 27 cm.

11.4. CARACTERÍSTICAS DE LA APARAMENTA

11.4.1. Pararrayos Autoválvula 20 kV

3 Unidades de pararrayos autoválvula de óxido de Zinc, 24 kV, 10 kA, Cl 2 con zócalo aislante y contador de descargas

Los pararrayos se instalarán lo más cerca posible de los bornes del transformador.

11.4.2. Celdas de 20 kV

Conjunto de celdas prefabricadas bajo envolvente metálica para una tensión de servicio de 20 kV, con aislamiento de 24 kV, intensidad de embarrado 630A, intensidad de cortocircuito 20kA

Grado de protección IP31 contra la humedad y polvo. Están dotadas de compartimiento para los circuitos de baja tensión, así como separación entre la zona de embarrado de alta tensión y zona de aparellaje, con el objeto de poder acceder a una celda sin peligro por contacto.

El conjunto está formado por las siguientes celdas, conteniendo los siguientes elementos:

- **Una celda de posición de trafo lado 20 KV**

La celda de trafo lado 20 KV contendrá los siguientes elementos:

- Un seccionador de puesta a tierra tipo 630 A / 24 kV
- Un Interruptor de potencia de corte en SF_6, tipo 630 A / 24 kV y 20 kA de poder de corte, dotado de mando motorizado, bobina de cierre, bobina de apertura y cámara de contactos auxiliares.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA225640
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=825N3TBSNERL1FJO
24/6 2022
Habilitación Profesional Coleg. 5516 (al servicio de la empresa)
ESPINOSA FERNANDEZ, SERGIO

- 3 transformadores de intensidad de fase encapsulados en resina, aislamiento 24 kV y relación 300/5-5 A, 10 VA clase 5P30 para el devanado de medida y 10 VA clase 5P30 para el devanado de protección.
- Juego de cerraduras en enclavamiento.
- Conjunto de alumbrado y calefacción de celda.
- Embarrado.
- Conjunto de bornas de conexión para baja tensión.

- **Celda de Servicios Auxiliares**

Dispone de un autotransformador de0,6kVA para Servicios Auxiliares de compañía:

- Potencia..... 100 kVA
- Tensión primaria ..... 22.000 V
- Tensión secundaria en vacío ..... 400 V
- Nivel de aislamiento..... 24 kV

- **Dos celdas de posición de línea 20KV.**

La celda de línea de 20 KV contendrá los siguientes elementos:

- Un seccionador tripolar tipo 630 A / 24 kV
- Un seccionador de puesta a tierra tipo 630 A / 24 kV
- Embarrado
- 1 Juego de cerraduras en enclavamiento.
- 1 Conjunto de alumbrado y calefacción de celda.
- 1 Conjunto de bornas de conexión para baja tensión.
- Tres captadores de tensión capacitivos

12. ESTRUCTURA METÁLICA Y EMBARRADOS

Todo el aparellaje de la instalación eléctrica de intemperie irá sobre soportes metálicos.

Su construcción se realizará con perfiles de acero laminado, convenientemente soldados entre sí y protegidos de la oxidación mediante tratamiento de galvanizado.

12.1. INTERCONEXIÓN LADO 45 KV TRAFO – CELDA DE TRAFO

Se utilizará Tubo de Al 50/44, 50 mm de diámetro, 443 mm^2 de sección nominal y una intensidad admisible de 904 A, para la conexión aérea entre la autoválvula y el trafo de 45kV, y se utilizará cable del tipo RHZ1 12/20KV 3x1x240mm^2 Al con intensidad admisible de 389 A, para la conexión desde la autoválvula hasta la celda de trafo lado de 45kV.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA225640
http://cogitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=825N3TBSNERL1FJO
24/6 2022
Habilitación Profesional Coleg. 5516 (al servicio de la empresa)
ESPINOSA FERNANDEZ, SERGIO

12.2. INTERCONEXIÓN LADO 20 KV TRAFO – CELDA DE TRAFO

Se utilizará Tubo de Al 50/44, 50 mm de diámetro, 443 mm^2 de sección nominal y una intensidad admisible de 904 A, para la conexión aérea entre la autoválvula y el trafo de 20kV, y se utilizará cable del tipo RHZ1 12/20KV 3x1x240mm^2 Al con intensidad admisible de 389 A, para la conexión desde la autoválvula hasta la celda de trafo lado de 20kV.

13. SERVICIOS AUXILIARES

Los servicios auxiliares de la subestación están encargados de garantizar el consumo local de energía y el suministro de energía eléctrica en forma de corriente alterna y continua a los dispositivos de control, mando, protección y comunicaciones, incluso en condiciones de falta de suministro. En esta estancia se encuentran los equipos siguientes:

14. CUADROS DE CONTROL Y PROTECCIÓN

Se instalará un armario de control y protección de medidas aprox. 2.000 x 800 x 600 mm.

1 Armario de mando y protección línea 45 kV – Trafo lado 45 kV y de Trafo lado 20 kV

Contendrá todos los equipos necesarios para el mando, protección, medida y alarmas de la línea de 45 KV y del trafo de potencia lado 45 KV.

- 3 relés instantáneos de máxima intensidad (3x50/51+50N/51N)
- Protección diferencial del transformador (87T)
- Protección longitudinal diferencial (87L) y protección de sobre intensidad de neutro (67N), estas protecciones irán integradas en el equipo de protección principal de línea.
- Relé de máxima tensión (3x59)
- Relé de máxima tensión homopolar (59N)
- Relé de máxima y mínima frecuencia (81m/81M)
- 1 relé de sincronismo (25)
- Voltímetro con conmutador de fases, y frecuencímetro.
- Magnetotérmicos, Relés auxiliares, pulsadores, conmutadores y borneros.

Las funciones de mando y alarmas irán integradas en el equipo de protección de apoyo.

14.1. COMUNICACIONES

El cuadro de comunicaciones es un espacio diseñado para alojar los elementos de comunicaciones para establecer la comunicación entre el Centro de Control y el CT.

En el compartimento de comunicaciones existen 2 juegos de bornas de alimentación de 24 Vcc y otros 2 juegos de bornas de alimentación de 12 Vcc.

EDE instalará, en función de las características del Centro de seccionamiento y su ubicación, el sistema de comunicación adecuado.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA225640
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=825N3TBSNERL1FJO
24/6 2022
Habilitación Profesional Coleg. 5516 (al servicio de la empresa)
ESPINOSA FERNANDEZ, SERGIO

15. MEDIDA DE LA ENERGÍA ELÉCTRICA

El conjunto, que se instalará en el interior del PFU5 en armario de poliéster, consta de un contador tarificador electrónico multifunción, un registrador electrónico y una regleta de verificación que permita la sustitución del contador sin cortes de suministro e incluirá con medición de:

- Energía activa (kVA)
- Energía reactiva (kVAr)
- Discriminación horaria (h)
- Maxímetro.

Todo ello va en el interior de un armario homologado para contener estos equipos. La alimentación de los contadores se realizará con cable de 6mm2.

El contador a instalar será de la marca CIRCUITOR y de tipo CONTADOR TRIFÁSICO MULTIFUNCIÓN CIRWATT B 500 con opciones de comunicación RS-232 o 485 (radio), Ethernet, modem GSM o RTC y PLC. Podrá instalarse otro de características similares.

Los equipos de medida estarán constituidos por los siguientes elementos:

- 3 Transformadores de intensidad.
- 3 Transformadores de tensión.
- 1 contador/registrador.
- 1 módem externo. Se aceptará interno si su sustitución, en caso de avería, no supone rotura de precintos ni afecta a la medida.
- 1 regleta de verificación que permita la verificación y/o sustitución del contador, sin cortar la alimentación del suministro.
- 1 armario de medida o módulos de doble aislamiento ubicado en el exterior de la caseta prefabricada
- 1 base Schuko, un interruptor magnetotérmico y un relé diferencial para la conexión de comunicaciones remotas.
- Conjunto de conductores de unión entre los secundarios de los transformadores de medida y el contador.

15.1. REGLETA DE VERIFICACIÓN:

Cumplirán lo estipulado en la norma UNE 201011, serán de alta seguridad y sus funciones son las siguientes:

- Realizar tomas adecuadas para los aparatos de comprobación, con el fin de verificar el contaje de la energía consumida y otros parámetros (intensidad, tensión, etc.).

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA225640
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=825N3TBSNERL1FJO
24/6 2022
Habilitación Profesional Coleg. 5516 (al servicio de la empresa)
ESPINOSA FERNANDEZ, SERGIO

- Abrir los circuitos de tensión y cortocircuitar los circuitos de intensidad para poder intervenir sin peligro, (montar, desmontar, etc., los contadores y demás elementos de control del equipo de medida).
- Impedir que se puedan cortocircuitar las intensidades del lado contador. Para ello debe incorporar separadores que sólo dejen poner los puentes del lado transformador. Todas las regletas deben disponer de 3 puentes originales del fabricante para llevar a cabo correctamente dicha operación.
- La regleta de verificación estará alojada en la misma envolvente que contenga al contador y protegida por una tapa precintable que impida la manipulación de sus bornas y que sea IP20; dicha tapa será de material transparente, no propagador de la llama ni del incendio, libre de halógenos y baja emisión de humos. La formación de la regleta será según la normativa de la compañía distribuidora y cumpliendo lo siguiente:
    - Las bornas serán seccionables, con capacidad para la conexión de conductores de Cu de hasta 10 mm² de sección y fijadas de tal manera que se impida el giro o desplazamiento durante la intervención sobre las mismas.
    - Cuando las regletas dispongan de puentes para el cortocircuitado de los circuitos secundarios de intensidad, éstas estarán diseñadas de forma que se impida la conexión del puente en las bornas de la regleta lado contador.
    - El paso de las bornas será de 10 mm, como mínimo.
    - La tensión nominal de aislamiento será ≥ 2 kV.
    - La regleta irá acompañada de su esquema de composición e instrucciones de uso, indicando claramente los bornes correspondientes a la tensión, entradas y salidas de intensidad y rotulación de fases.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA225640
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=825N3TBSNERL1FJO
24/6 2022
Habilitación Profesional Coleg. 5516 (al servicio de la empresa)
ESPINOSA FERNANDEZ, SERGIO

CAPITULO III: **CONCLUSIONES**

Con lo expuesto, con los anexos y planos que se adjuntan, se considera suficientemente descrita la instalación a realizar, solicitando las autorizaciones administrativas previstas en la legislación vigente para su instalación y puesta en servicio.

Zaragoza, junio de 2022

El Ingeniero T. Industrial
Al servicio de la empresa
MAGISTER Ingeniería

Sergio Espinosa Fernández
Colegiado nº 5516 C.O.G.I.T.I.A.R.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA225640
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=825N3TBSNER1FJO
24/6 2022
Habilitación Profesional Coleg. 5516 (al servicio de la empresa)
ESPINOSA FERNANDEZ, SERGIO

D O C U M E N T O I I

A N E J O S

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA225640
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=825N3TBSNERL1FJO
24/6 2022
Habilitación Profesional
Coleg. 5516 (al servicio de la empresa)
ESPINOSA FERNANDEZ, SERGIO

A N E J O I :

C A L C U L O S J U S T I F I C A T I V O S

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA225640
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=825N3TBSNERL1FJO
24/6 2022
Habilitación Profesional Coleg. 5516 (al servicio de la empresa)
ESPINOSA FERNANDEZ, SERGIO

ÍNDICE

CAPITULO I: NUEVA SET CF "EL BURGO I" 45/20 KV 2

1. TENSIONES NOMINALES Y NIVELES DE AISLAMIENTO 2
2. DISTANCIAS MÍNIMAS 2
3. INTENSIDADES NOMINALES 3
   - 3.1. INTENSIDAD POSICIÓN TRAFO DE 11 MVA LADO 45 KV 3
   - 3.2. INTENSIDAD POSICIÓN TRAFO DE 11 MVA LADO 20 KV 3
   - 3.3. INTENSIDAD POSICIÓN TRANSFORMADOR DE SERVICIOS AUXILIARES 3
4. CÁLCULOS DE CONDUCTORES 4
   - 4.1. EMBARRADO DE 45 KV 4
   - 4.2. EMBARRADO DE 20 KV 5
     - 4.2.1. PUENTES 20 KV TRANSFORMADOR 11 MVA 5
     - 4.2.2. PUENTES 20 KV TRAFO SERVICIOS AUXILIARES 6
     - 4.2.3. EMBARRADO RÍGIDO 20 KV 7
5. RÉGIMEN DE CORTOCIRCUITO 7
   - 5.1. INTENSIDAD DE CORTOCIRCUITO 45 KV 7
   - 5.2. INTENSIDAD DE CORTOCIRCUITO 20 KV 7
6. EFECTO CORONA 8
7. CÁLCULO DE LA RED DE TIERRAS 9
   - 7.1. DATOS DE DISEÑO 9
   - 7.2. CÁLCULO DE LAS TENSIONES DE PASO Y CONTACTO MÁXIMO ADMISIBLES 10
   - 7.3. CÁLCULO DE LAS RESISTENCIAS DE PUESTA A TIERRA DEL SISTEMA 11
     - 7.3.1. Malla de la SET 11
     - 7.3.2. Cable de enlace 12
     - 7.3.3. Resistencia equivalente de puesta a tierra 12
   - 7.4. CÁLCULO DE LA INTENSIDAD DE DEFECTO A TIERRA 12
   - 7.5. CÁLCULO DEL CALENTAMIENTO DEL CONDUCTOR 13
   - 7.6. VALIDACIÓN DEL SISTEMA DE PUESTA A TIERRA 14
   - 7.7. CONCLUSIONES 15
8. COORDINACIÓN DE AISLAMIENTO 15
9. JUSTIFICACIÓN DE LOS CAMPOS MAGNÉTICOS 18
   - 9.1. CAMPO ELECTROMAGNÉTICO EN EL PUNTO 1 19
   - 9.2. CAMPO ELECTROMAGNÉTICO EN EL PUNTO 2 20
   - 9.3. CAMPO ELECTROMAGNÉTICO EN EL PUNTO 3 20
   - 9.4. CONCLUSIONES 21

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA225640
http://cogitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=825N3TBSNERL1FJO
24/6 2022
Habilitación Profesional Coleg. 5516 (al servicio de la empresa)
ESPINOSA FERNANDEZ, SERGIO

CAPITULO I: **NUEVA SET CF "EL BURGO I" 45/20 KV**

1. TENSIONES NOMINALES Y NIVELES DE AISLAMIENTO

Los niveles de aislamiento asociados con los valores normalizados de la tensión más elevada para materiales del grupo B de acuerdo con los niveles de tensión según ITC-RAT 12, serán:

Tensión más elevada para el material (Um) kV eficaces	Tensión soportada de corta duración 50Hz, KV eficaces	Tensión soportada nominal a los impulsos tipo rayo (kV cresta)
Nivel 45 kV 52	95	250

Los niveles de aislamiento asociados con los valores normalizados de la tensión más elevada para materiales del grupo A de acuerdo con los niveles de tensión según ITC-RAT 12, serán:

Tensión más elevada para el material (Um) kV eficaces	Tensión soportada de corta duración 50Hz, KV eficaces	Tensión soportada nominal a los impulsos tipo rayo (kV cresta)
Nivel 20 kV 24	50	145

2. DISTANCIAS MÍNIMAS

Las distancias mínimas entre fases y fase-tierra para estos niveles de aislamiento vienen fijadas en el reglamento en la ITC-RAT 12, y son de las indicadas en la siguiente tabla:

Tensión más elevada para el material (Um) kV eficaces	Distancia mínima entre fases en el aire (mm)	Distancia mínima fase tierra en el aire (mm)
52	480	480
24	270	270

Por otra parte, en las zonas accesibles, la parte más baja de cualquier elemento aislante, por ejemplo: el borde superior de la base metálica de los aisladores estará situado a la altura mínima sobre el suelo de 230 cm según el apartado 4.1.5 de la ITC-RAT 15.

En el parque de 45kV, dicha altura se incrementará hasta H = 250 + d = 298 cm (d=48 cm, según ITC-RAT 12 Tabla 2) en el caso de pasillos de servicios, cuya anchura sea mayor de 1 m con elementos en tensión a un solo lado o a 1,2 metros con elementos en tensión a ambos lados, distancias todas ellas respetadas según se puede observar en los planos de la subestación del documento 5 de este proyecto.

Dando cumplimiento al apartado 5.5 de la ITC-LAT 07 del Reglamento sobre condiciones de seguridad en Líneas Eléctricas de Alta Tensión, los conductores de la línea que parte de la subestación deberán estar instalados a una altura mínima de 6 metros.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA225640
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=825N3TBSNERL1FJO
24/6 2022
Habilitación Profesional Coleg. 5516 (al servicio de la empresa)
ESPINOSA FERNANDEZ, SERGIO

Altura establecida de acuerdo a la siguiente expresión: H = 5,3 + Del, con un mínimo de 6m, siendo 'Del' la distancia en metros indicada en el apartado 5.2 de la misma ITC-LAT 07, en función del nivel de tensión de la línea en cuestión. En el caso de la LAAT que parte de la subestación objeto de este proyecto, la altura mínima a considerar sería

H=5,3 + Del (nivel 52kV) =5,3+0,6=5,9-> Altura mínima 6m

En el apartado de planos puede verse la disposición en planta y alzado de los equipos del parque intemperie, así como las distancias adoptadas en el diseño.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA225640
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=825N3TBSNERL1FJO
24/6 2022
Habilitación Profesional Coleg. 5516 (al servicio de la empresa)
ESPINOSA FERNANDEZ, SERGIO

3. INTENSIDADES NOMINALES

3.1. INTENSIDAD POSICIÓN TRAFO DE 11 MVA LADO 45 KV

La intensidad primaria en el transformador trifásico viene dada por la expresión:

$$I_{p_T} = \frac{S}{\sqrt{3} \cdot V_p} = \frac{11.000}{\sqrt{3} \cdot 45} = 141{,}13\ A$$

Donde:

S = potencia del transformador en kVA

V_p = tensión primaria en kV

I_{p_T} = intensidad primaria en A

3.2. INTENSIDAD POSICIÓN TRAFO DE 11 MVA LADO 20 KV

La intensidad secundaria en el transformador trifásico viene dada por la expresión:

$$I_{s_T} = \frac{S}{\sqrt{3} \cdot V_s} = \frac{11.000}{\sqrt{3} \cdot 20} = 317{,}54\ A$$

Donde:

S = potencia del transformador en kVA

V_s = tensión secundaria en kV

I_{s_T} = intensidad secundaria en A

3.3. INTENSIDAD POSICIÓN TRANSFORMADOR DE SERVICIOS AUXILIARES

La intensidad en la posición de transformador de servicios auxiliares viene dada por la expresión:

$$I_{SSAA} = \frac{P_{SSAA}}{\sqrt{3} \cdot V} = \frac{100}{\sqrt{3} \cdot 20} = 2{,}88A$$

Donde:

P_{SSAA} = potencia aparente del transformador de servicios auxiliares en kVA

V = tensión nominal en kV

I_{SSAA} = intensidad en la posición de transformador de servicios auxiliares en A

4. CÁLCULOS DE CONDUCTORES

A continuación, se incluyen los cálculos justificativos de los conductores utilizados, según los criterios siguientes:

- Intensidad máxima admisible.
- Intensidad de cortocircuito máxima admisible.

4.1. EMBARRADO DE 45 KV

Las salidas del lado de 45 kV de los transformadores, para su correcto funcionamiento se llevarán a cabo a través de los siguientes cables o conductores:

Tubo de Al 50/44 mm: Salida del transformador de 11 MVA a las que se conectará el embarrado y los conductores de 45 kV.

Intensidad máxima admisible

Se considera la situación de máxima intensidad. Esta situación corresponde a la del transformador de 11 MVA a plena carga, por lo que la intensidad máxima circulante por el lado de 45 kV será:

$$I_{máx} = 141{,}13\ A$$

Establecemos un factor de corrección por Temperatura de 0,84 para una temperatura de servicio de 90 ºC y temperatura ambiente hasta de 55ºC.

Además, por exposición continua al sol consideramos un factor de 0,90. Todo ello supone un factor general de 0,756.

La intensidad máxima admisible en régimen permanente, para el tubo de aluminio, instalado al aire, es:

$$I_{ADM} = 0{,}756 \cdot 1.196\ A = 904{,}18\ \text{A}$$

Por lo tanto, al ser la intensidad máxima admisible superior a la corriente máxima de la instalación, el conductor es válido según este criterio.

Intensidad de cortocircuito admisible

La corriente de cortocircuito admisible se calcula mediante la expresión:

$$I_{cc} = \frac{K \cdot S}{\sqrt{t}}$$

Siendo:

K = coeficiente dependiente del tipo de conductor, 93 para aluminio

S = sección del conductor en mm2

t = duración del cortocircuito en segundos

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA225640
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=825N3TBSNERL1FJO
24/6 2022
Habilitación Profesional Coleg. 5516 (al servicio de la empresa)
ESPINOSA FERNANDEZ, SERGIO

Para un tubo de aluminio, y una sección 443mm², la intensidad máxima que puede circular durante 1 segundo es de:

$$I_{cc} = 41{,}19\ kA$$

Superior al valor máximo esperado en la instalación para 45 kV:

$$I_{cc} = \frac{S_{cc}}{U_{cc}\sqrt{3}} = 31{,}49\ \text{kA}$$

4.2. EMBARRADO DE 20 KV

4.2.1. PUENTES 20 KV TRANSFORMADOR 11 MVA

Las salidas del lado de 20 kV del transformador, para su correcto f uncionamiento se llevarán a cabo a través de los siguientes cables o conductores:

Tubo de Al 50/44 mm: Salida de los transformadores de 11 MVA a las que se conectará el embarrado y los conductores media tensión.

Intensidad máxima admisible

Se considera la situación de máxima intensidad. Esta situación corresponde a la del transformador de 11 MVA a plena carga, por lo que la intensidad máxima circulante por el lado de 20 kV será:

$$I_{máx} = 317{,}54\ A$$

Establecemos un factor de corrección por Temperatura de 0,84 para una temperatura de servicio de 90 ºC y temperatura ambiente hasta de 55ºC.

Además, por exposición continua al sol consideramos un factor de 0,90. Todo ello supone un factor general de 0,756.

La intensidad máxima admisible en régimen permanente, para el tubo de aluminio, instalado al aire, es:

$$I_{ADM} = 0{,}756 \cdot 1.196\ A = 904{,}18\ \text{A}$$

Por lo tanto, al ser la intensidad máxima admisible superior a la corriente máxima de la instalación, el conductor es válido según este criterio.

Intensidad de cortocircuito admisible

La corriente de cortocircuito admisible se calcula mediante la expresión:

$$I_{cc} = \frac{K \cdot S}{\sqrt{t}}$$

Siendo:

K = coeficiente dependiente del tipo de conductor, 93 para aluminio

S = sección del conductor en mm2

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA225640
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=825N3TBSNER1FJO
24/6 2022
Habilitación Profesional Coleg. 5516 (al servicio de la empresa)
ESPINOSA FERNANDEZ, SERGIO

t = duración del cortocircuito en segundos

Para un tubo de aluminio, y una sección 443mm², la intensidad máxima que puede circular durante 1 segundo es de:

$$I_{cc} = 41{,}19\ kA$$

Superior al valor máximo esperado en la instalación para 45 kV:

$$I_{cc} = \frac{S_{cc}}{U_{cc}\sqrt{3}} = 31{,}49\ \text{kA}$$

4.2.2. PUENTES 20 KV TRAFO SERVICIOS AUXILIARES

Para conexión entre la celda de protección del transformador de SS.AA. y el propio transformador de SS.AA. se proyecta 1 terna de cable aislado tipo RHZ1 18/30 kV de aluminio 240 mm^2, instalado al aire, en galería.

La intensidad máxima admisible para 1 terna de cable aislado tipo RHZ1 18/30 kV de aluminio de 240 mm^2, instalación al aire en canales o galería, considerando una sobreelevación de la temperatura del orden de 15ºC, es de 382,20 A, muy superior a la máxima que discurre por el cable (2,88 A)

Siendo:

$$I_{max} = I_{cond} \cdot C_1 = 455 \cdot 0{,}84 = 382{,}20\ \text{A}$$

Icond = Intensidad nominal del conductor en A

C1 = coeficiente corrección para cables instalados al aire en ambiente de temperatura distinta de 40ºC.

Intensidad de cortocircuito admisible

La intensidad de cortocircuito admisible por la configuración de cables seleccionada, considerando una duración de 1 segundo es:

$$I_{cc} = \frac{K \cdot S}{\sqrt{t}} = \frac{93 \cdot 240}{\sqrt{1}} = 22.320\ A$$

Siendo:

K = coeficiente dependiente del tipo de conductor, 93 para aluminio

S = sección del conductor en mm^2

t = duración del cortocircuito en segundos

Superior a los 9,62 kA, valor máximo esperado en la instalación para 20 kV.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA225640
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=825N3TBSNER1FJO
24/6 2022
Habilitación Profesional Coleg. 5516 (al servicio de la empresa)
ESPINOSA FERNANDEZ, SERGIO

4.2.3. EMBARRADO RÍGIDO 20 KV

Para el embarrado principal M.T. se utiliza tubo de cobre Ø 50/40 mm de 707 mm^2 de sección.

Intensidad máxima admisible

La intensidad máxima admisible para el tubo de cobre Ø 50/44 mm de 443 mm^2 de sección es de 1.196 A, superior a la intensidad nominal de la instalación calculada en el apartado 3.2.

Intensidad de cortocircuito admisible

La corriente de cortocircuito admisible se calcula mediante la expresión:

$$I_{cc} = \frac{K \cdot S}{\sqrt{t}} = \frac{142 \cdot 443}{\sqrt{1}} = 62{,}91 \text{ kA}$$

Siendo:

K = coeficiente dependiente del tipo de conductor, 142 para cobre

S = sección del conductor en mm2

t = duración del cortocircuito en segundos

Superior a los 31,5 kA, valor máximo esperado en la instalación para 20 kV.

5. RÉGIMEN DE CORTOCIRCUITO

En caso de falta, las fuentes situadas a cada lado de la falta contribuyen a la formación de la Icc. Se calculará la capacidad de corte de los interruptores mediante la corriente de cortocircuito en el periodo transitorio, y la corriente admisible de corta duración en los diferentes puntos de la instalación mediante la corriente de cortocircuito asimétrica subtransitoria.

5.1. INTENSIDAD DE CORTOCIRCUITO 45 KV

Teniendo en cuenta que la potencia trifásica estimada en 45 kV es de 2.455 MVA, la intensidad de cortocircuito máxima previsible será de:

Icc= Scc (MVA) / √3·Up (kV)= 2.455 / √3 ·45=31,49 kA

El interruptor y los demás elementos del seccionamiento están preparados para soportar corrientes de corta duración de al menos 63 kA, por lo que el sistema está suficientemente dimensionado.

5.2. INTENSIDAD DE CORTOCIRCUITO 20 KV

Teniendo en cuenta que la potencia trifásica estimada en 20 kV es de 500 MVA, la intensidad de cortocircuito máxima previsible será de:

Icc= Scc (MVA) /√3·Up (kV)= 500 /√3 20=14,43 kA

El interruptor y los demás elementos del seccionamiento están preparados para soportar corrientes de corta duración de al menos 25 kA, por lo que el sistema está suficientemente dimensionado.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA225640
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=825N3TBSNERL1FJO
24/6 2022
Habilitación Profesional Coleg. 5516 (al servicio de la empresa)
ESPINOSA FERNANDEZ, SERGIO

6. EFECTO CORONA

El efecto corona se produce cuando el conductor adquiere un potencial lo suficientemente elevado como para dar un gradiente de campo eléctrico radial igual o superior a la rigidez dieléctrica del aire. Será interesante por lo tanto comprobar si en algún punto de la subestación se llega a alcanzar la tensión crítica disruptiva. Para ello utilizaremos la fórmula de Peek:

$$U_c = V_c \cdot \sqrt{3} = \frac{29{,}8}{\sqrt{2}} \cdot \sqrt{3} \cdot m_c \cdot m_T \cdot \delta \cdot r \cdot \ln\frac{D}{r}$$

Donde:

U_c = efecto corona, o sea, tensión crítica disruptiva.

V_c = tensión simple correspondiente.

29,8 = valor máximo o de cresta, en kV/cm, de la rigidez dieléctrica del aire a 25.

ºC de temperatura, y a la presión barométrica de 76 cm de columna de mercurio.

mC = coeficiente de rugosidad del conductor (consideramos 0,85 para cables).

mT = coeficiente meteorológico (consideramos tiempo húmedo, mT = 0,8).

r = radio del conductor en cm.

D = distancia media geométrica entre fases, en cm.

ϒ= factor de corrección de la densidad del aire, función de la altura sobre el nivel del mar.

El valor de δ se calculará por:

$$\delta = 3{,}921 \cdot h \,/\, 273 + \theta$$

Donde:

h = presión barométrica en cm de columna de mercurio

θ = temperatura en grados centígrados, correspondiente a la altitud de punto que se considere

El valor de h es función de la altitud sobre el nivel del mar. En nuestro caso vamos a considerar un valor de h de 73.8 cm (250 metros sobre el nivel del mar aproximadamente) y una temperatura media de 15 ºC.

El efecto corona depende en gran medida del diámetro del conductor; en nuestro caso vamos a considerar el caso más desfavorable, que sería 443,1 mm^2 (tubo 50-44), por lo que el radio será de 1,18 cm. La distancia media geométrica será de 140cm.

De esta forma podemos ya calcular el valor de la tensión crítica disruptiva.

$$U_c = V_c \cdot \sqrt{3} \cdot 0{,}85 \cdot 0{,}8 \cdot \frac{3{,}921 \cdot 73{,}8}{273 + 15} \cdot 1{,}18 \cdot \ln\frac{140}{1{,}18}$$

$$U_c = 129{,}81\ kV > 45\ kV$$

Como se puede comprobar, la tensión nominal de la instalación queda por debajo del umbral de tensión crítica, por lo que no se produce efecto corona.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA225640
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=825N3TBSNER1F3O
24/6 2022
Habilitación Profesional Coleg. 5516 (al servicio de la empresa)
ESPINOSA FERNANDEZ, SERGIO

7. CÁLCULO DE LA RED DE TIERRAS

Los cálculos justificativos estarán basados en el documento ITC-RAT 13 de Instalaciones de puesta a tierra según el Real Decreto 337/2014 de 9 de mayo del Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITC-RAT 01 a 23. De los datos estimados, se considera que la resistividad del terreno es de 100 Ω.m.

Con el fin de conseguir niveles admisibles de las tensiones de paso y contacto, la subestación estará dotada de una malla de tierras inferiores formada por cable de cobre desnudo de 120 mm2 de sección enterrado a 0,6 m de la cota de explanación, formando retículas aproximadas de 2 x 2 m.

Se conectarán a las tierras de protección todas las partes metálicas no sometidas a tensión normalmente, pero que pudieran estarlo como consecuencia de averías, sobretensiones por descarga atmosféricas o tensiones inductivas. Por este motivo, se unirán a la malla: estructuras metálicas, bases de aparellaje, neutros de transformadores de potencia, reactancias, etc.

Estas conexiones se fijarán a la estructura y carcasas del aparellaje mediante tornillos y grapas especiales, que aseguren la permanencia de la unión, haciendo uso de soldaduras Cadweld de alto poder de fusión, para las uniones bajo tierra, ya que sus propiedades son altamente resistentes a la corrosión galvánica.

Será necesario realizar el dimensionamiento de la red de tierras desde el punto de vista térmico con el fin de determinar la sección de los conductores de tierra y desde el punto de vista de la elevación de tensión en el terreno.

7.1. DATOS DE DISEÑO

- Tensión nominal de la Subestación 45/20 kV
- (ρ) Resistividad media del terreno 100 (Ω·m)
- (ρsup) Resistividad del terreno en capa superficial 3.000 (Ω·m)
- Espesor de la capa superficial (gravas) 0,10 m
- (Ra1) Resistencia del calzado/pie 2.000 (Ω)
- (t) Tiempo de duración del defecto 0,5 s
- (h) Profundidad de la malla 0,6 m
- Área cubierta por la malla 252 m2

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA225640
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=825N3TBSNERL1FJO
24/6 2022
Habilitación Profesional Coleg. 5516 (al servicio de la empresa)
ESPINOSA FERNANDEZ, SERGIO

7.2. CÁLCULO DE LAS TENSIONES DE PASO Y CONTACTO MÁXIMO ADMISIBLES

Las tensiones máximas admisibles de paso y contacto se calcularán según especifica la citada instrucción, considerando que el acabado en grava para el suelo de la subestación presenta una resistividad de 3.000 Ωm.

Calcularemos valores máximos admisibles con acabado en grava (interior del recinto cerrado) y sin grava (exterior):

$$V_c = U_{ca}\left(1 + \frac{\left(\frac{R_{a1}}{2} + 1{,}5 \cdot \rho_s\right)}{1000}\right)$$

$$V_p = 10 \cdot U_{ca}\left(1 + \frac{(2 \cdot R_{a1} + 6 \cdot \rho_s)}{1000}\right)$$

siendo:

Uca= tensión de contacto aplicada admisible en el cuerpo humano (204 V obtenidos de la tabla 1 de la ITC-RAT 13 para una duración de la falta de 0,5 seg).

t= duración de la falta en segundos (se considerará 1 seg).

ρS= resistividad superficial del terreno.

hS = espesor de la capa superficial (0,1 m).

Ra1 = resistencia equivalente del calzado de un pie cuya suela sea aislante (2000 Ω).

Calcularemos la resistividad superficial equivalente y los valores máximos admisibles de la tensión de paso y de contacto.

$$\rho_{sup} = \left(1 - 0{,}106 \cdot \left(\frac{1 - \frac{\rho}{\rho_s}}{2 \cdot h_s + 0{,}106}\right)\right) \cdot \rho_s$$

$$\rho_{sup} = \left(1 - 0{,}106 \cdot \left(\frac{1 - \frac{100}{3.000}}{2 \cdot 0{,}1 + 0{,}106}\right)\right) \cdot 3000 = 1.995\Omega \cdot m$$

Los resultados se resumen en la siguiente tabla:

VALORES ADMISIBLES DE U_c y U_p		
	Tensión de paso U_p	**Tensión de contacto U_c**
Interior (con grava)	34.704 V	1.020 V
Exterior (sin grava)	11.424 V	439 V

Comparando los resultados obtenidos utilizando cada una de las normativas, podemos comprobar que los valores obtenidos mediante la normativa IEEE Std 80/2000 son mucho más restrictivos y por lo tanto serán estos valores los que tomaremos como objetivo a cumplir.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA225640
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=825N3TBSNERL1FJO
24/6 2022
Habilitación Profesional Coleg. 5516 (al servicio de la empresa)
ESPINOSA FERNANDEZ, SERGIO

Si realizamos el cálculo de las tensiones máximas admisibles de paso y contacto utilizando las expresiones indicadas en la norma IEEE Std 80/2000:

$$V_{c\,máx\,50} = (1000 + 1{,}5\rho)\frac{0{,}116}{\sqrt{t_s}}$$

$$V_{p\,máx\,50} = (1000 + 6\rho)\frac{0{,}116}{\sqrt{t_s}}$$

Donde:

- ts = tiempo de duración de la corriente de falta en segundos (Consideramos ts = 0,5s).
- ρ= resistividad del terreno.

Obtenemos:

VALORES ADMISIBLES DE U_c y U_p (IEEE Std 80/2000)		
	Tensión de paso U_p	**Tensión de contacto U_c**
Interior (con grava)	2.134 V	657 V
Exterior (sin grava)	263 V	189 V

7.3. CÁLCULO DE LAS RESISTENCIAS DE PUESTA A TIERRA DEL SISTEMA

7.3.1. Malla de la SET

La red de puesta a tierra de la subestación consistirá en un mallado de 21 x 12 m aproximadamente de cable de cobre de 120 mm² de sección enterrado a una profundidad de 0,6 m, con un perimetral exterior y otro interior a la valla, más uno exterior al edificio de control

El valor de la resistencia de la malla de la Subestación es:

Adoptando la IEEE Standard 80-2000, para un electrodo en malla, a una profundidad entre 0,2 y 2,5 m, se aplicará la fórmula:

$$R_M = \rho \cdot \left[\frac{1}{L_C} + \frac{1}{\sqrt{20 \cdot A}} \cdot \left(1 + \frac{1}{1 + h \cdot \sqrt{\frac{20}{A}}}\right)\right]$$

Donde:

ρ = resistividad del terreno en Ohmios x metro (120Ω m).

A= área ocupada por la red de unos 400 m².

L= longitud total de los conductores enterrados (unos 449 m).

H= profundidad de enterramiento de la malla.

$$R_M = 2{,}32\Omega$$

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA225640
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=825N3TBSNER1FJO
24/6 2022
Habilitación Profesional Coleg. 5516 (al servicio de la empresa)
ESPINOSA FERNANDEZ, SERGIO

7.3.2. Cable de enlace

Según el apartado 4.2 de la ITC-RAT 13, para conductor enterrado horizontalmente se aplicará la fórmula:

$$R_{cond} = \frac{2 \cdot \rho}{L_c}$$

donde:

ρ = resistividad del terreno, 100 Ω m (valor promedio).

LC = longitud del conductor.

La interconexión entre la planta fotovoltaica y la subestación se realizará mediante dos circuitos de MT, que tendrán una longitud aproximada de 150m y 250 m.

$R_{cond1} = \frac{2 \cdot \rho}{L_c}$=1,333 Ω

$R_{cond2} = \frac{2 \cdot \rho}{L_c}$=0,8 Ω

La resistencia equivalente de los cables de enlace de los aerogeneradores con la SET será:

$$R_{cond} = \frac{1}{\frac{1}{R_{cond1}} + \frac{1}{R_{cond2}}} = 0{,}5\ \Omega$$

7.3.3. Resistencia equivalente de puesta a tierra

La resistencia equivalente de la malla de la subestación, aerogeneradores y cables de enlace, será la siguiente:

$$R_{eq.} = \frac{1}{\frac{1}{R_M} + \frac{1}{R_{cond}}} = \frac{1}{\frac{1}{2{,}32} + \frac{1}{0{,}5}} = 0{,}41\ \Omega$$

7.4. CÁLCULO DE LA INTENSIDAD DE DEFECTO A TIERRA

Ya que se desconoce el valor exacto de corriente de defecto a tierra monofásica, se ha supuesto una intensidad de 4.000 A como causante de elevación de potencial. Teniendo en cuenta que el reglamento permite reducir un 70 % la corriente de defecto, , esta corriente equivale a más de 10.000 A de corriente de defecto en el punto de conexión, por lo que se considera una hipótesis bastante holgada.

Se obtiene los siguientes resultados, consultando las tablas de la norma IEEE 80-2000:

- Resistencia equivalente (R_{eq}) 0,41 Ω
- Tensión de defecto (Ue) 1.640 V

$$U_e = I_M \cdot R_{eq}$$

- Tensión de contacto calculada IEEE (U'c) 927 V

$$U'_c = \frac{\rho \cdot K_m \cdot K_i \cdot I_M}{L_m}$$

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA225640
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=825N3TBSNER1FJO
24/6 2022
Habilitación Profesional Coleg. 5516 (al servicio de la empresa)
ESPINOSA FERNANDEZ, SERGIO

Siendo;

Factor corrección efecto mayor densidad corriente en extremos (Ki) 2,28

$$K_i = 0{,}644 + 0{,}148 \times n$$

Número equivalente de conductores en paralelo (n) 6,21

$$n = \frac{2 \times Lc}{Lp} \times \sqrt{\frac{Lp}{4 \times \sqrt{A}}} = \frac{2 \times 449}{82} \times \sqrt{\frac{82}{4 \times \sqrt{400}}} = 11{,}08$$

Factor geométrico espaciado conductores para tensión contacto (Km) 0,51

$$K_m = \frac{1}{2 \cdot \pi} \cdot \left[\ln\left(\frac{D^2}{16 \cdot h \cdot d} + \frac{(D + (2 \cdot h))^2}{8 \cdot D \cdot d} - \frac{h}{4 \cdot d} \right) + \left(\frac{K_{ii}}{K_h} \cdot \ln\left(\frac{8}{\pi \cdot ((2 \cdot n) - 1)} \right) \right) \right]$$

- Tensión de paso calculada IEEE (U'p) 1376 V

$$U'_p = \frac{\rho \cdot K_s \cdot K_i \cdot I_g}{L_s}$$

Siendo;

Factor geométrico espaciado conductores para tensión paso (Ks) 0,4138

$$K_s = \frac{1}{\pi} \cdot \left[\frac{1}{2 \cdot h} + \frac{1}{D + h} + \left(\frac{1}{D} \cdot \left(1 - 0{,}5^{(n-2)}\right) \right) \right]$$

7.5. CÁLCULO DEL CALENTAMIENTO DEL CONDUCTOR

Según laIEEE-80 -2000 la sección del conductor de cobre de la malla de puesta a tierra de la subestación vendrá dada por:

$$A = \frac{I \cdot \sqrt{T_c \cdot \alpha_r \cdot \rho_r \cdot 10.000}}{\sqrt{T_{CAP} \cdot L_n \cdot \frac{k_0 + T_M}{k_0 + T_a}}} = 32{,}22\ mm^2$$

Con:

I: Intensidad máxima hacia la red de tierras en valor eficaz .....5 kA
T_C: Tiempo de duración de la falta .....1 seg (Apart. 3.1 ITC-RAT 13)
α_r: Coeficiente térmico de resistividad a temp. de ref. ..... 0,00397 °C^{-1}
$K_o = 1/\alpha_o$ ..... 234 °C
$\alpha_o = 1/K_o$: Coeficiente térmico de resistividad a 0º C ..... 0,00427 °C^{-1}
ρ_r: Resistividad del conductor a temperatura de ref. ..... 1,72 μΩ·cm
T_{CAP}: Factor de capacidad térmica para el Cu ..... 3,42 J/cm^3 °C
T_M: Temperatura máxima permisible ..... 200°C
T_a: Temperatura ambiente ..... 35°C

Máxima densidad de corriente de acuerdo con apartado 3.1 de la ITC-RAT 13:

I_{sth}= 160 A/mm^2

Sección mínima del conductor según apartado 3.1 de la ITC-RAT 13: $S = I/I_{sth} = 32{,}22$ mm^2

Según apartado 3.4 de la ITC-RAT 13 la sección mínima del electrodo de puesta a tierra será de 50 mm^2 para conductores de cobre. Se utilizará cable de cobre desnudo de 120 mm^2

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA225640
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=825N3TBSNER1F3O
24/6 2022
Habilitación Profesional Coleg. 5516 (al servicio de la empresa)
ESPINOSA FERNANDEZ, SERGIO

7.6. VALIDACIÓN DEL SISTEMA DE PUESTA A TIERRA

Análisis del sistema de puesta a tierra La validación del electrodo en cada escenario se establece atendiendo a los siguientes criterios:

- Tensiones de contacto resultantes inferiores a las máximas admitidas.
- Tensiones de paso resultantes inferiores a las máximas admitidas.

Tensión de contacto

Se define la tensión de contacto como la fracción de la tensión que puede puentear una persona entre la mano y el pie, considerando una separación de 1 metro.

Por su propia definición, la verificación de la tensión de contacto debe cumplirse, al menos, a un metro de cualquier objeto metálico que se encuentra conectado a tierra y que puede presentar una elevación de tensión con respecto al suelo en el momento de producirse una falta a tierra. La separación de un metro es la distancia máxima teórica que podría tocar una persona puesta de pie con el brazo extendido.

Para el caso en estudio, se debe cumplir la tensión de contacto al menos a un metro del cerramiento, puesto que este elemento es el único que es accesible y susceptible de presentar una tensión superior a la del suelo en el momento de una falta.

La tensión máxima de contacto es de **927 V**, valor inferior al límite de **1.018 V**. Por lo tanto, bajo estas condiciones, el electrodo es válido según el criterio de la tensión de contacto.

Tensión de paso

Cuando se produce una descarga a través de la red de puesta a tierra, en la superficie del terreno aparece una tensión. Si el gradiente de tensión superficial es lo suficientemente grande, una persona que se encuentre en las proximidades puede sufrir un choque eléctrico sin necesidad de estar tocando parte conductora alguna. Esta circunstancia se da cuando la diferencia de tensión superficial existente entre un pie y el otro es lo suficientemente elevada. En este contexto se define el concepto de tensión de paso: la tensión de paso es la tensión que una persona puede puentear con los dos pies, considerando el paso de una longitud de un metro.

La tensión de paso es menos peligrosa que la de contacto, por lo que el límite de la tensión admisible es superior comparado con ésta. La tensión máxima que se alcanza es de **1.372 V,** valor muy por debajo del límite de **34.646 V**.

Por lo tanto, bajo estas condiciones, el electrodo también es válido según el criterio de la tensión de paso.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA225640
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=825N3TBSNER1FJO
24/6 2022
Habilitación Profesional Coleg. 5516 (al servicio de la empresa)
ESPINOSA FERNANDEZ, SERGIO

7.7. CONCLUSIONES

Habiendo realizado las comprobaciones pertinentes, se ha llegado a las siguientes conclusiones:

El electrodo de puesta a tierra proyectado para la SET se encuentra enterrado a una profundidad de 0,6 m. Las dimensiones son 25 y 16 metros con 14 elementos paralelos al lado corto, y 9 elementos paralelos al lado largo. El material será cable de Cu de 120 mm2 de sección.

Con estas características, el electrodo de puesta a tierra está debidamente protegido contra fallos de tierra, tanto en el lado de alta tensión, como en el lado de media tensión.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA225640
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=825N3TBSNERL1FJO
24/6 2022
Habilitación Profesional Coleg. 5516 (al servicio de la empresa)
ESPINOSA FERNANDEZ, SERGIO

8. COORDINACIÓN DE AISLAMIENTO

En este apartado se pretende coordinar el aislamiento del conjunto de la aparamenta instalada con los niveles de protección de los pararrayos a instalar, para proporcionar protección a los aparatos contra los riesgos producidos por tensiones anormales de naturaleza diversa. Estas sobretensiones pueden provocar cebados y causar daños importantes al material, comprometiendo así el suministro de energía a los consumidores.

Los pararrayos elegidos son de ZnO por lo que las consideraciones técnicas para la elección de este tipo de pararrayos es la siguiente:

1. Determinar la máxima tensión de operación del sistema. Para ello se utilizará la curva MCOV (Maximun Continuous Operating Voltage) de los pararrayos.

Para ello se utiliza la curva MCOV (Maximun Continuous Operating Voltage) o curva de voltaje máximo de operación continua de los pararrayos, que presenta como valor más desfavorable, el valor continuo a lo largo del tiempo de 0,8, lo que indica que los pararrayos pueden soportar una tensión del 80% de su tensión nominal durante un tiempo indefinido.

$U_n(kV)$	$U_m(kV)$	$U_m f-t(kV)$	$U_1(kV)$
45	52	30,02	37,52
20	24	13,85	17,31

Donde:

$$U_{m\,f-t} = \frac{U_m}{\sqrt{3}} \qquad\qquad U_1 = \frac{U_{m\,f-t}}{\sqrt{3}}$$

Los valores obtenidos indican que los pararrayos de 37,52 kV y de 17,31 kV, pueden soportar continuadamente 30,02 kV y 13,85 kV respectivamente.

2. Considerar las sobretensiones temporales de onda 50 Hz, de tiempo apreciable (faltas a tierra, cortocircuitos, etc.)

Se admite una duración del defecto de puesta a tierra de 2 s, lo que supone una disminución de la tensión del 8%. Para redes de puesta a tierra, el coeficiente de puesta a tierra, Cpat, vale 0,8 para redes con neutro efectivamente puesto a tierra y entre 1 y 1,1 para redes con neutro aislado.

Para el nivel de 45 kV tomamos un Cpat de 0,8 y para el de 20 kV de 1.

El coeficiente de defecto a tierra, Cdt, se define por la relación entre la tensión eficaz máxima a la frecuencia de la red, entre fase perfectamente aislada y tierra, durante un defecto a tierra (que afecte a una o más fases en un punto cualquiera de la red), y la tensión eficaz entre fase y tierra a la frecuencia de la red que se obtendría en el punto considerado en ausencia del defecto a tierra. Su valor viene dado por la siguiente expresión

$$C_{dt} = \sqrt{3} \cdot C_{pat}$$

La evaluación de las sobretensiones temporales de corta duración para cada nivel de tensión se hace mediante la expresión:

$$U_2 = \frac{U_{m\,f-t}}{1{,}08} \cdot C_{dt}$$

$U_n(kV)$	$U_{m\,f-t}(kV)$	C_{pat}	$U_2(kV)$
45	30,08	0,8	38,51
20	20,78	1	33,32

3. Elegir el tipo de pararrayos en función de los valores obtenidos en los dos puntos anteriores.

Se elige el pararrayos de manera que la tensión nominal sea de un valor comercial superior a la mayor de las dos tensiones nominales calculadas en los apartados anteriores (U1 y U2). Además, se indican las tensiones residuales máximas admisibles de los pararrayos de la clase elegida.

$U_n(kV)$	$U_{selec}(kV)$	$U_{comercial\,(kV)}$	$U_{res\,máx}(kV\ cresta)$	$clase$
45	38,51	42	101	3
20	20,78	24	69,3	2

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA225640
http://cogitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=825N3TBSNERL1FJO
24/6 2022
Habilitación Profesional Coleg. 5516 (al servicio de la empresa)
ESPINOSA FERNANDEZ, SERGIO

4. Verificar la coordinación de aislamiento a proteger con el nivel de protección del pararrayos.

Debe cumplirse que:

$$C = \frac{BIL}{U_{residual}} \geq 1{,}4$$

Donde, BIL (Basic Insulation Level) es el nivel de aislamiento a la onda de choque 1,2/50 µs en kV cresta entre fases de los aparatos a proteger.

$U_n(kV)$	BIL	$U_{res\,máx}(kV\ cresta)$	C
45	250	101	2,475
20	145	69,3	2,092

Por consiguiente, la instalación cumple la coordinación de seguridad exigida (C mayor de 1,4).

5. Elección de la línea de fuga mínima

La longitud de la línea de fuga se hace en función del nivel de contaminación existente en el lugar de emplazamiento de los pararrayos. Se considera que en el emplazamiento de la subestación no hay contaminación apreciable, por tanto:

Línea de fuga ≥ 16 Ume

Siendo Ume la tensión más elevada prevista para el material.

$U_n(kV)$	$U_{me}(kV)$	$Línea\ de\ fuga\ mínima(mm)$
45	52	830
20	24	384

6. Análisis de márgenes de protección.

Se realizan según la expresión:

$$M_p = \left(\frac{BIL}{U_{res}} - 1\right) \cdot 100$$

Se tiene:

$U_n(kV)$	BIL	$U_{res\,máx}(kV\ cresta)$	$Margen\ (\%)$
45	250	101	147,5
20	145	69,3	109,23

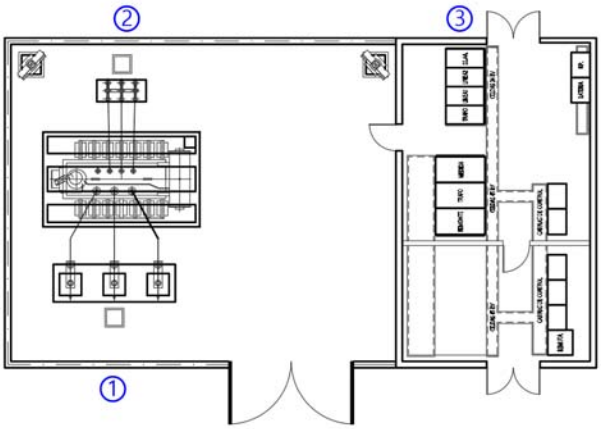
Estos márgenes de protección son ampliamente superiores al valor mínimo del 20%.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA225640
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=825N3TBSNERL1FJO
24/6 2022
Habilitación Profesional Coleg. 5516 (al servicio de la empresa)
ESPINOSA FERNANDEZ, SERGIO

9. JUSTIFICACIÓN DE LOS CAMPOS MAGNÉTICOS

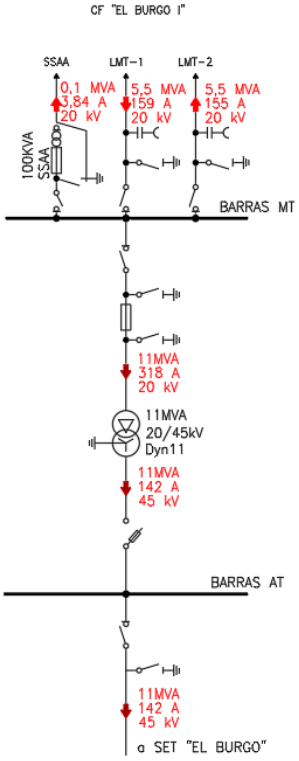
Se analiza el punto fuera de los límites de la subestación más desfavorable sobre el que se ha estudiado la influencia conjunta de los elementos de la instalación que generan un campo electromagnético, que se enumeran a continuación:

- Transformador 11 MVA Lado 45 kV Trafo-Línea
- Transformador 11 MVA Lado 20 kV
- Embarrado 20 kV Celdas



-Puntos Azules Objeto de Estudio de los campos Magnéticos-

- Punto 1 – Punto exterior de la subestación más próximo al transformador de potencia
- Punto 2 – Punto exterior de la subestación más próximo a la salida de la línea.
- Punto 3 – Punto exterior de la subestación más próximo al edificio de celdas.



-Esquema unifilar de corrientes-

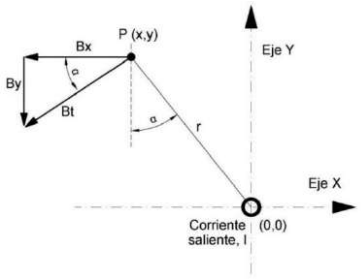
COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA225640
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=825N3TBSNERL1FJO
24/6 2022
Habilitación Profesional Coleg. 5516 (al servicio de la empresa)
ESPINOSA FERNANDEZ, SERGIO

Para calcular el valor eficaz del campo magnético en un punto cuando no existe ningún apantallamiento magnético se puede emplear la ley de Biot-Savart:

Donde:

I =corriente que circula por el conductor, a 50 Hz (A).

r = dist. del conductor al punto donde se calcula el campo magnético (m).



Procedemos a aplicar esta ley en los puntos de estudio con los elementos anteriormente citados que generan campo electromagnético.

9.1. CAMPO ELECTROMAGNÉTICO EN EL PUNTO 1

Para el punto 1 se estudia el valor absoluto (criterio más desfavorable) de todos los elementos que crean campo magnético en dicho punto:

Posición 45 kV Trafo 11 MVA – Línea 45 kV

La línea de 45 kV, de salida del transformador de 11 MVA que tiene una separación entre las fases de 0,48 m, que por ellas circula una intensidad máxima de142 A y que se encuentran en este caso a 2,7 m del punto 1 del exterior de la Subestación.Con estos datos de partida obtenemos un campo magnético de 10,52 µT.

Lado 20 kV Transformador 11 MVA

El embarrado de 20 kV, de salida del transformador de 11 MVA que tiene una separación entre las fases de 0,270 m, que por ellas circula una intensidad máxima de 318 A y que se encuentran en este caso a 8,82 m del punto 1 del exterior de la Subestación. Con estos datos de partida obtenemos un campo magnético de 7,21 µT.

Embarrado de Celdas 20 kV

El embarrado de 20 kV, de las celdas que tienen una separación entre las fases de 0,20 m, que por ellas circula una intensidad máxima de 158 A y que se encuentran en este caso a 15,1 m del punto 1 del exterior de la Subestación. Con estos datos de partida obtenemos un campo magnético de 2,09 µT.

Campo Electromagnético Total en el Punto 1

Resumen Campos Punto 1		
Posición Trafo 11 MVA – Línea 45 kV	5,68	µT
Lado 20 kV Transformador 11 MVA	18,17	µT
Embarrado de Celdas 20 kV	1,91	µT
TOTAL	**27,76**	**µT**

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA225640
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=825N3TBSNER1FJO
24/6 2022
Habilitación Profesional Coleg. 5516 (al servicio de la empresa)
ESPINOSA FERNANDEZ, SERGIO

9.2. CAMPO ELECTROMAGNÉTICO EN EL PUNTO 2

Para el punto 2 se estudia el valor absoluto (criterio más desfavorable) de todos los elementos que crean campo magnético en dicho punto:

Posición 45 kV Trafo11 MVA – Línea 45 kV

La línea de 45 kV, de salida del transformador de 11 MVA que tiene una separación entre las fases de 0,48 m, que por ellas circula una intensidad máxima de 142 A y que se encuentran en este caso a 7,8 m del punto 2 del exterior de la Subestación.

Con estos datos de partida obtenemos un campo magnético de 3,64µT.

Lado 20 kV Transformador 11 MVA

El embarrado de 30 kV, de salida del transformador de 11 MVA que tiene una separación entre las fases de 0,27 m, que por ellas circula una intensidad máxima de 318 A y que se encuentran en este caso a 1,35 m del punto 2 del exterior de la Subestación.

Con estos datos de partida obtenemos un campo magnético de47,11 µT.

Embarrado de Celdas 20 kV

El embarrado de 20 kV, de las celdas que tienen una separación entre las fases de 0,20 m, que por ellas circula una intensidad máxima de 158 A y que se encuentran en este caso a 11 m del punto 2 del exterior de la Subestación.

Con estos datos de partida obtenemos un campo magnético de 2,87 µT.

Campo Electromagnético Total en el Punto 2

Resumen Campos Punto 1		
Posición Trafo 11 MVA – Línea 45 kV	3,64	µT
Lado 20 kV Transformador 11 MVA	47,11	µT
Embarrado de Celdas 20 kV	2,87	µT
TOTAL	**53,63**	**µT**

9.3. CAMPO ELECTROMAGNÉTICO EN EL PUNTO 3

Para el punto 3 se estudia el valor absoluto (criterio más desfavorable) de todos los elementos que crean campo magnético en dicho punto:

Posición 45 kV Trafo 11 MVA – Línea 45 kV

La línea de 45 kV, de salida del transformador de 11 MVA que tiene una separación entre las fases de 0,48 m, que por ellas circula una intensidad máxima de 142 A y que se encuentran en este caso a 12 m del punto 3 del exterior de la Subestación.

Con estos datos de partida obtenemos un campo magnético de 2,37 µT.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA225640
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=825N3TBSNERL1FJO
24/6 2022
Habilitación Profesional Coleg. 5516 (al servicio de la empresa)
ESPINOSA FERNANDEZ, SERGIO

Lado 20 kV Transformador 11 MVA

El embarrado de 20 kV, de salida del transformador de 11 MVA que tiene una separación entre las fases de 0,27 m, que por ellas circula una intensidad máxima de 318 A y que se encuentran en este caso a 10,25 m del punto 3 del exterior de la Subestación.

Con estos datos de partida obtenemos un campo magnético de 6,21 µT.

Embarrado de Celdas 20 kV

El embarrado de 20 kV, de las celdas que tienen una separación entre las fases de 0,20 m, que por ellas circula una intensidad máxima de 158 A y que se encuentran en este caso a 0,95 m del punto 3 del exterior de la Subestación.

Con estos datos de partida obtenemos un campo magnético de 33,26 µT.

Campo Electromagnético Total en el Punto 3

Resumen Campos Punto 1		
Posición Trafo 11 MVA – Línea 45 kV	2,37	µT
Lado 20 kV Transformador 11 MVA	6,21	µT
Embarrado de Celdas 20 kV	33,26	µT
TOTAL	**41,83**	**µT**

9.4. CONCLUSIONES

Resumen SET "FV EL BURGO I"		
Total Punto 1	19,82	µT
Total Punto 2	53,62	µT
Total Punto 3	41,83	µT

Los valores calculados están por debajo de los 100 µT establecidos por el R.D. 1066/2001, de 28 de septiembre, como nivel máximo de referencia.

Estos cálculos se han realizado con criterios muy conservadores, por lo que es de esperar que en la realidad sean aún inferiores, teniendo en cuenta que los cables no son infinitos y están apantallados y dispuestos en tresbolillo. El efecto de apantallamiento que provoca la envolvente reduce considerablemente el valor del campo magnético. La efectividad de este apantallamiento depende del espesor y del tipo de material de la envolvente.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA225640
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=825N3TBSNERL1FJO
24/6 2022
Habilitación Profesional Coleg. 5516 (al servicio de la empresa)
ESPINOSA FERNANDEZ, SERGIO

DOCUMENTO III

PLIEGO DE CONDICIONES

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA225640
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=825N3TBSNER1FJO
24/6 2022
Habilitación Profesional
Coleg. 5516 (al servicio de la empresa)
ESPINOSA FERNANDEZ, SERGIO

ÍNDICE

1. CONDICIONES GENERALES 5
1.1.- OBJETO *5*
1.2.- DISPOSICIONES GENERALES *5*
1.2.1.- Condiciones Facultativas Legales 5
1.2.2.- Seguridad en el Trabajo 5
1.2.3.- Seguridad Pública 6
1.3.- ORGANIZACIÓN DEL TRABAJO *7*
1.4.- MEJORAS Y MODIFICACIONES DEL PROYECTO *7*
1.5.- OBRAS AUXILIARES *8*
2. CONDICIONES TÉCNICAS 8
2.1.- NORMATIVA LEGAL APLICABLE *8*
2.1.1.- Objeto y alcance 8
2.1.2.- Desarrollo 8
2.1.2.1.- Electricidad 8
2.1.2.2.- Telecomunicaciones 9
2.1.2.3.- Obra civil y estructuras 9
2.1.2.1.- Seguridad e higiene 10
2.2.- REDES DE BAJA TENSIÓN *10*
2.2.1.- Objeto y alcance 10
2.2.2.- Documentación de referencia 10
2.2.3.- Desarrollo 10
2.2.3.1.- Seguridad e higiene 10
2.2.3.2.- Red Aérea 12
2.2.4.- Pruebas y ensayos 12
2.3.- REDES DE MEDIA TENSIÓN *13*
2.3.1.- Objeto y alcance 13
2.3.2.- Documentación de referencia 13
2.3.3.- Desarrollo 13
2.3.3.1.- Red Subterránea 13
2.3.3.2.- Pruebas y ensayos 16
2.4.- RED DE TIERRAS *16*
2.4.1.- Objeto y alcance 16
2.4.2.- Documentación de referencia 16
2.4.3.- Desarrollo 17
2.4.3.1.- Medida de la resistividad del terreno 17
2.4.3.2.- Diseño 17
2.4.3.3.- Características de los Materiales 18
2.4.3.4.- Conexionado en la subestación de interior 18
2.4.3.5.- Inspección y Ensayos 18
2.5.- CABINAS DE MEDIA TENSIÓN *21*
2.5.1.- Objeto y alcance 21
2.5.2.- Documentación de referencia 21
2.5.3.- Desarrollo 22
2.5.3.1.- Condiciones de diseño 22
2.5.3.2.- Disposiciones generales 22
2.5.3.3.- Equipos eléctricos 25
2.5.3.4.- Condiciones de suministro 32
2.5.3.5.- Montaje y puesta punto 32
2.5.3.6.- Inspección y ensayos 32

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA225640
http://cogitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=825N3TBSNERL1FJO
24/6 2022
Habilitación Profesional Coleg. 5516 (al servicio de la empresa)
ESPINOSA FERNANDEZ, SERGIO

2.5.3.7.- Documentación a entregar....33
2.6.- PARARRAYOS 30kV....*34*
2.6.1.- Objeto Y Alcance....34
2.6.2.- Documentación De Referencia....34
2.6.3.- Desarrollo....34
2.6.3.1.- Especificaciones....34
2.6.3.2.- Ensayos....35
2.6.3.3.- Documentación a entregar....35
2.7.- TRANSFORMADOR DE POTENCIA....*35*
2.7.1.- Objeto y Alcance....35
2.7.2.- Documentación de referencia....35
2.7.3.- Desarrollo....36
2.7.3.1.- Especificaciones Técnicas....36
2.8.- PARARRAYOS 45KV....*43*
2.8.1.- Objeto y alcance....43
2.8.2.- Documentación de referencia....43
2.8.3.- Desarrollo....43
2.8.3.1.- Especificaciones....43
2.8.3.2.- Ensayos....43
2.8.3.3.- Documentación a entregar....44
2.9.- SECCIONADORES....*44*
2.9.1.- Objeto y alcance....44
2.9.2.- Documentación de referencia....44
2.9.2.1.- Especificaciones....44
2.9.2.2.- Documentación a entregar....45
2.10.- INTERRUPTORES....*45*
2.10.1.- Objeto y alcance....45
2.10.2.- Documentación de referencia....45
2.10.3.- Desarrollo....45
2.10.3.1.- Especificaciones....45
2.10.3.2.- Documentación a entregar....46
2.11.- AISLADORES....*46*
2.11.1.- Objeto y alcance....46
2.11.2.- Documentación de referencia....46
2.11.3.- Desarrollo....46
2.11.3.1.- Especificaciones....46
2.11.3.2.- Documentación a entregar....47
2.12.- EQUIPO DE MEDIDA DE ENERGÍA ELÉCTRICA....*47*
2.12.1.- Objeto y alcance....47
2.12.2.- Documentación De Referencia....47
2.12.3.- Desarrollo....48
2.12.3.1.- Armario de Medida....48
2.12.3.2.- Contadores-Registradores....48
2.12.3.3.- Sistema de Adquisición de Datos....50
2.12.3.4.- *Montaje*....50
2.12.3.5.- Documentación a entregar....50
2.13.- SISTEMA DE ALIMENTACIÓN EN CORRIENTE CONTINUA....*51*
2.13.1.- Objeto y alcance....51
2.13.2.- Documentación De Referencia....51
2.13.3.- Desarrollo....51

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA225640
http://cogitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=825N3TBSNERL1FJO
24/6 2022
Habilitación Profesional Coleg. 5516 (al servicio de la empresa)
ESPINOSA FERNANDEZ, SERGIO

2.13.3.1.- Tiempo de autonomía 51
2.13.3.2.- Tensión nominal 51
2.13.3.3.- Tipo de baterías de acumuladores 51
2.13.3.4.- Instalación 51
2.13.3.5.- *Protecciones* 52
2.13.3.6.- *Equipos de carga de baterías de acumuladores* 52
2.13.3.7.- *Embalaje y transporte* 52
2.13.3.8.- *Ensayos* 52
2.13.3.9.- *Documentación a entregar* 52
2.14.- ESPECIFICACIÓN PARA LA CONSTRUCCIÓN DE CIMENTACIONES Y OBRAS DE HORMIGÓN EN MASA Y ARMADO *53*
2.14.1.- Objeto y alcance 53
2.14.2.- Documentación De Referencia 53
2.14.3.- Desarrollo 53
2.14.3.1.- *Definición de la obra a ejecutar y Responsabilidades del Contratista* 53
2.14.3.2.- *Características de los materiales* 55
2.14.3.3.- *Prescripciones Generales de Ejecución* 58
2.14.3.4.- *Inspección y Control* 65
2.14.3.5.- *Aspecto de la obra acabada y tolerancias* 67
2.15.- EJECUCIÓN REDES DE TIERRA *69*
2.15.1.- Objeto y alcance 69
2.15.2.- Documentación De Referencia 69
2.15.3.- Desarrollo 69
2.15.3.1.- Equipos y medios 69
2.15.3.2.- Descripción de los trabajos 69
2.15.3.3.- Mediciones y ensayos 71
2.15.4.- Registros y archivo 71
2.16.- MANIPULACIÓN Y TENDIDO DE CABLES ELÉCTRICOS EN CANALIZACIONES SUBTERRÁNEAS 71
2.16.1.- Objeto y alcance 71
2.16.2.- Documentación De Referencia 72
2.16.3.- Desarrollo 72
2.16.3.1.- Equipos y medios 72
2.16.3.2.- Descripción de los trabajos 72
2.16.4.- Registros y archivo 74
2.17.- TIERRAS Y ÁRIDOS. *74*
2.17.1.- Características Generales. 74
2.17.2.- Control De Calidad. 75
2.17.3.- Materiales a emplear en terraplenes 75
2.17.3.1.- Características generales. 75
2.17.3.2.- Origen de los materiales 75
2.17.3.3.- Clasificación de los materiales. 76
2.17.3.4.- Control de calidad. 76
2.17.4.- Material Para Rellenos Ordinarios 76
2.17.4.1.- Características generales y origen de los materiales. 76
2.17.4.2.- *Clasificación.* 76
2.17.4.3.- *Control de calidad.* 77
2.17.5.- Material Para Rellenos Seleccionados 77
2.17.5.1.- *Características* generales y origen de los materiales. 77
2.17.5.2.- *Clasificación.* 77
2.17.5.3.- *Control de calidad.* 77

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA225640
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=825N3TBSNERL1FJO
24/6 2022
Habilitación Profesional Coleg. 5516 (al servicio de la empresa)
ESPINOSA FERNANDEZ, SERGIO

2.18.- SUBBASES GRANULARES. *78*
2.18.1.- Subbases Granulares 78
2.18.1.1.- *Condiciones generales que han de cumplir los materiales:* 78
2.18.1.2.- *Granulometría* 78
2.18.1.3.- *Capacidad portante* 78
2.18.1.4.- *Plasticidad* 78
2.18.1.5.- Control de calidad de los materiales 78
2.18.2.- Ejecución de las obras 79
2.18.3.- Limitaciones de la ejecución 80
2.18.4.- Control de calidad de las obras 80
2.18.5.- Medición Y Abono 80
2.19.- BASES GRANULARES *80*
2.19.1.- Condiciones que han de Cumplir los Materiales 80
2.19.1.1.- Granulometría 80
2.19.1.2.- *Calidad* 80
2.19.1.3.- *Capacidad portante* 80
2.19.1.4.- *Plasticidad* 81
2.19.1.5.- *Peso específico* 81
2.19.1.6.- *Densidad* 81
2.19.1.7.- *Control de calidad de los materiales* 81
2.19.2.- Ejecución De Las Obras 81
2.19.3.- Limitaciones de la ejecución 82
2.19.3.1.- *Control de calidad de las obras* 82
2.19.4.- Medición y abono 82
2.19.5.- Hormigón 83
2.19.5.1.- *Cemento.* 83
2.19.5.2.- *Agua.* 83
2.19.5.3.- *Árido fino.* 83
2.19.5.4.- *Árido grueso.* 84
2.19.5.5.- *Armadura de acero.* 85
2.19.5.6.- *Juntas de dilatación.* 85
2.20.- ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN PRETENSADO. *85*
2.21.- ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN ARMADO PREFABRICADAS *86*
2.22.- ESTRUCTURA METÁLICA *86*
2.23.- TUBERÍAS DE HORMIGÓN EN MASA Y ARMADO. *87*
3. CONDICIONES ECONÓMICAS Y PLAZOS 89
3.1.- PLAZO DE REPLANTEO *89*
3.2.- PLAZO DE EJECUCIÓN *89*
3.3.- RECEPCIÓN PROVISIONAL *90*
3.4.- PLAZO DE GARANTÍA *90*
3.5.- RECEPCIÓN DEFINITIVA *90*
3.6.- GASTOS DE REPLANTEO Y LIQUIDACIÓN *90*
3.7.- MEDICIÓN Y ABONO DE LAS OBRAS *90*

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA225640
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=825N3TBSNERL1FJO
24/6 2022
Habilitación Profesional Coleg. 5516 (al servicio de la empresa)
ESPINOSA FERNANDEZ, SERGIO

1. CONDICIONES GENERALES

1.1.- OBJETO

El presente Pliego de Condiciones determina los requisitos a los que debe ajustarse la ejecución de las instalaciones de la subestación 20/45 kV NUEVA SET "EL BURGO I", en Zaragoza cuyas características se definen en la Memoria y Planos del mismo.

Este Pliego de Condiciones determina los requisitos a que se debe ajustar la ejecución de instalaciones para la distribución de energía eléctrica cuyas características técnicas estarán especificadas en el correspondiente Proyecto.

1.2.- DISPOSICIONES GENERALES

El Contratista está obligado al cumplimiento de la Reglamentación del Trabajo correspondiente, contratación del Seguro Obligatorio, Subsidio Familiar y de Vejez, Seguro de Enfermedad y todas aquellas reglamentaciones de carácter social vigentes o que, en lo sucesivo, se dicten. En particular, deberá cumplir lo dispuesto en la norma UNE 24042 "Contratación de obras. Condiciones generales", siempre que no sea modificada por el presente Pliego de Condiciones.

1.2.1.- Condiciones Facultativas Legales

En la ejecución de este proyecto, además de lo prescrito en el presente Pliego, se aplicarán todas las Normas Legales Vigentes en la fecha de su aprobación que le sean de aplicación y que se encuentren recogidas en Disposiciones y Reglamentos, las Recomendaciones de UNESA y las disposiciones encuadradas en los Proyectos Tipo de Electrificación Rural y Urbana.

La Dirección de Obra podrá parar la misma si observara el incumplimiento de las Normas contenidas en este Pliego o de aquellas a las que no se hace referencia expresa y sean de aplicación, y procederá en consecuencia si estas faltas no quedan inmediatamente subsanadas.

En cualquier caso, no tendrá el Contratista derecho a indemnización alguna cuando la modificación que se introduzca obedezca al hecho de tener que cumplir lo mandado en cualquier Disposición Legal Vigente en la fecha de redacción de este proyecto, aun cuando en la misma no haya sido tenido en cuenta.

1.2.2.- Seguridad en el Trabajo

El Contratista está obligado a cumplir las condiciones que se indican en la Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales y en los Reales Decretos que la desarrollan, además de los distintos reglamentos y normativas que sean de aplicación en materia de seguridad y salud.

De igual modo, deberá proveer cuanto sea preciso para el mantenimiento de las máquinas, herramientas, materiales y útiles de trabajo en las debidas condiciones de seguridad.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA225640
http://coitiaragon.es/visado/validarCSV.aspx?CSV=825N3TBSNERL1RCQ
24/6 2022
Habilitación Profesional Coleg. 5516 (al servicio de la empresa)
ESPINOSA FERNANDEZ, SERGIO

Mientras los operarios estén trabajando en circuitos o equipos de tensión o en su proximidad, usarán ropa sin accesorios metálicos y evitarán el uso innecesario de objetos de metal. Los metros, reglas, mangos de aceiteras, útiles limpiadores, etc. que se utilicen no deben ser de material conductor. Se llevarán las herramientas o equipos en bolsas y se utilizará calzado aislante o, al menos, sin herrajes ni clavos en las suelas.

El personal de la Contrata viene obligado a usar todos los dispositivos y medios de protección personal, herramientas y prendas de seguridad exigidos para eliminar o reducir los riesgos profesionales tales como casco, gafas, banqueta aislante, etc. pudiendo el Director de Obra suspender los trabajos, si estima que el personal de la Contrata está expuesto a peligros que son corregibles.

El Director de Obra podrá exigir del Contratista, ordenándolo por escrito, el cese en la obra de cualquier empleado u obrero que, por imprudencia temeraria, fuera capaz de producir accidentes que hicieran peligrar la integridad física del propio trabajador o de sus compañeros.

El Director de Obra podrá exigir del Contratista en cualquier momento, antes o después de la iniciación de los trabajos, que presente los documentos acreditativos de haber formalizado los regímenes de Seguridad Social de todo tipo (afiliación, accidente, enfermedad, etc.) en la forma legalmente establecida.

En el Estudio de Seguridad y Salud del presente proyecto se describen todos los riesgos a que están expuestos los trabajadores y las medidas correctoras para eliminar o minimizar éstos riesgos.

Tal y como se indica en el R.D. 1627/1997, antes del comienzo de los trabajos cada contratista deberá de presentar un Plan de Seguridad y Salud para los trabajos que va a realizar que contendrá, como mínimo, los riesgos indicados en el Estudio de Seguridad y Salud de éste proyecto.

Dichos Planes de Seguridad y Salud deberán de ser aprobados por el Director de Obra o por el Coordinador de Seguridad, en su caso, y cumplidos por los contratistas.

En el caso de que durante el transcurso de los trabajos aparezcan nuevos riesgos no contenidos en los Planes de Seguridad y Salud, el Director de Obra o el Coordinador de Seguridad, en su caso, deberá de incluirlos y proponer las medidas correctoras oportunas para corregirlos o minimizarlos.

1.2.3.- Seguridad Pública

El Contratista deberá tomar todas las precauciones máximas en todas las operaciones y usos de equipos para proteger a las personas, animales y cosas de los peligros procedentes del trabajo, siendo de su cuenta las responsabilidades que por tales accidentes se ocasionen.

Se deberá de prohibir el acceso a la obra a personas ajenas a ésta e incluir en el Plan de Seguridad y Salud correspondiente los riesgos a terceros, tal como se indica en el Estudio de Seguridad y Salud del presente proyecto.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA225640
http://cogitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=825NGTBSNERL1FJO
24/6 2022
Habilitación Profesional Coleg. 5516 (al servicio de la empresa)
ESPINOSA FERNANDEZ, SERGIO

El Contratista mantendrá póliza de Seguros que proteja suficientemente a él y a sus empleados u obreros frente a las responsabilidades por daños, responsabilidad civil, etc. que en uno y otro pudieran incurrir para el Contratista o para terceros, como consecuencia de la ejecución de los trabajos.

1.3.- ORGANIZACIÓN DEL TRABAJO

El Contratista actuará de patrono legal, aceptando todas las responsabilidades inherentes, quedando obligado al pago de los salarios y todas aquellas cargas que legalmente estén establecidas, y en general, a todo cuanto se legisle, decrete u ordene sobre el particular antes o durante la ejecución de las obras.

La organización de la obra, la determinación de la procedencia de los materiales a emplear y la responsabilidad de la seguridad contra accidentes correrán a cargo del Contratista, el cual deberá informar al Director de Obra de todos los planes de organización técnica de la obra, de la procedencia de los materiales, así como observar cuantas órdenes de éste.

En las obras por administración, el Contratista deberá dar cuenta diaria al Director de Obra de la admisión de personal, compra de materiales, adquisición o alquiler de elementos auxiliares y de cuantos gastos vaya a realizar. Para los contratos de trabajo, compra de material o alquiler de elementos auxiliares cuyos salarios, precios o cuotas sobrepasen en más de un 5% a los del mercado, el Contratista solicitará la aprobación previa del Director de Obra, quien deberá responder dentro de los ocho días siguientes a la petición, salvo casos de urgencia manifiesta, en los que se dará cuenta posteriormente.

El Contratista ordenará los trabajos en la forma más eficaz para la perfecta ejecución de los mismos y las obras se realizarán siempre siguiendo las indicaciones del Director de Obra, al amparo de las condiciones siguientes:

Las órdenes, consultas y cualquier tipo de comunicaciones que puedan influir en la buena marcha de las obras se harán por escrito.

1.4.- MEJORAS Y MODIFICACIONES DEL PROYECTO

No se considerarán como mejoras ni modificaciones del proyecto más que aquellas que hayan sido ordenadas expresamente, y por escrito, por el Director de Obra y cuyo precio haya sido convenido antes de proceder a su ejecución.

La Dirección de Obra podrá introducir modificaciones originadas por nuevas necesidades o causas técnicas no detectadas anteriormente.

Todas estas modificaciones serán obligatorias para el Contratista y a los mismos precios que la principal.

Las variaciones del proyecto que supongan la inclusión de nuevas unidades de obra se valorarán conforme a los siguientes criterios, por orden de preferencia:

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA225640
http://colegiarapp.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=825NBSNERNTJFJO
24/6 2022
Habilitación Profesional Coleg. 5516 (al servicio de la empresa)
ESPINOSA FERNANDEZ, SERGIO

a) Precio de unidades iguales reflejadas en el presupuesto del proyecto.

b) Precio de unidades del cuadro general de precios del proyecto tipo existente.

c) Precio establecido como suma de componentes de otros precios recogidos en el presupuesto o en el cuadro general de precios.

d) Precios contradictorios fijados reglamentariamente.

Las obras accesorias o delicadas, no incluidas en los precios de adjudicación, podrán ejecutarse con personal independiente del Contratista principal.

1.5.- OBRAS AUXILIARES

Las obras auxiliares que para la ejecución de todas las proyectadas haya de realizar el Contratista serán siempre por su cuenta, pero su disposición y planos habrán de ser aprobados previamente por el Director de Obra.

En cualquier caso, las obras auxiliares se ejecutarán también de acuerdo con las condiciones que se estipulen en este Pliego.

2. CONDICIONES TÉCNICAS

2.1.- NORMATIVA LEGAL APLICABLE

2.1.1.- Objeto y alcance

Esta Especificación tiene por objeto establecer la normativa legal de ámbito nacional a la que deberá ajustarse el diseño, construcción y montaje de las instalaciones que forman parte de una Subestación Eléctrica Transformadora 45/20kV.

2.1.2.- Desarrollo

La normativa legal aplicable es la que a continuación se relaciona. De las normas se utilizará la última revisión editada.

2.1.2.1.- Electricidad

Real Decreto 223/2008 de 15 de febrero por el que se aprueba el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias.

- Ley 24/2013, de 26 de diciembre, del Sector Eléctrico
- Ley 54/1997, de 27 de noviembre, del Sector Eléctrico.
- Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento electrotécnico para baja tensión.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA225640
http://cogitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=825N3TBSNERL1FJO
24/6 2022
Habilitación Profesional Coleg. 5516 (al servicio de la empresa)
ESPINOSA FERNANDEZ, SERGIO

- Real Decreto 1955/2000, de 1 de diciembre, por el que se regulan las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimiento de autorización de instalaciones de energía eléctrica.
- Real Decreto 337/2014, de 9 de mayo, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITC-RAT 01 a 23
- Real Decreto 1110/2007, de 24 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento unificado de puntos de medida del sistema eléctrico.
- IEEE Std-1094. Recommended Practice for the Electrical Design and Operation of Windfarm Generating Stations.
- IEEE Std-367. Guide for Determining the Maximum Electric Power Station Ground Potential Rise and Induced Voltage from Power Fault.
- IEEE Std-142. Recommended Practice for Grounding Industrial and Commercial Power Systems.
- IEEE Std-80. Guide for Safety in AC Substation Grounding.

2.1.2.2.- Telecomunicaciones

Real Decreto 1066/2001, de 28 de septiembre, por el que se aprueba el Reglamento que establece condiciones de protección del dominio público radioeléctrico, restricciones a las emisiones radioeléctricas y medidas de protección sanitaria frente a emisiones radioeléctricas.

2.1.2.3.- Obra civil y estructuras

- Instrucción de hormigón estructural, R.D. 1247/2008, de 18 de Julio (EHE-08).
- Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.
- Las disposiciones, normas y reglamentos que figuran en el Pliego de Prescripciones Técnicas, tanto en lo referente a instalaciones eléctricas como en lo referente a obra civil.
- Normativa DB SE-AE Acciones en la edificación.
- Normativa DB SE-A Acero.
- Normativa DB SE Seguridad Estructural.
- Orden de 16 de diciembre de 1997 por la que se regulan los accesos a las carreteras del Estado, las vías de servicio y la construcción de instalaciones de servicios.
- Recomendaciones para el proyecto de intersecciones, MOP, 1967
- Norma 3.1-IC de Trazado, de la Instrucción de Carreteras.
- Norma 5.2-IC de Drenaje superficial, de la Instrucción de Carreteras.
- Norma 6.1-IC de Secciones de firme, de la Instrucción de Carreteras.
- Norma 8.1-IC de Señalización Vertical, de la Instrucción de Carreteras.
- Norma 8.2-IC de Marcas Viales, de la Instrucción de Carreteras.
- Norma 8.3-IC de Señalización de Obras, de la Instrucción de Carreteras.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA225640
http://colegiodearagon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=82A3TBSNERL1FJO
24/6 2022
Habilitación Profesional Coleg. 5516 (al servicio de la empresa)
ESPINOSA FERNANDEZ, SERGIO

- Manual de Ejemplos de Señalización de Obras Fijas de la DGC del Ministerio de Fomento.
- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes de la Dirección General de Carreteras y Caminos Vecinales PG-3/75.

2.1.2.1.- Seguridad e higiene

- O.C. 300/89 P y P, de 20 de marzo, sobre "Señalizaciones de Obras" y consideraciones sobre "Limpieza y Terminación de las obras".
- Real Decreto 604/2006, de 19 de mayo, por el que se modifican el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, y el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
- Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo (O.M. Mº Trabajo de 09-03-1971) en sus partes no derogadas.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA225640
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=8GN3TBSNERL1FJO
24/6 2022
Habilitación Profesional Coleg. 5516 (al servicio de la empresa)
ESPINOSA FERNANDEZ, SERGIO

2.2.- REDES DE BAJA TENSIÓN

2.2.1.- Objeto y alcance

Esta Especificación tiene por objeto fijar las características que debe reunir la red de Baja Tensión de una Subestación Eléctrica Transformadora.

2.2.2.- Documentación de referencia

Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión, sus Instrucciones Técnicas Complementarias y las normas de referencia en él incluidas.

2.2.3.- Desarrollo

2.2.3.1.- Seguridad e higiene

Cables.

Secciones y Materiales.

Los conductores serán de Cobre o Aluminio, de la sección adecuada a la intensidad que transportan.

El cálculo técnico de los cables se realizará por:

- Densidad de corriente.
- Caída de tensión.
- Cortocircuito.

Además del cálculo técnico, los cables se calcularán utilizando un criterio económico para minimizar el costo del conjunto inversión y perdidas.

Aislamiento.

Siempre que sea posible, el material de aislamiento será polietileno reticulado químicamente (XLPE), para un nivel de aislamiento de 0,6/1 KV.

Armadura.

Cuando se utilicen, por razones de seguridad, cables con protección mecánica, esta se realizará preferentemente mediante corona de alambres de acero galvanizado.

Cubierta.

La cubierta exterior del cable será preferentemente de policloruro de vinilo (PVC) de color negro. Deberá llevar grabada, de forma indeleble, la identificación del conductor y nombre del fabricante.

Composición.

Los cables de potencia serán unipolares si su sección es superior a 50 mm2.

Empalmes.

Siempre que sea posible se evitará la realización de empalmes.

La realización de empalmes en las redes de Baja Tensión solo se podrá realizar con la autorización expresa de la Dirección de Obra.

El tipo de empalme deberá ser aprobado por la Dirección de Obra.

Montaje.

Los cables se instalarán en zanjas construidas al efecto, sobre cama de arena lavada de río de 150 mm de espesor como mínimo, en una sola capa y suficientemente distanciados para que no se produzcan calentamientos debido a los cables adyacentes. Esta previsión deberá ser tenida en cuenta por el Contratista especialmente en el caso en qué en una misma zanja, vayan tendidos más de un terno de cables Unipolares. En este caso, el ancho de la zanja y la disposición de los conductores deberá ser tal que en cada terno no se produzca una reducción de la intensidad admisible debido a la presencia de otros conductores.

Las capas de arena se compactarán al 98% del Proctor modificado en tongadas de 20 centímetros como máximo. Para la compactación se utilizarán medios mecánicos, tales como rana compactadora.

Los cables se instalarán formando ternas, sujetas mediante bridas colocadas al menos cada 15 metros.

Los cruces bajo calzada se harán siempre bajo tubos de hormigón centrifugado de 200 mm de diámetro interior, instalándose, además, un tubo de reserva.

Las acometidas a los Centros de Transformación se realizarán de acuerdo con los esquemas mostrados en planos.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA225640
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=825N3TBSNERL1FJO
24/6 2022
Habilitación Profesional Coleg. 5516 (al servicio de la empresa)
ESPINOSA FERNANDEZ, SERGIO

Los cables, a su entrada en el terreno, se protegerán bajo tubo. Estos se sellarán con cáñamo y masilla dieléctrica y sus extremos, si son metálicos, se biselarán con objeto de eliminar filos cortantes.

Los cables estarán debidamente identificados en todo su recorrido, para una fácil localización en caso de avería o defecto, mediante anillos metálicos identificadores con una distancia no superior a 5 metros. Asimismo, estarán debidamente marcados los extremos de los mismos, mediante etiquetas identificadoras con rotulación indeleble.

El conexionado de los cables de baja tensión a sus terminales se realizará mediante herramientas de crimpado hidráulico con retenedor. La matriz, que será de las dimensiones adecuadas para la sección del cable en cuestión, deberá dejar marcado en el terminal su identificación.

2.2.3.2.- Red Aérea

Los cables aéreos serán objeto de especificación aparte.

2.2.4.- Pruebas y ensayos

<u>El fabricante.</u>

El fabricante someterá a los cables a los siguientes ensayos:

Ensayos Individuales:

a) Prueba de tensión a frecuencia industrial.
b) Medida de la resistencia eléctrica de los conductores.
c) Medida de la resistencia de aislamiento.

Ensayos De Tipo:

a) Medida de espesores de aislamiento y cubiertas.
b) Comprobación de la reticulación del aislamiento.

Así mismo el fabricante facilitará el acta de pruebas correspondiente.

<u>El contratista.</u>

El Contratista realizará, en campo, los siguientes ensayos para cada cable:

Sobre Bobina A Su Recepción.

Medida de la resistencia de aislamiento de cada uno de los conductores activos en relación con tierra y entre los conductores activos aislados. A tales efectos el Contratista suministrará los cables de forma que sobre la bobina sean accesibles ambos extremos del cable.

No se admitirá que el cable suministrado en cada bobina vaya cortado en varios tramos, debiendo ser suministrado como un único tramo.

Una Vez Tendido Con Todos Sus Accesorios Montados.

a) Prueba de continuidad.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA225640
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=825N3TBSNERL1FJO
24/6 2022
Habilitación Profesional Coleg. 5516 (al servicio de la empresa)
ESPINOSA FERNANDEZ, SERGIO

b) Medida de la resistencia de aislamiento.

Los ensayos se realizarán de acuerdo con la Instrucción ITC-BT-19 del Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión, y serán efectuados en presencia de un inspector designado al efecto por la Ingeniería; las actas correspondientes estarán firmadas por las partes.

2.3.- REDES DE MEDIA TENSIÓN

2.3.1.- Objeto y alcance

Esta Especificación tiene por objeto fijar las características que debe reunir la red de Media Tensión de una Subestación Eléctrica Transformadora.

2.3.2.- Documentación de referencia

Reglamento de Líneas Eléctricas Aéreas de Alta tensión.

Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías en instalaciones eléctricas de alta tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITC-RAT 01 a 23.

2.3.3.- Desarrollo

2.3.3.1.- Red Subterránea

Cables.

Secciones y Materiales

Los conductores serán de aluminio, eligiéndose su sección conforme a los criterios de densidad de corriente, caída de tensión y cortocircuito. En aquellos casos en los que se considere adecuado se aplicará además un criterio económico, que se definirá en documento aparte.

Aislamiento

El material de aislamiento será polietileno reticulado químicamente (XLPE), para un nivel de aislamiento de 8,7/15 kV, 12/20 kV, 15/25 kV y 18/30 kV según la tensión nominal de la red (15 V, 20 kV, 25 kV y 30 kV).

En aquellos tramos, en los que se prevea que el cable estará en contacto directo y permanente con agua (cruce de arroyos, terrenos inundables, etc…) podrá utilizarse cable aislado con goma etileno-propileno (EPR).

Pantalla

Las pantallas serán de conductores de cobre en forma de hilos con una sección mínima de 16 mm2 por fase.

Los cables son de campo radial.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA225640
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=825N3TBSNERL1FJO
24/6 2022
Habilitación Profesional Coleg. 5516 (al servicio de la empresa)
ESPINOSA FERNANDEZ, SERGIO

Cubierta

La cubierta exterior del cable será de poliolefina y su color rojo para identificación en caso de proximidad con otros conductores.

Deberá llevar grabada, de forma indeleble, cada 30 cm, la identificación del conductor, nombre del fabricante y año de fabricación, tal y como se indica en las normas UNE 20.435 parte 2 y R.U. 3.305.

Composición

Los cables serán unipolares y se fabricarán mediante triple extrusión.

Puesta a tierra de las pantallas

Las pantallas de los cables serán conectadas a tierra en todos los puntos accesibles a una tom que cumpla las condiciones técnicas especificadas en los reglamentos en vigor.

Particularmente, las pantallas se conectarán a tierra, obligatoriamente, en cada extremo de l línea. Deberá asegurarse la continuidad de las pantallas a todo lo largo de la línea.

Accesorios

Se entienden como tal los empalmes, terminaciones y respectivos complementos, destinados los cables con aislamiento seco de (XLPE).

Todos ellos responderán a las especificaciones que establecen las normas internacionales en vigor, de acuerdo con la tensión y condiciones de servicio a que vayan destinados.

Terminaciones

Se podrán utilizar para interior Kit terminal o cono deflector, debiéndose utilizar para exterior botella terminal de cono premoldeado o terminal para exterior con aislador de porcelana.

Para el conexionado en el interior de subestación o centro de seccionamiento, se podrá utilizar terminales unipolares enchufables de intensidad apropiada.

Empalmes

Siempre que sea posible se evitará la realización de empalmes.

La realización de empalmes requiere la autorización expresa de la Dirección de Obra. El tipo de empalme deberá ser aprobado por la Dirección de Obra.

Se realizarán utilizando kits de empalme retráctiles que aseguren la continuidad de la parte conductora, capa semiconductora interior, capa aislante, capa semiconductora exterior, pantalla y cubierta.

La continuidad del conductor se conseguirá mediante un manguito metálico que realice la unión a presión, sin debilitamiento de sección ni producción de vacíos superficiales.

Condiciones de instalación.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA225640
http://colitigagon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=82C3TBSNER1FJO
24/6 2022
Habilitación Profesional Coleg. 5516 (al servicio de la empresa)
ESPINOSA FERNANDEZ, SERGIO

Los cables se instalarán en zanjas construidas al efecto, cuyas dimensiones serán las indicadas en el plano “Sección Tipo de Zanja” de aplicación, salvo indicación en contrario.

Las dimensiones de la zanja y la separación y disposición de conductores en la misma serán las adecuadas para evitar el calentamiento y daños en el cable debido a la presencia de conductores de otras líneas en la zanja.

Tras la colocación de la cama de arena se procederá a un compactado de la misma que asegure que los cables se dispondrán sobre una superficie uniforme y estable.

Los cables integrantes de una línea se dispondrán formando una terna, para lo cual se dispondrá el número necesario de medios de fijación.

Se seguirán las recomendaciones técnicas proporcionadas por el fabricante del cable para el tendido, en especial las correspondientes al radio mínimo de giro admisible, tracción máxima admisible y velocidad máxima de desplazamiento del cable. En cualquier caso, se respetarán los valores límites siguientes:

- Radio mínimo de giro: 10 veces el diámetro del cable.
- Tracción máxima admisible: 3 kg por mm2 de sección del cable.
- Distancia máxima entre rodillos de soporte: 5 a 10 m.

Deberán disponerse todos los rodillos y protectores necesarios para evitar que se produzcan daños o muescas en la cubierta de los cables, utilizando la media de tracción adecuada para ello. Se considera muy recomendable el uso de medios mecánicos de tracción controlada, debiendo situarse, en su defecto, el número suficiente de operarios que aseguren una velocidad constante de tracción y un reparto de los esfuerzos mecánicos a lo largo de toda la longitud del cable.

En caso de que la temperatura del cable en el momento del tendido sea inferior a 0º C, deberá procederse al calentamiento previo del mismo durante varias horas antes de proceder a su instalación.

Se vigilará especialmente la ausencia de piedras o elementos extraños en la arena o tierra de cubrición de los cables, así como que el cable se encuentra recubierto, a lo largo de toda su longitud, de un espesor de arena o tierra seleccionada superior al mínimo indicado en plano.

Los cruces bajo calzada se harán siempre bajo tubos de hormigón centrifugado de 160 mm de diámetro interior, instalándose, además, un tubo de reserva.

Los cables, a su entrada en el terreno se protegerán bajo tubo de PVC de 6 atmósferas de presión nominal.

Los tubos se sellarán con masilla dieléctrica e ignífuga y sus extremos se biselarán con objeto de eliminar filos cortantes.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA225640
http://coitiaragon.es/visado.aspx?validarCSV.aspx?CSV=825N3TBSNERL1FJO
24/6 2022
Habilitación Profesional Coleg. 5516 (al servicio de la empresa)
ESPINOSA FERNANDEZ, SERGIO

Los cables, a la salida de los equipos a los que van conectados se marcarán con el código del equipo receptor y con el código de identificación del cable y cada uno de los conductores se marcará con el código del terminal a que está conectado.

2.3.3.2.- Pruebas y ensayos

Ensayos previos a la entrega.

El fabricante someterá a los cables a los siguientes ensayos:
Ensayos individuales.

a) Prueba de tensión a frecuencia industrial.
b) Medida de la resistencia eléctrica de los conductores.
c) Ensayo de descargas parciales.

Ensayos de tipo no eléctricos.

Medida de la resistencia de aislamiento a temperatura ambiente.

El fabricante entregará Acta de pruebas con los resultados de estos ensayos. Ensayos en campo.

El Contratista realizará, en campo, los siguientes ensayos para cada cable:

Sobre bobina a su recepción.

Medida de la resistencia de aislamiento en relación con tierra. A tales efectos el Contratista suministrará los cables de forma que sobre la bobina sean accesibles ambos extremos del cable, no admitiéndose que el cable suministrado en cada bobina vaya cortado en varios tramos, debiendo ser suministrado como un único tramo.

Una vez tendido con todos sus accesorios montados.

a) Prueba de continuidad.
b) Medida de la resistencia de aislamiento de cada uno de los conductores activos en relación con tierra y entre los conductores activos aislados.
c) Ensayo de tensión.

Todos los ensayos se realizarán de acuerdo con UNE HD 632 y serán efectuados en presencia de inspector designado al efecto por la Ingeniería; Las actas estarán firmadas por las partes.

2.4.- RED DE TIERRAS

2.4.1.- Objeto y alcance

Esta especificación tiene por objeto definir las mediciones previas a realizar, el diseño, construcción, características de materiales, pruebas y protocolos de ensayo que debe reunir la red de tierras de una Subestación Eléctrica Transformadora.

La instalación de puesta a tierra se ejecutará con las máximas garantías de funcionamiento, facilidad de control y mantenimiento, siendo estas premisas el objeto de esta especificación.

2.4.2.- Documentación de referencia

DR1 IEEE Std-80. Guide for Safety in AC Substation Grounding.

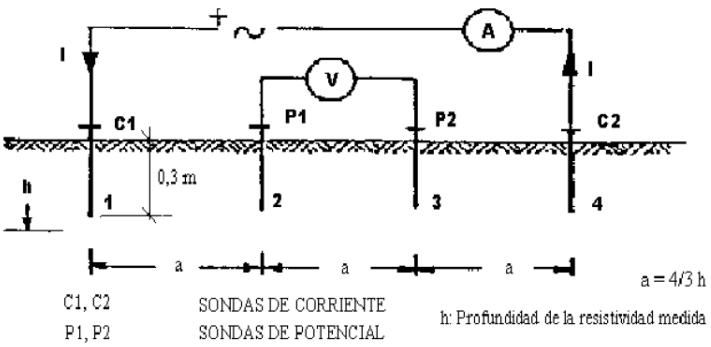
DR2 UNE 21-185:1995 sobre Protección de las estructuras contra el rayo y principios generales.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA225640
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=25N3QSNERUF3O
24/6 2022
Habilitación Profesional Coleg. 5516 (al servicio de la empresa)
ESPINOSA FERNANDEZ, SERGIO

2.4.3.- Desarrollo

2.4.3.1.- Medida de la resistividad del terreno

Se tomarán medidas de resistividad en la ubicación de la Subestación. Para obtener el valor de la resistividad del terreno se usará el método Wenner. Se realizarán medidas en dos direcciones perpendiculares, coincidiendo con las direcciones principales del Centro de Seccionamiento. Se dispondrán los electrodos alineados, separados una distancia a, e hincados a una profundidad de unos 0,3 m. La profundidad h a la que se mide la resistividad es h/a=3/4a, tal como muestra la figura.



La primera medida se tomará para una distancia a=1 m. Progresivamente se tomarán medidas aumentando a de 2 en 2 m hasta llegar a una separación de 15 a 19 m.

Los resultados obtenidos se anotarán en el formulario Anexo I que se entregará a la Dirección de Obra. Estos resultados se utilizarán para realizar el diseño de la red de tierras.

2.4.3.2.- Diseño

Subestación Eléctrica Transformadora

El electrodo de puesta a tierra de la Subestación se calculará siguiendo el IEEE Std- 80. Guide for Safety in AC Substation Grounding.

La red de tierras de la Subestación estará constituida por una malla rectangular de cable de cobre electrolítico desnudo con 95 mm2 de sección, con la separación entre conductores necesaria para que las tensiones de paso y contacto inducidas no resulten peligrosas, enterrada a una profundidad mínima de 0,6 metros y extendida hasta una distancia de 1 m del perímetro exterior del Edificio. La red estará calculada para soportar el paso de las corrientes de defecto a tierra considerando la red de tierra del resto de la planta, de forma que no pueda producirse la aparición de tensiones de paso y contacto peligrosas derivadas de la aparición de un defecto en la misma.

Todas las conexiones enterradas de la red, incluidos los cruces entre los cables de cobre, se realizarán con soldaduras aluminotérmicas, empleando en cada caso los moldes y materiales de aporte especificados por el fabricante, que aseguren una correcta ejecución de las mismas.

Las conexiones a todas las masas metálicas de la subestación a la red de tierra se realizarán en al menos dos puntos.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA225640
http://cogitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=8GN3TBSNERL1FJ5
24/6 2022
Habilitación Profesional Coleg. 5516 (al servicio de la empresa)
ESPINOSA FERNANDEZ, SERGIO

En el caso de Subestación de tipo interior, el conjunto de las cabinas metálicas estará equipada con una pletina de cobre de 40x5 mm de sección como mínimo para su puesta a tierra. A esta pletina se conectarán las pantallas de los cables de Alta tensión.

Líneas de Media Tensión

Para la conexión de la red de tierras de la subestación con la de los centros de transformación se utilizarán las pantallas de 16 mm2 de los cables de media tensión RHZ 18/30 kV Al+H16 (3 fases x 16 mm2 = 48 mm2). Cada pantalla individual de 16 mm2 soporta una intensidad de cortocircuito durante 0,5 segundos de 4,11 kA, y 3,13 kA para 1 segundo.

Líneas de Baja Tensión y Cables Interconexión Tierras

Desde la barra de tierra de la torre se tenderá junto a los cables de Baja Tensión, un cable de cobre desnudo de 95 mm2 de sección, en un lecho de arena de baja resistividad y a una distancia de los cables de BT no inferior a 250 mm. En el otro extremo, este cable se conectará a la barra de puesta a tierra del Centro de Transformación.

2.4.3.3.- Características de los Materiales

- Las uniones cable-cable o cable-pica se realizarán utilizando soldaduras aluminotérmicas empleando los accesorios y material de aporte especificado por el fabricante. Si no fuera posible ejecutar éstas con total garantía, se comunicará a la Dirección de Obra la solución alternativa (grapas u otros medios) para su aceptación o reparos.
- Las conexiones cable-borna ó cable-pletina se realizarán utilizando terminales de cobre de alta conductividad, tipo YCA de Burndy o equivalente.
- La tornillería será de acero inoxidable.
- Se utilizarán arandelas de seguridad en todas las conexiones, para evitar su aflojamiento.

2.4.3.4.- Conexionado en la subestación de interior

El conexionado de las pantallas de los cables de Media Tensión se realizará individualmente a la pletina de puesta a tierra de la cabina de media tensión, mediante terminales de cobre y tornillería de acero inoxidable, para evitar una discontinuidad en el sistema de tierras en caso de desconexión de una de ellas.

Todos los cables de tierra deberán estar marcados mediante un procedimiento que permita su identificación, con objeto de poder ser desconectados en eventuales trabajos de mantenimiento.

2.4.3.5.- Inspección y Ensayos

General

La ejecución correcta de la red de tierras de un Centro de Seccionamiento implica necesariamente numerosas inspecciones.

Ejecución de Redes de Tierra.

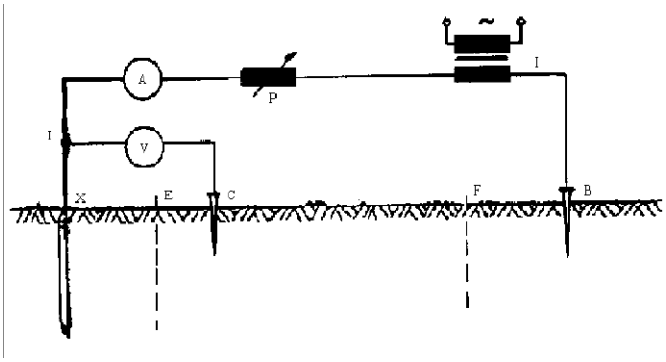
COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA225640
http://colitigon.cpisiado.es/ValidarCSV.aspx?CSV=82SN3T6SNEN1F3O
24/6 2022
Habilitación Profesional Coleg. 5516 (al servicio de la empresa)
ESPINOSA FERNANDEZ, SERGIO

El subcontratista es directamente responsable de realizar todas y cada una de las comprobaciones y medidas citadas, avisando con suficiente antelación para permitir la presencia de un técnico del cliente durante su realización.

Una vez cumplimentados los protocolos, serán archivados por el Departamento de Proyectos.

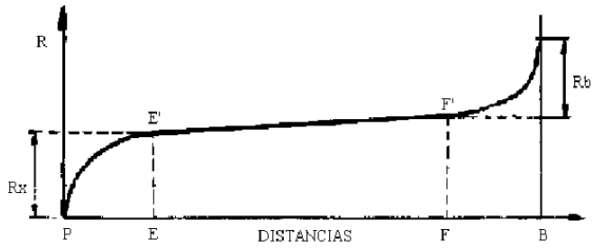
Las inspecciones y ensayos a realizar serán los siguientes.

Medida de Resistencias de Puesta a Tierra y Tensiones de Paso y Contacto



Se hace circular una corriente I, entre X y B y con un voltímetro V vamos midiendo la diferencia de potencial entre el electrodo a medir X y un electrodo auxiliar C, que se irá colocando entre X y el electrodo de corriente B a distancias crecientes.

La resistencia R, cociente entre la tensión V y la corriente I que hacemos pasar, en función de la distancia, nos dará la curva representada en la figura, en la cual se distingue una parte E´F´ prácticamente plana, cuya ordenada nos dará el valor de la resistencia del electrodo de puesta a tierra.



Para realizar esta medición se usará un aparato de medida tipo Megger o similar.

Tensiones de Paso y Contacto

Para determinar experimentalmente estas tensiones, El cliente facilitará al contratista el valor de la intensidad máxima de defecto en el punto de medida.

La intensidad inyectada para el ensayo no será inferior al 1% de dicha corriente y en ningún caso inferior a 5 A para los centros de transformación y 50 A para la subestación.

La realización del circuito de tierra requiere un electrodo auxiliar de tierra, alejado como mínimo 20 m de la puesta a tierra para que las curvas de tensión de los electrodos no se influyan mutuamente.

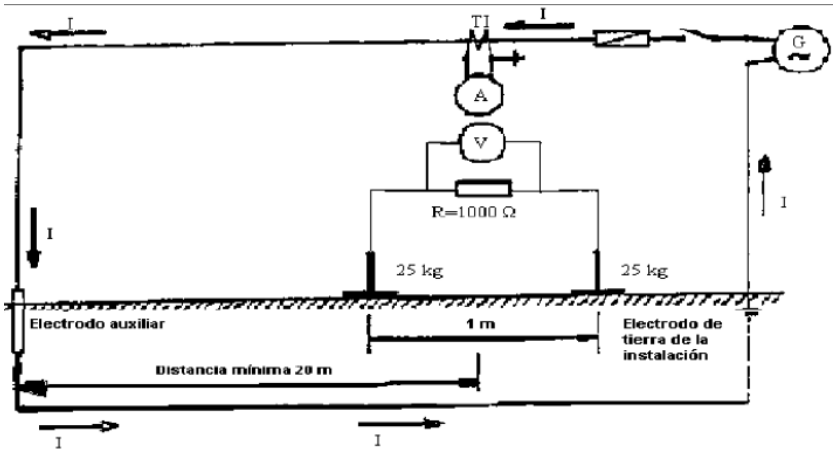
COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA225640
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=[illegible]
24/6 2022
Habilitación Profesional Coleg. 5516 (al servicio de la empresa)
ESPINOSA FERNANDEZ, SERGIO

Los electrodos de tensión en estas mediciones estarán constituidos por dos cuerpos cilíndricos de 25 kg de peso y una superficie en la base de 200 cm2, perfectamente plana y niquelada para asegurar un buen contacto con el suelo.

Dispondrán de asas para su transporte y un borne para su conexión.

El aparato de medida suministrará una corriente alterna regulable de 5 a 60 A, como mínimo, con una frecuencia de 50 Hz.

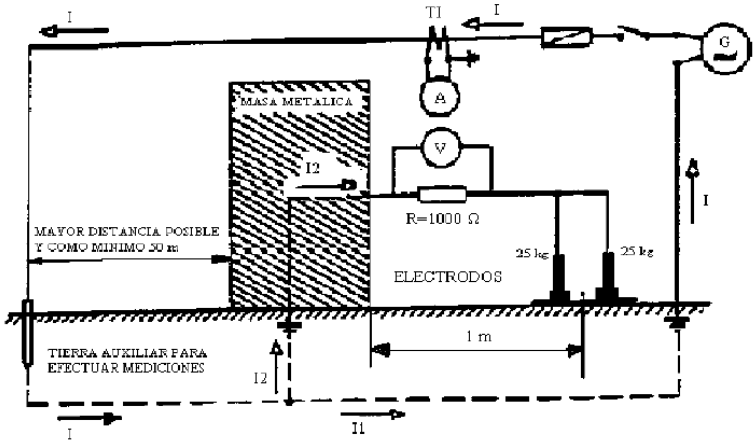
El voltímetro de medida tendrá una resistencia interna de 1.000 Ω. El esquema de conexiones a realizar para medir las tensiones de paso se muestra en la figura.



Los dos electrodos de contacto con el suelo se colocan uno junto al otro, separados 1 m y en la dirección del electrodo de tierra auxiliar, conectándose sus bornes a los bornes de medida del aparato.

Antes de efectuar la medición se impedirá mediante señalizaciones adecuadas, la permanencia o paso de personas o animales por la zona de influencia de los electrodos de tierra.

El esquema de conexiones para medir la tensión de contacto se muestra en la siguiente figura.



La tensión de contacto se medirá entre una masa metálica conectada a tierra y los dos electrodos de medida colocados juntos, con una separación de unos 20 cm, unidos entre sí y a una distancia de 1m de la masa metálica.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA225640
http://cogitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=825N3TBSNERL1FJO
24/6 2022
Habilitación Profesional Coleg. 5516 (al servicio de la empresa)
ESPINOSA FERNANDEZ, SERGIO

Las mediciones a efectuar en el sistema de puesta a tierra de una Subestación Eléctrica Transformadora, comprenderá las siguientes actuaciones:

Ensayos de *Subestación:*

Se realizarán medidas de las siguientes magnitudes:

- Resistencia de puesta a tierra resultante de la malla de la Subestación, desconectando las pantallas de los cables de media tensión del sistema colector.
- Medida de las tensiones de paso y contacto en el interior y exterior de la Subestación, en todos los puntos susceptibles de aparecer tensiones peligrosas, desconectando las pantallas de los cables de Media Tensión del sistema colector.
- Medida de las tensiones de paso y contacto en el interior y exterior de la Subestación, en todos los puntos susceptibles de aparecer tensiones peligrosas, conectando las pantallas de los cables de Media Tensión del sistema colector.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA225640
http://oficinavirtual.cogitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=[illegible]
24/6 2022
Habilitación Profesional Coleg. 5516 (al servicio de la empresa)
ESPINOSA FERNANDEZ, SERGIO

2.5.- CABINAS DE MEDIA TENSIÓN

2.5.1.- Objeto y alcance

Esta Especificación tiene por objeto definir los requisitos que debe cumplir en cuanto a construcción, inspección y ensayo las Cabinas de Media Tensión que se instalen en el interior de la Sala de celdas de una Subestación Transformadora.

Esta Especificación se complementa con un Diagrama Unifilar que detalla las características principales de las cabinas, su disposición general y elementos principales de que consta y muestra su relación con el resto del equipo eléctrico. Este plano debe ser considerado parte de esta Especificación.

2.5.2.- Documentación de referencia

Serán de aplicación las siguientes normas:

- UNE EN 60.298:1998. Aparamenta bajo envolvente metálica para corriente alterna de tensiones asignadas superiores a 1 kV e inferiores o iguales a 52 kV.
- UNE EN 60.298 CORR:2000. Aparamenta bajo envolvente metálica para corriente alterna de tensiones asignadas superiores a 1 kV e inferiores o iguales a 52 kV.
- UNE EN 60.298/A11:2000. Aparamenta bajo envolvente metálica para corriente alterna de tensiones asignadas superiores a 1 kV e inferiores o iguales a 52 kV.
- UNE EN 60.298:2000 ERRATUM. Aparamenta bajo envolvente metálica para corriente alterna de tensiones asignadas superiores a 1 kV e inferiores o iguales a 52 kV.
- UNE-EN 60071-1:1997. Coordinación de aislamiento. Parte 1: Definiciones, principios y reglas.
- UNE-EN 60071-2:1999. Coordinación de aislamiento. Parte 2: Guía de aplicación.
- UNE-EN 60694:1998. Estipulaciones comunes para las normas de aparamenta de alta tensión.
- UNE-EN 60694 CORR:1999 Estipulaciones comunes para las normas de aparamenta de altatensión.
- UNE-EN 60694/A1:2002 Estipulaciones comunes para las normas de aparamenta de alta tensión.
- UNE-EN 60694/A2:2002 Estipulaciones comunes para las normas de aparamenta de alta tensión
- UNE 20.324:1993. Grados de protección proporcionados por las envolventes (código IP). (IEC 529:1989).
- UNE 20.324/1M:2000. Grados de protección proporcionados por las envolventes (código IP). (IEC 60529/A1:1989).

- UNE EN 60265-1:1999. Interruptores de alta tensión. Parte 1: Interruptores de alta tensión para tensiones asignadas superiores a 1 kV e inferiores a 52 kV.
- UNE-EN 60129/A1:1996. Seccionadores y seccionadores de puesta a tierra de corriente alterna.
- UNE-EN 60129/A2:1997. Seccionadores y seccionadores de puesta a tierra de corriente alterna.
- UNE-EN 60129:1996. Seccionadores y seccionadores de puesta a tierra de corriente alterna.
- IEC 60.129 (1984-01). Alternating current disconnectors and earthing switches.
  - · IEC 60.129-am1 (1992-12). Amendment No. 1 to IEC 129.
  - · IEC 60.129-am2 (1996-07). Amendment No. 2 to IEC 129.
- Las normas incluidas en la ITC-RAT 02 recogida en el Real Decreto 337/2014, de 9 de mayo, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías en instalaciones eléctricas de alta tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITC-RAT 01 a 23.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA225640
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCV.aspx?CSV=825N3TBSNER1FJO
24/6 2022
Habilitación Profesional Coleg. 5516 (al servicio de la empresa)
ESPINOSA FERNANDEZ, SERGIO

2.5.3.- Desarrollo

2.5.3.1.- Condiciones de diseño

Condiciones ambientales:

Las Cabinas se alojarán en el interior de una Sala de Equipo Eléctrico.

La temperatura ambiente máxima para la que el equipo debe ser diseñado es 40ºC y la mínima es - 5ºC. La humedad relativa máxima será del 85% y elevación sobre el nivel del mar menor de 1.000 m.

Características de la alimentación:

Las características eléctricas del sistema de alimentación se indican en el Diagrama Unifilar incluyendo el sistema de puesta a tierra del neutro.

La potencia de cortocircuito se indica asimismo en MVA en el Diagrama Unifilar. La intensidad de cresta asimétrica en el primer ciclo se estimará como de 2,35 veces la intensidad simétrica eficaz.

Capacidad de los elementos:

Todos los elementos de la cabina serán capaces de soportar continuamente la intensidad nominal indicada en el Diagrama Unifilar, a la tensión nominal bajo condiciones de servicio especificadas, sin que ninguno de sus componentes exceda los límites de temperatura permitidos.

Todos los componentes de la cabina serán capaces de soportar los esfuerzos de cortocircuito, térmicos y dinámicos por la falta especificada. La capacidad térmica será la adecuada para soportar la falta de cortocircuito indicada durante 1 segundo.

El fabricante suministrará los correspondientes certificados de cortocircuito.

2.5.3.2.- Disposiciones generales

Cabinas:

El conjunto será construido mediante cabinas individuales unidas entre sí mediante tornillos, fabricados en chapa de acero de espesor mínimo 2 mm, a prueba de polvo, autosoportantes, para montaje sobre el suelo y totalmente cerradas.

Las cabinas estarán divididas en compartimentos para proporcionar la máxima protección contra los arcos que puedan ocurrir en celdas adyacentes en caso de cortocircuito.

La parte inferior de la cabina quedará totalmente cerrada, con los huecos necesarios para el paso de cables.

Las puertas y otras aberturas estarán provistas de juntas de neopreno.

Las puertas estarán equipadas con cerraduras que aseguren una apertura y cierre seguros, sin necesidad de uso de herramientas especiales. Las cubiertas fijas, por el contrario, se deberán poder abrir únicamente con herramientas especiales.

Las cabinas estarán preparadas para la posibilidad de su ampliación futura. Se deberá poder realizar esta ampliación sin necesidad de modificar las cabinas extremas.

Las cabinas deben disponer de calefacción interior controlada por termostato.

Las cabinas deberán ser tratadas, tanto en su interior como en su exterior, con una protección contra la corrosión.

Accesos a las cabinas

Todos los elementos de las cabinas deberán ser accesibles bien por el frente o bien por su parte posterior, para su ensayo o mantenimiento, sin interferir con los elementos adyacentes.

Las cabinas estarán preparadas para la conexión de los cables principales por su parte posterior, debiendo estar equipados con los elementos necesarios para la conexión, terminación y soportes de los cables. Los cables entrarán en la cabina por la parte posterior inferior, debiéndose prever las correspondientes placas de sellado para cerrar el compartimento, una vez que los cables estén instalados.

Todos los elementos auxiliares estarán montados en una posición fácilmente accesible. El calibrado y mantenimiento de los relés deberá ser posible sin cortar la alimentación a otros equipos.

Las cabinas dispondrán de aislador testigo para detección de presencia de tensión.

Embarrado

Las barras, tanto horizontales como verticales, serán de cobre duro electrolítico y adecuadas para soportar la carga continua e instantánea especificada.

Se instalará una única barra por fase. La densidad de corriente máxima admisible en cada barra será de 1 A/mm2. Las conexiones se realizarán por medio de tornillos, tuercas y arandelas de acero galvanizado o cadmiado, con dispositivo de seguridad contra su aflojamiento. Las superficies de contacto de las barras estarán plateadas o estañadas.

Los soportes de barras deberán estar construidos de materiales aislantes, no higroscópicos, de la mejor calidad.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA225640
http://colitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=825N3TBSNERFJO
24/6 2022
Habilitación Profesional Coleg. 5516 (al servicio de la empresa)
ESPINOSA FERNANDEZ, SERGIO

En caso de largas longitudes de barras, el fabricante proveerá, de acuerdo con su práctica, las necesarias juntas de expansión para no sobrecargar los soportes de las barras.

En los compartimentos de barras no se instalará nunca otro cableado auxiliar.

Las barras se deben proteger mediante fundas aislantes de material termorretráctil. Las barras estarán identificadas por los siguientes colores:

1. Fase T..... Rojo.
2. Fase S..... Amarillo.
3. Fase R .....Negro.
4. Neutro. .....Azul.
5. Tierra ..... Verde y Amarillo.

Puesta a tierra

Se instalará una barra de tierra a lo largo de la cabina para poner a tierra todos sus elementos. Todas las partes metálicas de la cabina que no estén en tensión, incluyendo la pantalla de los cables deberán estar conectadas a esta barra de tierra. La sección de la barra de tierra será como mínimo 200 mm2 (pletina 40x5 mm)

Se preverán taladros de 13 mm de diámetro para conectar terminales adecuados para cable de cobre de 120 mm2 en cada cabina sobre la barra de tierra. Este embarrado de tierra se conectará a la red general de puesta tierra de la subestación en al menos 2 puntos diferentes.

Las puertas serán conectadas al conjunto de celdas por medio de trenzas de cobre flexibles de 35 mm2 de sección.

Rótulos de identificación

La cabina estará provista de rótulos de identificación en su parte frontal y posterior.

Todos los elementos instalados en la cabina estarán adecuadamente identificados de acuerdo con los esquemas de cableado y tendrán situadas las placas de características en lugar visible.

Todos los cables deberán disponer de etiquetas identificativas en ambos extremos.

Todas las cabinas dispondrán de un sinóptico en el que se indicarán los aparatos principales que componen esa cabina, realizado en material inalterable y fijado a la cabina con tornillería resistente a la corrosión.

Disposición de cabinas

En uno de los extremos se situará la cabina de protección del transformador de servicios auxiliares y la cabina que acoge al mismo trafo de servicios auxiliares.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA225640
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=825N3TGUNERCSO
24/6 2022
Habilitación Profesional Coleg. 5516 (al servicio de la empresa)
ESPINOSA FERNANDEZ, SERGIO

En la parte central se situará la o las cabinas de acometida al transformador o transformadores de potencia intemperie.

A ambos lados de estas cabinas centrales se situarán las cabinas correspondientes a cada una de las líneas colectoras en media tensión, para repartir en lo posible la intensidad por el embarrado principal de 30 kV.

Ciclo de operación de los interruptores

Se deberá indicar el ciclo de operación de los interruptores utilizados en las cabinas, necesitando la aprobación del mismo por parte del cliente.

Terminaciones de cables de control

Todas las regletas de terminales estarán situadas en posiciones accesibles para su inspección mantenimiento, y, como mínimo, a una distancia de 300 mm del suelo y 150 mm de cualquier otro elemento; tendrán un 20% de bornas de reserva.

Todo el cableado de fábrica se hará con cable flexible, formación clase 2 según UNE 21.022, aislamiento plástico de tensión nominal 750 V y tensión de prueba durante 1 minuto de 2500 V. Serán no propagadores de llama y autoextinguibles, según UNE EN 50266 y libres de halógenos, según UNE-EN 50267-2-1.

Tanto los cables de control como las regletas terminales, estarán numerados individualmente. Estas serán de presión por lengüeta y de tensión nominal de 600 V, y de capacidad mínima 4 mm2.

Indicadores

Las cabinas incluirán todos los indicadores (voltímetros, amperímetros, watímetros, etc.) recogidos en el Diagrama Unifilar y necesarios para su correcta operación.

Lámparas piloto

Las cabinas incluirán las lámparas pilotos indicadoras de los distintos estados de los elementos que componen la cabina.

Aisladores testigos

Las cabinas incluirán aisladores testigos que indiquen presencia de tensión en la salida de cables.

2.5.3.3.- Equipos eléctricos

Cabinas de líneas colectoras:

Habrá una por cada línea colectora en media tensión, según el esquema unifilar correspondiente. Constarán de 4 compartimentos:

- Compartimento de control.
- Compartimento de interruptor.
- Compartimento de acometida de cables de media tensión.
- Compartimento de barras.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA225640
http://cogitiaragon.e-visa.net/ValidarCSV.aspx?CSV=825N3SNERL1FJO
24/6 2022
Habilitación Profesional Coleg. 5516 (al servicio de la empresa)
ESPINOSA FERNANDEZ, SERGIO

El compartimento de control de estas cabinas dispondrá de iluminación interior accionada por la propia puerta sobre un pulsador, con el fin de facilitar la observación directa del estado de conexión de todos los elementos integrados en dicho compartimento.

Las secciones del cableado auxiliar serán:

- 2,5 mm2: Cables de control y circuitos de tensión.
- 4,0 mm2: Circuitos de intensidad.
- 1,5 mm2: Circuitos de señalización.

Cada cabina dispondrá de los siguientes elementos:

Interruptor Automático

En general, y salvo indicación contraria, en el Diagrama Unifilar, los interruptores serán tripolares, de corte en atmósfera de SF6, accionamiento manual con cierre independiente de la velocidad de accionamiento, disparo libre, enclavamiento por llave y bobinas de disparo y cierre de 110/125 Vcc.

Dispondrán de presostato y dos contactos asociados (uno para alarma y otro para disparo) para vigilancia del SF6.

Sus intensidades nominales serán como mínimo las indicadas en el Diagrama Unifilar. El interruptor dispondrá de 2 bobinas de disparo y 1 bobina de cierre.

El número de contactos auxiliares de cada interruptor será tal que además de llevar a cabo todas las funciones de energización, enclavamientos, etc., queden 6 contactos independientes (3N/A y 3N/C) de reserva cableados hasta la regleta de terminales.

El interruptor podrá tener tres posiciones perfectamente definidas:

Servicio: Es la posición normal de operación, estando en ella conectados los circuitos de potencia, control y auxiliares.

Seccionamiento o de ensayo: En esta posición los contactos de potencia están desconectados y los circuitos de control y auxiliares mantienen su conexión de tal forma que se puedan realizar maniobras en el interruptor.

Fuera de servicio: En esta posición los circuitos de potencia, control y auxiliares están desconectados. Físicamente, la posición es la misma que en pruebas, con excepción del conector de control, que ha sido desconectado.

Transformadores De Intensidad

Serán de aislamiento seco a base de resina sintética, de la relación que se indica en cada caso, resistirán los esfuerzos térmicos y dinámicos impuestos por las condiciones de cortocircuito correspondientes al circuito en que se hallen instalados.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA225640
http://cogitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=825N37[illegible]NER1F3O
24/6 2022
Habilitación Profesional Coleg. 5516 (al servicio de la empresa)
ESPINOSA FERNANDEZ, SERGIO

En el Diagrama Unifilar se indican las características de los transformadores de intensidad, función, relación de transformación, clase de precisión, potencia y factor de saturación.

Seccionador De Puesta A Tierra

Estará enclavado mecánicamente con el interruptor automático. Será de las siguientes características:

- Accionamiento: Manual.
- Cierre: Brusco.
- Poder de cierre: 40 kA cresta.

Protecciones

Las protecciones serán las siguientes:

- Protección de sobreintensidad de fases 50/51.
- Protección de sobreintensidad para neutro 50/51N.

Todas las protecciones del sistema de potencia actúan sobre el interruptor del escalón de alta tensión (para el caso de un único transformador de potencia) a través de un relé de disparo y reposición manual (relé basculante 86), y se situarán en el compartimento de control.

Cabina de acometida a transformador de potencia

Se instalarán tantas como transformadores de potencia existan. Se situarán centradas en el cuadro general de media tensión para repartir lo mejor posible la corriente por el embarrado de 30 kV.

En general, tienen las mismas características que la cabina anterior, con las siguientes salvedades:

La apertura de estas cabinas estará enclavada mediante juego de cerraduras con el interruptor de potencia del lado de alta tensión, para el caso de un sólo transformador de potencia.

Constarán de 4 compartimentos:

- Compartimento de control.
- Compartimento de interruptor
- Compartimento de acometida a barra de 30 kV intemperie.
- Compartimento de barras.

El compartimento de control de estas cabinas dispondrá de iluminación interior accionada por la propia puerta sobre un pulsador, con el fin de facilitar la observación directa del estado de conexión de todos los elementos integrados en dicho compartimento.

Las secciones del cableado auxiliar serán:

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA225640
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=[illegible]
24/6 2022
Habilitación Profesional Coleg. 5516 (al servicio de la empresa)
ESPINOSA FERNANDEZ, SERGIO

- 2,5 mm2: Cables de control y circuitos de tensión.
- 4,0 mm2: Circuitos de intensidad.
- 1,5 mm2: Circuitos de señalización.

Cada cabina dispondrá de los siguientes elementos:

Interruptor Automático

En general, y salvo indicación contraria, en el Diagrama Unifilar, los interruptores serán tripolares, de corte en atmósfera de SF6, accionamiento manual con cierre independiente de la velocidad de accionamiento, disparo libre, enclavamiento por llave y bobinas de disparo y cierre de 110/125 Vcc.

Dispondrán de presostato y dos contactos asociados (uno para alarma y otro para disparo) para vigilancia del SF6.

Sus intensidades nominales serán como mínimo las indicadas en el Diagrama Unifilar. El interruptor dispondrá de 2 bobinas de disparo y 1 bobina de cierre.

El número de contactos auxiliares de cada interruptor será tal que además de llevar a cabo todas las funciones de energización, enclavamientos, etc., queden 6 contactos independientes (3N/A y 3N/C) de reserva cableados hasta la regleta de terminales.

El interruptor podrá tener tres posiciones perfectamente definidas:

Servicio: Es la posición normal de operación, estando en ella conectados los circuitos de potencia, control y auxiliares.

Seccionamiento o de ensayo: En esta posición los contactos de potencia están desconectados y los circuitos de control y auxiliares mantienen su conexión de tal forma que se puedan realizar maniobras en el interruptor.

Fuera de servicio: En esta posición los circuitos de potencia, control y auxiliares están desconectados. Físicamente, la posición es la misma que en pruebas, con excepción del conector de control, que ha sido desconectado

Transformadores De Intensidad

Serán de aislamiento seco a base de resina sintética, de la relación que se indica en cada caso, resistirán los esfuerzos térmicos y dinámicos impuestos por las condiciones de cortocircuito correspondientes al circuito en que se hallen instalados.

En el Diagrama Unifilar se indican las características de los transformadores de intensidad, función, relación de transformación, clase de precisión, potencia y factor de saturación.

Seccionador De Puesta A Tierra

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA225640
http://opitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=225N3TBSNERL1FJO
24/6 2022
Habilitación Profesional Coleg. 5516 (al servicio de la empresa)
ESPINOSA FERNANDEZ, SERGIO

Estará enclavado mecánicamente con el interruptor automático. Será de las siguientes características:

- Accionamiento: Manual.
- Cierre: Brusco.
- Poder de cierre: 40 kA cresta.

Protecciones

Las protecciones serán las siguientes:

- Protección de sobreintensidad de fases 50/51.
- Protección de sobreintensidad para neutro 50/51N.

Todas las protecciones del sistema de potencia actúan sobre el interruptor del escalón de alta tensión (para el caso de un único transformador de potencia) a través de un relé de disparo y reposición manual (relé basculante 86), y se situarán en el compartimento de control.

Cabina de protección del transformador de Servicios Auxiliares

Constará de 4 compartimentos:

- Compartimento de control.
- Compartimento de interruptor.
- Compartimento de acometida a barra de transformador de servicios auxiliares.
- Compartimento de barras.

El compartimento de control de estas cabinas dispondrá de iluminación interior accionada por la propia puerta sobre un pulsador, con el fin de facilitar la observación directa del estado de conexión de todos los elementos integrados en dicho compartimento.

Las secciones del cableado auxiliar serán:

- 2,5 mm2: Cables de control y circuitos de tensión.
- 4,0 mm2: Circuitos de intensidad.
- 1,5 mm2: Circuitos de señalización.

Cada cabina dispondrá de los siguientes elementos:

Interruptor Automático

En general, y salvo indicación contraria, en el Diagrama Unifilar, los interruptores serán tripolares, de corte en atmósfera de SF6, accionamiento manual con cierre independiente de la velocidad de accionamiento, disparo libre, enclavamiento por llave y bobinas de disparo y cierre de 110/125 Vcc.

Dispondrán de presostato y dos contactos asociados (uno para alarma y otro para disparo) para vigilancia del SF6.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA225640
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=825N3TBSNERL1FJO
24/6 2022
Habilitación Profesional Coleg. 5516 (al servicio de la empresa)
ESPINOSA FERNANDEZ, SERGIO

Sus intensidades nominales serán como mínimo las indicadas en el Diagrama Unifilar. El interruptor dispondrá de 2 bobinas de disparo y 1 bobina de cierre.

El número de contactos auxiliares de cada interruptor será tal que además de llevar a cabo todas las funciones de energización, enclavamientos, etc., queden 6 contactos independientes (3N/A y 3N/C) de reserva cableados hasta la regleta de terminales.

El interruptor podrá tener tres posiciones perfectamente definidas:

- Servicio: Es la posición normal de operación, estando en ella conectados los circuitos de potencia, control y auxiliares.
- Seccionamiento o de ensayo: En esta posición los contactos de potencia están desconectados y los circuitos de control y auxiliares mantienen su conexión de tal forma que se puedan realizar maniobras en el interruptor.
- Fuera de servicio: En esta posición los circuitos de potencia, control y auxiliares están desconectados. Físicamente, la posición es la misma que en pruebas, con excepción del conector de control, que ha sido desconectado.

Seccionador De Puesta A Tierra

Estará enclavado mecánicamente con el interruptor automático. Será de las siguientes características:

- Accionamiento: Manual.
- Cierre: Brusco.
- Poder de cierre: 40 kA cresta.

Transformador De Tensión

Asimismo, dispondrá también de transformador de tensión para medida, de aislamiento seco, protegido mediante fusibles, de las características indicadas en plano.

Transformadores De Intensidad

Serán de aislamiento seco a base de resina sintética, de la relación que se indica en cada caso, resistirán los esfuerzos térmicos y dinámicos impuestos por las condiciones de cortocircuito correspondientes al circuito en que se hallen instalados.

En el Diagrama Unifilar se indican las características de los transformadores de intensidad, función, relación de transformación, clase de precisión, potencia y factor de saturación.

Cabina del transformador de Servicios Auxiliares

El transformador podrá ser seco encapsulado y será de las características indicadas en el esquema unifilar.

El transformador dispondrá al menos de los siguientes elementos:

- Aisladores soporte para las conexiones en media tensión.
- Pletinas de conexión para acometidas de baja tensión.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA225640
http://coit.aragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=82N3TBSNER1FJO
24/6 2022
Habilitación Profesional Coleg. 5516 (al servicio de la empresa)
ESPINOSA FERNANDEZ, SERGIO

- Bornera con pletinas removibles para la regulación de la relación de transformación.
- Cáncamos de izaje.
- Carro con ruedas orientables para la traslación de la máquina en sentido longitudinal o lateral.
- Terminales para arrastrar la máquina.
- Espárrago de tierra.
- Placa de características.
- Un sensor termométrico ubicado en cada una de las columnas de B.T. con la salida vinculada a la bornera de circuitos auxiliares.
- Centralita electrónica de control de temperatura programable que permita como mínimo emisión de señal de alarma y disparo por temperatura.

La cabina dispondrá en su parte frontal de una ventana y un pulsador para accionar la iluminación interna.

Cabina de líneas de compensación de reactiva

Para la aparamenta de las cabinas de las líneas de compensación de reactiva, hay que tener en cuenta la intensidad real que circula por la batería de condensadores, que puede ser superior a la intensidad asignada.

Esta sobrecarga permanente proviene generalmente de armónicos de corrientes de frecuencias superiores a la frecuencia industrial. Por lo tanto, la intensidad capacitiva máxima asignada a 50 Hz para cualquier aparato será de 0,7 In, siendo: In = Intensidad nominal de la aparamenta de maniobra.

Interruptor Automático

Los interruptores automáticos deben estar equipados con protecciones de tiempo independiente, con doble umbral de disparo. El umbral bajo protege las sobrecargas debidas a un índice de armónicos de tensión anormalmente alta. El umbral alto protege contra los cortocircuitos.

Batería De Condensadores

Deberán llevar protecciones que detecten la avería de un condensador dentro de la batería.

Cabina de medida fiscal

Se situarán entre las cabinas de líneas colectoras del parque a medir y la cabina del transformador de potencia a través del cual se desea evacuar la energía.

La cabina aloja los transformadores de medida de tensión e intensidad, comunicándose con el embarrado de 30kV mediante seccionadores de entrada y salida para poder aislar la celda en caso de revisión, verificación, cambio de relación o sustitución de los transformadores de medida.

La cabina dispondrá de un sistema de precintado que impida el desplazamiento o desmontaje de los paneles de la celda, con el fin de prevenir el acceso a los cableados y a los transformadores de medida.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA225640
http://cotiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=825N3TBSNERAF3O
24/6 2022
Habilitación Profesional Coleg. 5516 (al servicio de la empresa)
ESPINOSA FERNANDEZ, SERGIO

Cada cabina dispondrá de los siguientes elementos:

Transformadores De Intensidad

Serán de aislamiento seco a base de resina sintética, de la relación que se indica en cada caso, resistirán los esfuerzos térmicos y dinámicos impuestos por las condiciones de cortocircuito correspondientes al circuito en que se hallen instalados.

En el Diagrama Unifilar se indican las características de los transformadores de intensidad, función, relación de transformación, clase de precisión, potencia y factor de saturación.

Transformadores De Tensión

Dispondrá también de transformadores de tensión para medida, de aislamiento seco, de las características indicadas en plano.

Seccionadores De Puesta A Tierra

Serán de las siguientes características:

- Accionamiento: Manual.
- Cierre: Brusco. Poder de cierre: 40 kA cresta.

2.5.3.4.- Condiciones de suministro

El fabricante suministrará la cabina totalmente ensamblada y cableada. Si por necesidades del transporte, el equipo debe fraccionarse, serán objeto de suministro por el fabricante los accesorios necesarios para el ensamblaje completo del equipo.

Las Cabinas dispondrán de taladros rasgados para su fijación por otros a los espárragos de anclaje. Los cables de control que deban salir al exterior terminarán en regletas de bornas adecuadas y fijadas en lugar accesible en el interior del mismo; el instalador suministrará y fijará los prensaestopas de los cables de fuerza y control.

Las características del embalaje serán tales, que el equipo enviado pueda resistir los rigores del transporte a su emplazamiento.

2.5.3.5.- Montaje y puesta punto

El montaje y la puesta a punto de las cabinas en la planta, será realizado por el Contratista.

2.5.3.6.- Inspección y ensayos

El Contratista deberá ofrecer a Desarrollos Eólicos todas las facilidades razonables para que éste pueda comprobar que todos los elementos de la cabina están siendo construidos y ensayados de acuerdo con todas las características de construcción y funcionamiento indicadas en ésta Especificación.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA225640
http://coarag...
24/6 2022
Habilitación Profesional Coleg. 5516 (al servicio de la empresa)
ESPINOSA FERNANDEZ, SERGIO

Todos los trabajos y ensayos deberán ser llevados a cabo a la completa satisfacción del Servicio de Inspección, pero su aprobación no excusará al Contratista de su responsabilidad sobre la garantía especificada en las condiciones generales del Pedido.

La cabina estará sujeta a ensayos en fábrica en presencia del Servicio de Inspección, que consistirán como mínimo en los siguientes:

Ensayos de tipo:

- Medida de aislamiento. Ensayo de rigidez eléctrica (impulso tipo rayo y a frecuencia industrial durante 1 minuto), tanto en los circuitos de control como en los de fuerza.
- Ensayos de comprobación del incremento de temperatura de cualquier parte del equipo y medida de la resistencia del circuito principal.
- Se suministrará, expedido por un organismo independiente, un certificado de los ensayos de cortocircuito realizados sobre la cabina prototipo.
- Ensayos de comprobación del poder de cierre y corte de los aparatos de conexión incluidos en el equipo.
- Prueba de funcionamiento.
- Ensayos de comprobación de la protección de las personas contra la aproximación a las partes activas y contra el contacto con partes en movimiento.
- Ensayos de comprobación de la protección de las personas contra efectos eléctricos peligrosos.

Ensayos Individuales:

- Ensayo de tensión a frecuencia industrial en el circuito principal.
- Ensayos dieléctricos en los circuitos auxiliares y de control.
- Medida de la resistencia en el circuito principal.
- Ensayos de funcionamiento mecánico.
- Ensayos de los dispositivos auxiliares eléctricos, neumáticos e hidráulicos.
- Verificación de la exactitud del cableado, de acuerdo con el esquema de cableado interno.

2.5.3.7.- Documentación a entregar

El fabricante suministrará la siguiente documentación:

Al ofertar:

- Disposición general de la cabina con dimensiones principales, pesos y separaciones mínimas.
- Hoja de datos cumplimentada.
- Características detalladas de todos los elementos de la cabina, incluyendo catálogos y documentación técnica.
- Diagrama de control típico.
- Lista de características detalladas en conflicto con esta Especificación o con el Diagrama Unifilar.
- Certificado de ensayo de cortocircuito de la cabina prototipo. A la mitad del plazo de entrega
- Plano certificado de disposición general de la cabina incluyendo las dimensiones principales, pesos y necesidades de fundación.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA225640
http://cotiaragon.visado.net/validarCSV.aspx?CSV=625N3TBSNERL1FJO
24/6 2022
Habilitación Profesional Coleg. 5516 (al servicio de la empresa)
ESPINOSA FERNANDEZ, SERGIO

- Consumo y corriente de arranque de todas las bobinas y elementos de operación de los interruptores actuados por corriente continua.
- Planificación de la fabricación.
- Dispositivos para el transporte y montaje.
- Prescripciones para el montaje.
- Diagrama de funcionamiento de cada cabina.
- Características de todos los relés, instrumentos de medida, transformadores de intensidad y tensión dando tipos, márgenes de calibrado, capacidades, curvas de magnetización, etc.
- Lista valorada de los elementos necesarios para mantener el stock de repuestos para 3 años de funcionamiento del equipo.

A la recepción del equipo:

- Manual e instrumentos de funcionamiento.
- Instrucciones para mantenimiento.
- Protocolos de ensayo de tipo e individuales de todos los equipos que componen las cabinas.
- Certificados de los ensayos realizados.

2.6.- PARARRAYOS 30kV

2.6.1.- Objeto Y Alcance

Esta Especificación tiene por objeto definir los requisitos que debe cumplir en cuanto a construcción, inspección y ensayo los pararrayos correspondientes a la red de 20 kV.

2.6.2.- Documentación De Referencia

Serán de aplicación las siguientes normas:

- UNE-EN 60099-4/A1:1999 Pararrayos. Parte 4: Pararrayos de óxido metálico sin explosores para sistemas de corriente alterna.
- UNE-EN 60099-4:1995 Pararrayos. Parte 4: pararrayos de óxido metálico sin explosores para sistemas de corriente alterna.
- UNE-EN 60099-4:1996 ERRATUM Pararrayos. Parte 4: Pararrayos de óxido metálico sin explosores para sistemas de corriente alterna.
- UNE-EN 60099-5:2000 Pararrayos. Parte 5: Recomendaciones para la selección y utilización.
- UNE-EN 60099-5/A1:2001 Pararrayos. Parte 5: Recomendaciones para la selección y utilización.

2.6.3.- Desarrollo

2.6.3.1.- Especificaciones

Los pararrayos a suministrar deberán tener las siguientes características, según UNE EN 60099 e IEC 99:

- Instalación Intemperie
- Montaje vertical

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA225640
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=825N3TBSNERL1FJ2Q
24/6 2022
Habilitación Profesional Coleg. 5516 (al servicio de la empresa)
ESPINOSA FERNANDEZ, SERGIO

- Neutro del sistema Unido efectivamente a tierra.
- Coeficiente de puesta a tierra < 80%
- Tensión asignada 36 kV
- Frecuencia nominal 50 Hz
- Corriente de descarga asignada 10 kA
- Contador de descargas Uno por fase. Bridas De acero inoxidable.

2.6.3.2.- Ensayos

Se realizarán los ensayos de tipo e individuales recogidos en la norma UNE-EN 60099- incluyendo los siguientes:

- Ensayos de tensión residual. Ensayos de operación.
- Ensayos de estabilidad de larga duración. Ensayos de polución.
- Ensayos de alivio de presión.

Todos los ensayos serán realizados en presencia de la propiedad, con cargo al proveedor.

2.6.3.3.- Documentación a entregar

El vendedor suministrará la siguiente información:

Junto con la oferta:

- Protocolo de ensayos de tipo.
- El ofertante deberá incluir en su oferta croquis de dimensiones de cada tipo de pararrayos, incluyendo detalles de fijación de los soportes, detalle de las bornas y detalle de la grapa de puesta a tierra.
- Catálogo del pararrayos. A la recepción del pedido
- Una vez adjudicado el pedido, la Propiedad remitirá al proveedor planos reproducibles de los soportes de los pararrayos. El proveedor deberá indicar con detalle el plano de la placa de características.

A la recepción provisional del equipo:

- Protocolo de ensayos individuales.

2.7.- TRANSFORMADOR DE POTENCIA

2.7.1.- Objeto y Alcance

Esta Especificación tiene por objeto definir los requisitos que debe cumplir en cuanto a construcción, inspección y ensayo los transformadores de potencia de 20/45 kV.

2.7.2.- Documentación de referencia

Serán de aplicación las siguientes normas:

- UNE 20110:1995 Guía de carga para transformadores de potencia sumergidos en aceites.
- UNE 20142:1977 Guía de aplicación de los cambiadores de tomas en carga.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA225640
http://cogitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=825N3TBSNERL1FJO
24/6 2022
Habilitación Profesional Coleg. 5516 (al servicio de la empresa)
ESPINOSA FERNANDEZ, SERGIO

- UNE 20142/1M:1991 Guía de aplicación de los cambiadores de tomas en carga.
- UNE 20158:1985 Marcado de los bornes y tomas de los transformadores de potencia.
- UNE 20177:1985 Guía de aplicación de los ensayos con impulsos tipo rayo y tipo maniobra para los transformadores y reactancias de potencia.
- UNE 20544:1975 Características de catálogo de las ferritas para núcleos de transformadores y bobinas de inductancia.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA225640
http://colitaragon.e-visado.net/validarCV.aspx?CSV=825N3TBSNERL1FJO
24/6 2022
Habilitación Profesional Coleg. 5516 (al servicio de la empresa)
ESPINOSA FERNANDEZ, SERGIO

2.7.3.- Desarrollo

2.7.3.1.- Especificaciones Técnicas

El transformador será trifásico, en baño de aceite mineral. El núcleo estará construido en chapa magnética laminada en frío, recocida, de pérdidas extrarreducidas y aisladas por las dos caras. Los arrollamientos serán de cobre electrolítico, de construcción resistente a las ondas de choque.

La cuba del transformador será capaz de soportar, sin sufrir deformaciones permanentes, una presión superior en un 25% a la presión máxima de trabajo resultante del sistema de preservación de aceite proyectado.

La cuba del transformador estará calculada para soportar el vacío absoluto en su interior.

Características Nominales

· Potencia Nominal	11 MVA
· Clase de Refrigeración	ONAN/ONAF
· Tensión Lado AT	45 kV± 10*1% en carga
· Tensión Lado MT	20 kV en vacío
· Grupo de Conexión	YNd11
· Frecuencia	50 Hz
· Clase de Instalación	Intemperie.
· Neutro de Alta Tensión	Accesible.
· Altitud	< 1000 m sobre nivel del mar en Alicante.
· Temperaturas diseño	Máxima 40ºC. Mínima –25ºC

Características de funcionamiento

Tensión de cortocircuito.

La tensión de cortocircuito a potencia ONAF nominal y tensión nominal a 75ºC, en la toma media, será del 10%.

Corriente en vacío.

La corriente en vacío será del 0,09% de la intensidad nominal.

Pérdidas en vacío y en los arrollamientos.

El Suministrador optimizará el diseño del transformador de forma que haga mínima el valor de la expresión siguiente:

M = 0,1193 x PT + 0,064 x (Pfe x 8.760 + PCu x C x 8.760)

Donde:

M = Coeficiente de optimización.

PT = Precio del transformador, en euros, incluyendo precio en fábrica, ensayos, transporte,seguro, montaje y puesta en servicio.

Pfe = Pérdidas en vacío a tensión primaria y frecuencia nominal, en kW.

PCu = Pérdidas en los arrollamientos a potencia y tensión nominales a 75ºC, en kW.

C = Coeficiente de carga de pérdidas, para este caso se tomará un valor de 0,305.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA225640
http://coitiaragon.cvisado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=825N3TBSNERL1FJO
24/6 2022
Habilitación Profesional Coleg. 5516 (al servicio de la empresa)
ESPINOSA FERNANDEZ, SERGIO

Solicitaciones mecánicas y térmicas.

El transformador deberá ser capaz de soportar sin daño, funcionando en cualquiera de sus tomas, las solicitaciones mecánicas y térmicas producidas por un cortocircuito en bornas de arrollamiento secundario y supuesta una tensión aplicada en el arrollamiento primario igual a la tensión nominal.

Aislamiento

- Los aislamientos utilizados serán de la clase A según VDE 0532.
- Los niveles de aislamiento nominales para los materiales de los escalones de alta tensión serán los siguientes:
  - Tensión más elevada (kV eficaces) 36 52
  - Tensión soportada nominal de corta duración a frecuencia industrial (kV eficaces) 70 95
  - Tensión soportada nominal a los impulsos tipo rayo (kV cresta) 170 250
- Los aisladores previstos tendrán una relación entre longitud de línea de fuga y el valor de la tensión más elevada fase-tierra en kV eficaces de 5 cm/kV, como mínimo.

Refrigeración

El transformador estará construido para funcionar en régimen permanente, a la potencia nominal con la siguiente elevación de temperatura por encima de la temperatura ambiente:

- Máxima temperatura ambiente 40ºC
- Incremento Temperatura media en los arrollamientos 65ºC
- Incremento Temperatura máxima del aceite refrigerante 60ºC

El transformador estará construido para funcionar en régimen permanente con la siguiente refrigeración:

a) Natural por radiadores desmontables de chapa estampada unidos la cuba por medio de válvulas, tipo mariposa (DIN 42560) que permitan su desmontaje sin necesidad de retirar el aceite.

Los radiadores estarán diseñados para soportar las mismas condiciones de presión y vacío especificadas para la cuba.

Los radiadores estarán provistos de tapones de purga y vaciado, así como de cáncamos de suspensión para facilitar su manejo.

b) Forzada por medio de ventiladores con motores trifásicos, 380 V, rotor de jaula, para cargas superiores a la indicada y hasta la correspondiente a 11 MVA (ONAF).

El suministro incluirá el sistema automático para poner en marcha los ventiladores mandados por teletermómetro. Este automatismo incluirá la posibilidad de la puesta en marcha manual de los ventiladores.

Los motores de los ventiladores se protegerán mediante interruptores automáticos con características de disparo adecuados para protección de motores. Deberán incorporar contactos auxiliares para señalización y alarma remotas de cualquier defecto de los ventiladores.

Los motores deberán estar provistos de una placa de características de material resistente a la corrosión fijada a la carcasa en un lugar fácilmente visible, conteniendo, como mínimo la información que se cita en el apartado 27 de la Publicación 34-1 de la IEC. Además, en la placa característica, o en otra independiente, deberá venir indicado el sentido de giro del motor correspondiente a la secuencia de fases de las bornas.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA225640
http://colitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=825N3TBSNERL1FJO
24/6 2022
Habilitación Profesional Coleg. 5516 (al servicio de la empresa)
ESPINOSA FERNANDEZ, SERGIO

Equipamiento

Depósito de expansión, con dos compartimentos separados. Uno para el transformador y otro para el cambiador de tomas en carga. Con tapas desmontables, boca de llenado, dispositivo para vaciado y dos indicadores de nivel de aceite magnético con contactos de niveles máximo y mínimo. La indicación deberá ser legible desde el nivel del suelo y llevar marcado los niveles máximo y mínimo a 20ºC.

Los aceites de ambos compartimentos deberán comunicarse mediante un filtro que impida que las impurezas del aceite del conmutador de tomas en carga pasen al aceite del transformador.

Dos desecadores de aire con carga de silicagel recuperable.

Dos armarios eléctricos. Uno para el mando del sistema de refrigeración, y otro para el mando y control del regulador en carga.

En la tubería de comunicación entre la cuba del transformador y el depósito de expansión y debajo de éste, deberá disponerse una válvula automática de exceso de flujo, un relé Buchholz de dos flotadores y una válvula de aislamiento.

La válvula automática de exceso de flujo deberá impedir la salida del aceite contenido en el depósito de expansión en caso de rotura en cualquier lugar del transformador. En funcionamiento normal del transformador, la válvula de exceso de flujo deberá permitir el flujo de aceite en ambos sentidos, así como el paso del aceite en caso de una afluencia rápida desde la cuba al depósito de expansión.

El relé Buchholz deberá tener dos contactos independientes normalmente abiertos para alarma y disparo respectivamente. Se preverá una válvula para separar el relé y un dispositivo para toma de muestras de gases, accesible desde el nivel del suelo.

El Proveedor deberá suministrar los elementos auxiliares necesarios para toma de muestras de gases.

Termómetro antivibratorio, con aguja de máxima y un contacto ajustable para alarma normalmente abierto.

La escala del termómetro deberá cubrir un margen de temperatura de 0º a 150º C.

Termostato con 2 contactos independientes ajustables, uno para alarma y otro para disparo normalmente abiertos. En caso de no disponer de termostatos con 2 contactos, se montarán 2 termostatos independientes, uno para alarma y otro para disparo.

Protección de Imagen térmica.

Transformador de corriente para alimentación de la Imagen Térmica.

Válvula de sobrepresión con reposición manual por muelle, provista de un dispositivo mecánico de señalización y dos contactos normalmente abiertos para alarma y disparo respectivamente.

Válvulas para vaciado del transformador y para conexión de máquina de tratamiento de aceite. El Transformador estará provisto, como mínimo, de las siguientes válvulas:

a) Válvula de asiento para conexión inferior del filtro-prensa y vaciado del transformador, condispositivo de toma de muestras.
b) Válvula de toma de muestra.
c) Válvula de asiento para conexión superior del filtro prensa, situada en la misma cara de la cuba que la indicada en el apartado anterior.
d) Válvula para circulación transversal del aceite del fondo de la cuba, situada en la cara opuesta a las descritas anteriormente y en el fondo de la cuba.
e) Válvulas de vaciado rápido.
f) Válvulas de aislamiento de cada uno de los radiadores, situados en la cuba para conexión superior e inferior de aquellos.
g) Tapón de vaciado de fondo.

Ojales y ganchos para elevación separados, o conjunto de la tapa de la parte activa de la cuba y del transformador completo.

Carretones de transporte orientables en dos direcciones y provistos de ruedas adecuadas para deslizamiento sobre carril PN. La distancia entre caras internas de carriles, en sentido transversal, será la indicada por el fabricante.

Patillas de arrastre en ambas direcciones de traslación y fijación del transformador.

Cuatro apoyos para elevación por gatos situados a una altura de 50 cm sobre el suelo, sin ruedas.

Cuatro terminales para conexión de la cuba a tierra.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA225640
http://ccpiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=825N3TBSNERL1EFO
24/6 2022
Habilitación Profesional Coleg. 5516 (al servicio de la empresa)
ESPINOSA FERNANDEZ, SERGIO

Placa características de acero inoxidable, grabada en bajorrelieve incluyendo, como mínimo, los siguientes datos en castellano:

a) Transformador.
b) Tipo de transformador.
c) Nombre del Fabricante.
d) Normas de fabricación y año de edición.
e) Número de fases.
f) Año de fabricación.
g) Potencias nominales.
h) Frecuencia nominal.
i) Tensiones nominales.
j) Intensidades nominales.
k) Grupo de conexión.
l) Tensión de cortocircuito nominal (para la toma principal).
m) Sistema de refrigeración.
n) Esquema de conexiones, con indicación de la situación del transformador de intensidad, polaridad, relación de transformación y características de precisión.
o) Niveles de aislamiento de los arrollamientos y de las bornas.
p) Peso desglosado de:
   - Peso total.
   - Peso de la pieza más pesada para el transporte.
   - Peso de desencubado.
   - Peso del líquido aislante.
q) Tipo de aceite.
r) Vacío que es capaz de soportar la cuba.
s) Presión máxima de trabajo del sistema de preservación de aceite.
t) Intensidades correspondientes a las tomas extremas.
u) Tensiones de cortocircuito correspondientes a las tomas extremas.

Caja de conexiones para cables de servicios auxiliares.

Cuatro bolsas para termómetro.

Un aparato teleindicador de posiciones tipo digital.

Juntas ciegas para transporte (para la cuba y radiadores).

Aceite de primer llenado.

Tres aisladores de AT, uno para el Neutro y tres de MT.

Las bornas deberán cumplir las siguientes condiciones:

Su nivel de aislamiento será el indicado en el apartado 4.1.4.

El aislamiento de la borna de Neutro será 52/95/250 kV.

Las bornas estarán previstas para la intensidad nominal del transformador y deberán soportar las sobrecargas e intensidades de cortocircuito que a continuación se indican:

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA225640
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=825N3TBSNERL1FJO
24/6 2022
Habilitación Profesional Coleg. 5516 (al servicio de la empresa)
ESPINOSA FERNANDEZ, SERGIO

Lado AT ..... 31,5 kA

Lado MT ..... 25 kA

El diseño del transformador deberá permitir la sustitución de las bornas sin que esto requiera reducir el nivel de aceite de la cuba hasta un punto tal que deje al aire los arrollamientos.

Las bornas deberán estar provistas de una placa características construida en material resistente a la corrosión, debiendo inscribirse en ella los siguientes conceptos:

- Nombre del Fabricante.
- Tipo y número de serie.
- Año de fabricación.
- Tensión nominal.
- Longitud de línea de fuga.
- Intensidad nominal.
- Peso.
- El terminal del perno no deberá ser roscado.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA225640
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=825N3TBSNERL1FJO
24/6 2022
Habilitación Profesional Coleg. 5516 (al servicio de la empresa)
ESPINOSA FERNANDEZ, SERGIO

Regulador en carga

Conmutador modelo MR, tipo MIII y tensión nominal 45 kV, de fabricación MF Reinhausen (Sistema Dr. JANSEN) con 21 posiciones para conmutación en carga de la tensión primaria en 20 escalones de 450 voltios con accionamiento manual o por motor, mandado localmente o a distancia y el correspondiente armario de maniobra, incluyendo indicador mecánico de posiciones, contador de maniobras y conexión a un sistema de tele indicación de posiciones.

En la tubería de comunicación entre la cuba del conmutador de tomas en carga y el depósito de expansión, se instalará un relé de presión similar al tipo RS 2001 de Jansen y una válvula de aislamiento.

El relé de presión tendrá un contacto normalmente abierto para disparo.

El motor de accionamiento del conmutador deberá ajustarse en todo aquello que le afecte a lo indicado en el apartado 4.1.5 de ésta Especificación.

El selector Local-Remoto, cuando esté en la posición "Local", impedirá el accionamiento a distancia del conmutador de tomas.

Deberá ser posible, asimismo, el accionamiento manual de la regulación en carga mediante manivela, quedando en éste caso bloqueados los circuitos de mando y fuerza.

Material auxiliar

- El transformador dispondrá de dos armarios, según se especifica en el punto 4.1.6.
- El material auxiliar a emplear en la fabricación del transformador, deberá adaptarse a los siguientes criterios:
  a) Los armarios de mando del sistema de refrigeración estarán construidos en chapa de acero plegada y soldada de espesor no menor de 1,5 mm y el del regulador en carga en fundición de

aluminio.

b) Los armarios y caja final de bornas deberán estar protegidos contra la entrada de polvo y agua: Protección IP-55 según CEI 529.

c) Todos los conductores que van desde los diferentes elementos del transformador hasta los armarios deberán ser cable con armadura metálica para su protección contra golpes y agresiones.

d) Los armarios deberán estar provistos de huecos rectangulares por su parte inferior para entrada de cables que se cubrirán mediante chapas atornilladas al fondo de los mismos.

e) Los armarios estarán provistos de resistencias de caldeo controladas por termostato de ambiente. Igualmente deberán estar provistos de lámparas de iluminación controladas por un pulsador accionado por la puerta. También deberá preverse un juego de tomas de corrientepara máquinas herramientas.

f) El circuito de mando del sistema de refrigeración, las resistencias de calefacción, lámparas de iluminación y tomas de corriente, se alimentarán a 220 V 50 Hz entre fase y neutro.

g) El cableado interno deberá hacerse con cable de cobre flexible con aislamiento retardador de llama, previsto para una tensión nominal de 750 V.

El cable elegido deberá ser capaz de soportar el ensayo de resistencia a la llama.La sección mínima de los cables de control será de 2,5 mm2.

h) Se emplearán canaletas con tapas desmontables para protección del cableado realizado dentro de los armarios.

i) Las regletas de bornas deberán estar provistas de terminales de tipo tornillo de apriete, adecuados para su conexión con terminales de punta redonda.

j) Las bornas deberán estar provistas para una tensión nominal de 600 Vcc y una tensión de ensayo a frecuencia industrial durante un minuto de 2.000 V. El material aislante de las mismas deberá ser no higroscópico.

k) Tanto el material aislante de las bornas correspondientes, así como las regletas de bornas, deberán ser accesibles desde el frente de los armarios y estar perfectamente identificadas.

l) Todos los contactores de Maniobra deberán disponer de un mínimo de 2 contactos (NA+NC) libres de potencial, cableados a bornas.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA225640
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=825N3TBSNERL1FJO
24/6 2022
Habilitación Profesional Coleg. 5516 (al servicio de la empresa)
ESPINOSA FERNANDEZ, SERGIO

Ensayos

En el suministro estarán incluidos los siguientes ensayos:

Ensayos de medida.

a) Medida de la resistencia de los arrollamientos.
b) Medida de la relación de transformación y grupo de conexiones.
c) Medida de las pérdidas y de la corriente de vacío.
d) Medida de las pérdidas debidas a la carga.
e) Medida de la tensión de cortocircuito.
f) Ensayo de calentamiento.

Ensayos dieléctricos a frecuencia industrial.

Los de rutina, indicados en la Norma UNE 20.101.

Ensayo sobre el cambiador de toma en carga.

a) Ensayo de funcionamiento.
b) Ensayo dieléctrico de los circuitos auxiliares.

Los ensayos se realizarán en presencia de la Propiedad o sus representantes, siendo esterequerimiento necesario para que los ensayos se consideren válidos.

El Suministrador comunicará a la Propiedad, con una antelación mínima de 15 días, la fecha derealización de los ensayos, que deberá ser aprobada por la Propiedad.

2.8.- PARARRAYOS 45KV

2.8.1.- Objeto y alcance

Esta Especificación tiene por objeto definir los requisitos que debe cumplir en cuanto a construcción, inspección y ensayo los pararrayos correspondientes a la red de 45 kV.

2.8.2.- Documentación de referencia

Serán de aplicación las siguientes normas:

- UNE-EN 60099-4/A1:1999 Pararrayos. Parte 4: Pararrayos de óxido metálico sin explosores para sistemas de corriente alterna.
- UNE-EN 60099-4:1995 Pararrayos. Parte 4: pararrayos de óxido metálico sin explosores para sistemas de corriente alterna.
- UNE-EN 60099-4:1996 ERRATUM Pararrayos. Parte 4: Pararrayos de óxido metálico sin explosores para sistemas de corriente alterna.
- UNE-EN 60099-5:2000 Pararrayos. Parte 5: Recomendaciones para la selección y utilización.
- UNE-EN 60099-5/A1:2001 Pararrayos. Parte 5: Recomendaciones para la selección y utilización.

2.8.3.- Desarrollo

2.8.3.1.- Especificaciones

Los pararrayos a suministrar deberán tener las siguientes características, según UNE EN 60099 e IEC 99:

- Instalación Intemperie
- Montaje vertical
- Neutro del sistema Unido efectivamente a tierra.
- Coeficiente de puesta a tierra < 80% Tensión máxima de servicio entre fases 52 kV Frecuencia nominal 50 Hz
- Corriente de descarga asignada 10 kA
- Contador de descargas Uno por fase. Bridas De acero inoxidable.

2.8.3.2.- Ensayos

Se realizarán los ensayos de tipo e individuales recogidos en la norma UNE-EN 60099-4 incluyendo los siguientes:

Ensayos de tensión residual. Ensayos de operación.

Ensayos de estabilidad de larga duración. Ensayos de polución.

Ensayos de alivio de presión.

Todos los ensayos serán realizados en presencia de la propiedad, con cargo al proveedor.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA225640
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=825N3TBSNERL1FJO
24/6 2022
Habilitación Profesional Coleg. 5516 (al servicio de la empresa)
ESPINOSA FERNANDEZ, SERGIO

2.8.3.3.- Documentación a entregar

El vendedor suministrará la siguiente información:

Junto con la oferta

- Protocolo de ensayos de tipo.
- El ofertante deberá incluir en su oferta croquis de dimensiones de cada tipo de pararrayos, incluyendo detalles de fijación de los soportes, detalle de las bornas y detalle de la grapa de puesta a tierra.
- Catálogo del pararrayos.

A la recepción del pedido

- Una vez adjudicado el pedido, la Propiedad remitirá al proveedor planos reproducibles de los soportes de los pararrayos. El proveedor deberá indicar con detalle el plano de la placa de características.

A la recepción provisional del equipo

- Protocolo de ensayos individuales.

2.9.- SECCIONADORES

2.9.1.- Objeto y alcance

Esta Especificación tiene por objeto definir los requisitos que debe cumplir en cuanto a construcción, inspección y ensayo los seccionadores correspondientes a la red de 45 kV.

2.9.2.- Documentación de referencia

Serán de aplicación las siguientes normas:

- UNE-EN 60129:1996 Seccionadores y seccionadores de puesta a tierra de corriente alterna. UNE-EN 60129/A1:1996 Seccionadores y seccionadores de puesta a tierra de corriente alterna. UNE-EN 60129/A2:1997 Seccionadores y seccionadores de puesta a tierra de corriente alterna.
- UNE-EN 61129:1996 Seccionadores de puesta a tierra de corriente alterna. Establecimiento y corte de corrientes inducidas.
- UNE-EN 61129/A1:1996 Seccionadores de puesta a tierra de corriente alterna. Establecimiento y corte de corrientes inducidas.

2.9.2.1.- Especificaciones

Los seccionadores a suministrar deberán tener las siguientes características, según UNE EN 60129 e IEC 99:

- Instalación Intemperie
- Montaje vertical
- Tensión nominal 52 kV
- Intensidad nominal 1.250 A
- Intensidad de corta duración 31,5 kA

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA225640
http://cogitiar.visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=825N3TBSNERL1FJ3
24/6 2022
Habilitación Profesional Coleg. 5516 (al servicio de la empresa)
ESPINOSA FERNANDEZ, SERGIO

- Mando Manual

2.9.2.2.- Documentación a entregar

El vendedor suministrará la siguiente información:

Junto con la oferta

- Protocolo de ensayos de tipo.
- El ofertante deberá incluir en su oferta croquis de dimensiones de cada tipo de seccionadores incluyendo detalles de fijación de los soportes.
- Catálogo del seccionador.

A la recepción del pedido

- Una vez adjudicado el pedido, la Propiedad remitirá al proveedor planos reproducibles de los soportes de los seccionadores. El proveedor deberá indicar con detalle el plano de la placa de características.

A la recepción provisional del equipo

- Protocolo de ensayos individuales.

2.10.- INTERRUPTORES

2.10.1.- Objeto y alcance

Esta Especificación tiene por objeto definir los requisitos que debe cumplir en cuanto a construcción, inspección y ensayo los interruptores correspondientes a la red de 45 kV.

2.10.2.- Documentación de referencia

Serán de aplicación las siguientes normas:

- UNE-EN 60265-2/A1:1997 Interruptores de A.T. Parte 1: Interruptores de A.T. para tensiones asignadas iguales o superiores a 52 kV.
- UNE-EN 60265-2/A2:1999 Interruptores de A.T. Parte 2: Interruptores de A.T. para tensiones asignadas iguales o superiores a 52 kV.
- UNE 21081:1994 Interruptores automáticos de corriente alterna para A.T.
- UNE 21081/3M:1999 Interruptores automáticos de corriente alterna para A.T.

2.10.3.- Desarrollo

2.10.3.1.- Especificaciones

Los interruptores a suministrar deberán tener las siguientes características, según UNE EN 60265 e IEC 99:

Instalación	Intemperie
Montaje	vertical
Tensión asignada	52 kV
Corriente asignada en servicio continuo	1.250 A

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA225640
http://cogitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=825N3TBSNERL1FJO
24/6 2022
Habilitación Profesional Coleg. 5516 (al servicio de la empresa)
ESPINOSA FERNANDEZ, SERGIO

Poder de corte 31,5 kA

Tensión soportada a frecuencia industrial 95 kV

Nivel básico de impulso (onda 1,2/50 µs) 250 kV

2.10.3.2.- Documentación a entregar

El vendedor suministrará la siguiente información:

Junto con la oferta

- Protocolo de ensayos de tipo.
- El ofertante deberá incluir en su oferta croquis de dimensiones de cada tipo de interruptor incluyendo detalles de fijación de los soportes.
- Catálogo del interruptor.

A la recepción del pedido

- Una vez adjudicado el pedido, la Propiedad remitirá al proveedor planos reproducibles de los soportes de los interruptores. El proveedor deberá indicar con detalle el plano de la placa de características.

A la recepción provisional del equipo

- Protocolo de ensayos individuales.

2.11.- AISLADORES

2.11.1.- Objeto y alcance

Esta Especificación tiene por objeto definir los requisitos que debe cumplir en cuanto a construcción, inspección y ensayo los aisladores soportes correspondientes a la red de 45 kV.

2.11.2.- Documentación de referencia

Serán de aplicación las siguientes normas:

- UNE-EN 60168/A1:1999 Aisladores de apoyo para interior y exterior de cerámica o vidrio para instalaciones de tensión nominal superior a 1 kV.
- UNE 21110-2:1996 Características de los aisladores de apoyo de interior y de exterior para instalaciones de tensión nominal superior a 1000 V.
- UNE 21110-2 ER:1997 Características de los aisladores de apoyo de interior y de exterior para instalaciones de tensión nominal superior a 1000 V.
- UNE-EN 60137:1997 Aisladores pasantes para tensiones alternas superiores a 1 kV.
- UNE-EN 60507:1995 Ensayos de contaminación artificial de aisladores para alta tensión destinados a redes de corriente alterna.

2.11.3.- Desarrollo

2.11.3.1.- Especificaciones

Los aisladores a suministrar deberán tener las siguientes características, según UNE EN 60168 e IEC 99:

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA225640
http://coitiaragon.e-visado.net/VerificarCSV.aspx?CSV=825N3TBSNERL1FJO
24/6 2022
Habilitación Profesional Coleg. 5516 (al servicio de la empresa)
ESPINOSA FERNANDEZ, SERGIO

Tensión de servicio 52 kV

Tensión soportada a frecuencia industrial bajo lluvia 95 kV

Tensión soportada a onda de choque 250 kV

Carga de rotura a flexión 4 kN

Carga de rotura a torsión 3 kN.m

2.11.3.2.- Documentación a entregar

El vendedor suministrará la siguiente información:

Junto con la oferta

- Protocolo de ensayos de tipo.
- El ofertante deberá incluir en su oferta croquis de dimensiones de cada tipo de aislador incluyendo detalles de fijación de los soportes.
- Catálogo del interruptor.

A la recepción del pedido

- Una vez adjudicado el pedido, la Propiedad remitirá al proveedor planos reproducibles de los soportes de los aisladores. El proveedor deberá indicar con detalle el plano de la placa de características.

A la recepción provisional del equipo

- Protocolo de ensayos individuales.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA225640
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=825N3TBSNERL1FJO
24/6 2022
Habilitación Profesional Coleg. 5516 (al servicio de la empresa)
ESPINOSA FERNANDEZ, SERGIO

2.12.- EQUIPO DE MEDIDA DE ENERGÍA ELÉCTRICA

2.12.1.- Objeto y alcance

Esta Especificación tiene por objeto definir las características del suministro y montaje de los equipos(principal y redundante o comprobante) de medida de la energía eléctrica intercambiada entre la planta eólica y la compañía eléctrica suministradora.

El alcance del Suministro será el siguiente:

- Armario de medida de las características, dimensiones y con los elementos que se indicaninstalados.
- Contadores y Registradores o Contadores-Registradores.
- Sistema de adquisición de datos de las características y con los elementos que a continuación seindican.

2.12.2.- Documentación De Referencia

Real Decreto 1110/2007, de 24 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento unificado de puntos de medida del sistema eléctrico.

2.12.3.- Desarrollo

2.12.3.1.- Armario de Medida

Se suministrará un armario de medida para facturación, de características según normas particulares de la compañía eléctrica, conteniendo en su interior, debidamente conectados y conexionados, los contadores y registradores necesarios según el Reglamento de Puntos de Medida de los Consumosy Tránsitos de la Energía Eléctrica.

2.12.3.2.- Contadores-Registradores

Estarán constituidos por un contador combinado de energía activa y reactiva, pudiendo estar el registrador integrado o constituir un dispositivo independiente.

Ambos equipos (Principal y Redundante o Comprobante) tendrán las mismas características técnicas.

Contador Estático Combinado

Los contadores de energía (Principal y Redundante o Comprobante) serán estáticos combinados para energía activa y reactiva.

Para la energía activa serán de clase de precisión igual o mejor que 0,2S y deberán contar con el correspondiente certificado de conformidad con la norma UNE-EN 60.687 (Contadores estáticos de energía activa para corriente alterna de clases 0,2S y 0,5S).

Para energía reactiva serán de clase de precisión mejor o igual a 0,5. En cuanto no exista normativa específica UNE o CEI para esta clase de precisión el suministrador deberá presentar autorización expedida por la Dirección General de la Energía para su uso, según lo dispuesto en el Reglamento de Puntos de Medida.

Los Contadores tendrán las siguientes características:

- El sistema de medida empleado será trifásico a cuatro hilos, desequilibrado, con conexión a través de transformadores de medida.
- El registro de la energía activa se realizará en los dos sentidos posibles de circulación (A+, A-).
- El registro de la energía reactiva se realizará en los cuatro cuadrantes correspondientes a todos los sentidos de circulación de la energía (Ri+, Ri-, Rc+, Rc-). El criterio de signos estará de acuerdo con los capítulos 12 y 14 de la norma UNE 21.336 (CEI 375).
- Permitirá programar las constantes de medida.
- Tendrá alta inmunidad a las interferencias electromagnéticas.
- Descargas electrostáticas: Tensión de choque 8kV (Nivel de severidad 3). Según UNE-EN 60801-2:1996. Compatibilidad electromagnética para los equipos de medida y de control de los procesos industriales. Parte 2: Requisitos relativos a las descargas electrostáticas.
- Campos electromagnéticos: Gama de frecuencias 27MHz hasta 500MHz, Intensidad del campo de

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA225640
http://coiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=...
24/6 2022
Habilitación Profesional Coleg. 5516 (al servicio de la empresa)
ESPINOSA FERNANDEZ, SERGIO

ensayo 10V/m (Nivel de severidad 3). Según UNE-EN 61000-4-3:1998. Compatibilidad electromagnética (CEM). Parte 4: Técnicas de ensayo y de medida. Sección 3: Ensayos de inmunidad a los campos electromagnéticos radiados de radiofrecuencia.

- Transitorios a ráfagas: 2kV para circuitos de tensión e intensidad y 1 kV para circuitos auxiliares. Según UNE 20.801-4. Compatibilidad electromagnética para los equipos de medida y control de los procesos industriales. Parte 4: requisitos relativos a los transitorios eléctricos rápidos en ráfagas.
- Radio-interferencias: Equipo de clase A según UNE-EN 55011:1999. Límites y métodos de medida de las características relativas a las perturbaciones radioeléctricas de los aparatos industriales, científicos y médicos (ICM) que producen energía en radiofrecuencia.
- Rango de temperatura de funcionamiento: -25ºC a +60ºC.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA225640
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=825N3TBSNRQL1FJOO
24/6 2022
Habilitación Profesional Coleg. 5516 (al servicio de la empresa)
ESPINOSA FERNANDEZ, SERGIO

Registrador

Se suministrarán dos registradores, uno para el equipo principal y otro para el redundante comprobante.

Este equipo almacenará las medidas procedentes de los contadores y dará apoyo a teletransmisión, tratamiento y preparación de la información de energía activa y reactiva. Las medidas no podrán obtenerse mediante integración de impulsos.

Cumplirá las siguientes características:

- El número de magnitudes a registrar será mayor de ocho, estando las dos primeras asociadas a los registros de energía activa, las cuatro siguientes a la energía reactiva y las dos últimas disponibles para usos futuros (p.e. calidad del servicio).
- El periodo de integración será de quince minutos, aunque podrá ser parametrizable de cinco a sesenta minutos.
- Tendrá capacidad para almacenar los resultados en periodos, con fecha, hora y minuto, tal que el número de registros almacenados no sea inferior a cuatro mil para cada medida.
- Permitirá la lectura en modo local y remoto mediante un canal de comunicaciones apropiado, puerto serie RS-232 u optoacoplador según norma UNE-EN 61.107.
- El equipo registrará la fecha y hora exacta en que se produzca la última programación. El acceso a la programación se limitará mediante el uso de una contraseña.
- La puesta en hora del equipo se realizará mediante sistema GPS.
- Reloj calendario interno.
- Modem telefónico interno certificado por la DGTEL.

- Módulo de entrada serie RS485 o bucle de corriente para la lectura de contadores.
- Será capaz de procesar al menos dos periodos de integración (2 curvas de carga).

2.12.3.3.- Sistema de Adquisición de Datos

El equipo estará preparado para poder comunicarse con él a distancia, bien por línea telefónica o bien por lectura óptica. Estará compuesto por los siguientes elementos:

- Línea telefónica, con dedicación exclusiva para la telelectura.
- Ordenador PC compatible, con teclado expandido, sistema operativo Windows, dos puertos serie y uno paralelo y lector DVD. No obstante, previa adquisición del ordenador por parte del instalador del sistema eléctrico, el suministrador indicará las características técnicas mínimas necesarias parael correcto funcionamiento del software.
- Impresora láser o de inyección de tinta.
- Software para lectura y tratamiento de datos con las siguientes características:
- Comunicaciones remotas. Con posibilidad de seleccionar el soporte y protocolo de comunicación.
- Salida de ficheros ASCII.
- Módulo de configuración del sistema de facturación.
- Editor de tarifas.
- Editor de calendario.
- Representación gráfica de curvas de carga de los posibles grupos de energías.
- Emisión de informes de los posibles grupos de energías.
- Contador personalizado de venta de energía.
- Emisión de facturas de venta de energía.
- Emisión de facturas de compra de energía.

2.12.3.4.- *Montaje*

El montaje del equipo de medida será realizado por el instalador del sistema eléctrico. Él mismo será el responsable, en su caso, de la verificación del equipo por parte de la Administración y/o la compañía eléctrica.

El suministrador debe montar, poner a punto y en servicio el software de adquisición de datos, cuyo coste correrá a cargo del instalador del equipo eléctrico.

2.12.3.5.- Documentación a entregar

El vendedor suministrará la siguiente información:

Junto con la oferta

- Protocolo de ensayos de tipo.
- El ofertante deberá incluir en su oferta croquis de dimensiones de cada tipo de aislador, incluyendo detalles de fijación de los soportes.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA225640
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=825N3TBSNERL1FJO
24/6 2022
Habilitación Profesional Coleg. 5516 (al servicio de la empresa)
ESPINOSA FERNANDEZ, SERGIO

- Catálogo del interruptor.

A la recepción del pedido

- Una vez adjudicado el pedido, la Propiedad remitirá al proveedor planos reproducibles de los soportes de los aisladores. El proveedor deberá indicar con detalle el plano de la placa de características.

A la recepción provisional del equipo

- Protocolo de ensayos individuales.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA225640
http://cogitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=825N3TBSNERL1FJO
24/6 2022
Habilitación Profesional Coleg. 5516 (al servicio de la empresa)
ESPINOSA FERNANDEZ, SERGIO

2.13.- SISTEMA DE ALIMENTACIÓN EN CORRIENTE CONTINUA

2.13.1.- Objeto y alcance

Esta Especificación tiene por objeto establecer las características a que deberán ajustarse los Sistemas de Alimentación en Corriente Continua para una Subestación Eléctrica Transformadora.

Esta Especificación se aplicará a los sistemas de protección y control de la Subestación.

2.13.2.- Documentación De Referencia

Se tendrán en cuenta las siguientes normas:

- UNE-EN 60623:2002: Acumuladores alcalinos y otros acumuladores con electrolito no ácido. Elementos individuales prismáticos recargables abiertos de níquel-cadmio.
- UNE-EN 60993:2003: Electrolito para elementos abiertos de níquel-cadmio.
- CEI 60623:2001: Acumuladores alcalinos y otros acumuladores con electrolito no ácido. Elementos individuales prismáticos recargables abiertos de níquel-cadmio.
- CEI 60993:1989: Electrolito para elementos abiertos de níquel-cadmio
- UNE-EN 60335-2-29: Seguridad de los aparatos electrodomésticos y análogos. Parte 2: Requisitos particulares para los cargadores de baterías.
- IEC 60478-1: Stabilised power supplies, d.c. output.

2.13.3.- Desarrollo

2.13.3.1.- Tiempo de autonomía

En caso de falta de corriente alterna de alimentación, la batería de acumuladores será capaz de proporcionar un tiempo de autonomía mínimo de 10 horas.

2.13.3.2.- Tensión nominal

Se utilizarán las siguientes tensiones nominales de corriente continua: 24 - 48 - 125 voltios.

2.13.3.3.- Tipo de baterías de acumuladores

Se utilizarán baterías de Níquel-Cadmio (Ni-Cd) abiertas.

2.13.3.4.- Instalación

Se instalarán en locales debidamente ventilados.

Las baterías de acumuladores irán instaladas en el interior de armarios metálicos juntos con los equipos de carga. El índice de protección de los armarios será IP22.

2.13.3.5.- *Protecciones*

Las protecciones mínimas que deberán ser previstas son las siguientes:

- A la salida de la batería de acumuladores y antes de las barras de distribución se instalará un interruptor automático.
- Sobre las barras de distribución se instalará un detector de tierras que, como mínimo, facilite una alarma preventiva en caso de una eventual puesta a tierra de cualquier polo.
- Todos los circuitos a los distintos servicios deben ir equipados con interruptores automáticos.
- Se instalará un dispositivo detector que indique la falta de alimentación a la batería.
- Se instalarán sistemas de alarma de falta de corriente continua en los circuitos de utilización.
-

2.13.3.6.- *Equipos de carga de baterías de acumuladores*

Las baterías de acumuladores irán asociadas a un equipo de carga adecuado, que cumpla las siguientes condiciones mínimas:

- En régimen de flotación debe ser capaz de mantener la tensión de flotación en bornas de la batería dentro de una banda de fluctuación de + 1%, para una variación del + 10% de la tensión de alimentación, debiendo compensar en las condiciones anteriores, la autodescarga propia de la batería y además dar el consumo permanente de cada uno de los circuitos de utilización.
- Habrá de mantener el factor de rizado máximo, en cualquier condición de carga, que exijan los equipos alimentados por el conjunto batería-equipo de carga.
- Estará dotado de un mínimo de alarmas que permitan detectar un mal funcionamiento del equipo (defecto de red, tensión alta, tensión baja, tierra +, tierra -, etc.)
- El régimen normal de funcionamiento será el de flotación.

2.13.3.7.- *Embalaje y transporte*

Las características del embalaje serán tales, que el equipo enviado pueda resistir los rigores del transporte a su emplazamiento. El material se deberá mantener siempre en posición vertical. El embalaje exterior debe indicar dicha posición.

2.13.3.8.- *Ensayos*

Para las baterías se deberán realizar los ensayos recogidos en las Norma UNE-EN 60623.

Para los cargadores se deberán realizar los ensayos recogidos en las Normas UNE-EN 60335 e IEC 60478-1.

Los ensayos individuales de los cargadores incluirán:

- Pruebas de funcionamiento y comprobación de ajustes.
- Rigidez dieléctrica.
- Aislamiento.

2.13.3.9.- *Documentación a entregar*

El suministrador deberá entregar la siguiente información:

<u>Junto con la oferta</u>

- Protocolo de ensayos de tipo.
- El ofertante deberá incluir en su oferta croquis de dimensiones de cada tipo de aislador, incluyendo detalles de fijación de los soportes.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA225640
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=825N3TBSNERL1FJO
24/6 2022
Habilitación Profesional Coleg. 5516 (al servicio de la empresa)
ESPINOSA FERNANDEZ, SERGIO

- Catálogo del interruptor.

A la recepción del pedido

- Una vez adjudicado el pedido, la Propiedad remitirá al proveedor planos reproducibles de los soportes de los aisladores. El proveedor deberá indicar con detalle el plano de la placa de características.

A la recepción provisional del equipo

- Protocolo de ensayos individuales.

2.14.- ESPECIFICACIÓN PARA LA CONSTRUCCIÓN DE CIMENTACIONES Y OBRAS DE HORMIGÓN EN MASA Y ARMADO

2.14.1.- Objeto y alcance

El objeto de esta especificación es la definición de los requisitos técnicos necesarios para el suministro de materiales, ejecución, ensayos, pruebas y terminación de todas las obras de hormigón, en conformidad con los demás documentos del proyecto.

Esta especificación forma un conjunto orgánico, por lo cual, todos los elementos a construir deberán cumplir con la totalidad de los apartados de la misma que le sean aplicables, salvo indicación en contra en los planos, o instrucción al respecto por escrito de la Supervisión de Obra.

2.14.2.- Documentación De Referencia

Con carácter general y en todo aquello que no contradiga o modifique el alcance de las condiciones que a continuación se definen, serán de aplicación a estas obras las últimas revisiones de las siguientes normas, Pliegos e Instrucciones Oficiales y documentos, y en el orden de preferencia que se indica.

- Proyecto
- Esta Especificación
- “Instrucción de Hormigón Estructural” (EHE)
- "Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para la Recepción de Cementos" (RC-97)
- Normas U.N.E.
- Normas A.S.T.M.

2.14.3.- Desarrollo

2.14.3.1.- *Definición de la obra a ejecutar y Responsabilidades del Contratista*

Documentación técnica

La obra a ejecutar se define por los siguientes documentos:

Planos

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA225640
http://coitiaragon.cermado.net/validarCSV.aspx?CSV=225N3TBSNERL1FJO
24/6 2022
Habilitación Profesional Coleg. 5516 (al servicio de la empresa)
ESPINOSA FERNANDEZ, SERGIO

A la recepción de los planos y antes de iniciar cualquier trabajo de construcción, el Contratista deberá realizar comprobaciones dimensionales de las partes detalladas en los planos del proyecto, y si encuentra algún error o contradicción a la información recibida, comunicarlo inmediatamente a la Supervisión de Obra. En caso de no hacerlo así, el Contratista será responsable de los errores que hubieran podido evitarse.

El Contratista respetará cuidadosamente todas las indicaciones dadas en los planos y/o especificación, y si en algún caso creyera aconsejable hacer algún cambio, someterá una proposición por escrito a la Supervisión de Obra, quien dará su aprobación o comentario también por escrito.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA225640
http://colitiaragon.e-visado.net/ivalidarCsv.aspx?CSV=82303TBSNERL1F
24/6 2022
Habilitación Profesional Coleg. 5516 (al servicio de la empresa)
ESPINOSA FERNANDEZ, SERGIO

Interpretación de la documentación técnica

Es obligación del Contratista ejecutar cuanto sea necesario para la buena construcción y aspecto de las obras, aun cuando no se encuentre expresamente estipulado en los documentos del proyecto.

Todas las dimensiones se deducirán numéricamente de las cotas de los planos.

No se establecerá ninguna dimensión basada en la interpretación gráfica de planos. Si fuera preciso definir alguna dimensión, el Contratista lo solicitará por escrito a la Supervisión de Obra, quien contestará igualmente por escrito.

Lo mencionado en los planos y omitido en la especificación o viceversa, habrá de ser ejecutado como si estuviese expuesto en ambos documentos.

En caso de existir alguna contradicción entre lo prescrito en la presente especificación y lo señalado en los planos, se dará preferencia a lo establecido en los planos, a menos que la Supervisión de Obra indique lo contrario por escrito.

Es obligación del Contratista la correcta interpretación de los documentos. En caso de duda, omisión, o contradicción en los documentos, el Contratista deberá consultar con la Supervisión de Obra, quien dictaminará al respecto.

Replanteo

La Supervisión de Obra entregará al Contratista por escrito, antes de comenzar las obras, la información necesaria para efectuar el replanteo general de la obra, tanto en planimetría como en altimetría.

El Contratista será responsable de la vigilancia y conservación de todas las bases de replanteo durante el plazo de ejecución de la obra, siendo responsable de los errores que puedan derivarse de una conservación inadecuada de las mismas.

Igualmente, el Contratista efectuará a su costa cuantos replanteos de detalle necesite, para situar en posición y elevación todas las unidades de obra a ejecutar, siendo de su exclusiva responsabilidad las consecuencias que pudieran derivarse de una ejecución errónea de dichos replanteos.

La Supervisión de Obra podrá en cualquier momento efectuar comprobaciones de los replanteos efectuados por el Contratista, para lo cual éste deberá facilitar a su costa los medios humanos y materiales necesarios para su realización.

Cuidado y señalización de la obra

El Contratista será responsable del cuidado y conservación de la obra hasta la recepción de la misma por parte del Propietario.

Serán de su responsabilidad también las protecciones y señalización de las obras y sus accesos, de acuerdo con el Reglamento de Seguridad e Higiene en el Trabajo.

Pruebas

La Supervisión de Obra solicitará las pruebas y ensayos que estime oportunos de acuerdo con los artículos correspondientes de especificación, documentos y normas reseñados. Unas y otros serán a cargo del Contratista. El Contratista deberá disponer los medios necesarios para la realización de las pruebas.

2.14.3.2.- ***Características de los materiales***

Procedencia y Recepción de los materiales

Previamente a la utilización de los materiales que se indican más adelante el Contratista comunicará a la Supervisión de Obra la procedencia de los mismos, sus datos de identificación y los valores en origen, si se conocen, de las características que más tarde serán objeto de control según se define para cada caso en el apartado 6 de esta especificación.

Los materiales a que se refiere este apartado serán como mínimo, los siguientes:

- Aceros para armaduras
- Cemento
- Agua
- Áridos
- Aditivos
- Materiales para juntas de estanqueidad

El Contratista llevará también un control de recepción en obra que permita una primera comprobación de la idoneidad de los mismos y la posterior identificación de la posición de cada partida en almacenamiento o en la obra, una vez colocada.

La Supervisión de Obra podrá rechazar los materiales que provengan de lugares o firmas comerciales cuyos productos no ofrezcan las suficientes garantías.

Si se acuerda un material por marca, nombre o patente, no se admitirá ningún otro similar sin previa autorización escrita de la Supervisión de Obra.

Todos los materiales que se vayan a emplear en la obra se someterán a un control de calidad, de acuerdo con esta Especificación.

Almacenamiento de materiales

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA225640
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=825N3TBSNERL1FJO
24/6 2022
Habilitación Profesional Coleg. 5516 (al servicio de la empresa)
ESPINOSA FERNANDEZ, SERGIO

El Contratista mantendrá perfectamente protegidos contra cualquier deterioro todos los materiales que sean necesarios para la realización de los trabajos. Cualquier material que sufra alteraciones por incumplimiento de esta cláusula, será rechazado y transportado fuera de la obra en un plazo mínimo.

Las armaduras se almacenarán de forma que estén protegidas contra aceites, grasas, polvo, etc. y de forma que exista un drenaje perfecto. Las armaduras de distintos tipos y diámetros se almacenarán en montones separados.

El cemento se suministrará y almacenará de acuerdo con el artículo 26 de la EHE.

Los áridos se almacenarán sobre áreas limpias, en pilas clasificadas por tamaños y de forma que se evite en lo posible la segregación. Deberán protegerse de una posible contaminación por el ambiente, por el terreno, y por otros materiales.

El árido grueso se distribuirá uniformemente para evitar la segregación.

El árido fino se almacenará de forma que permita un drenaje inferior, la capa inferior de los áridos finos no se utilizará para construcción.

Materiales para encofrados y cimbras

Los encofrados podrán ser de madera, metálicos o de otro material rígido, que reúna análogas condiciones de eficacia para el uso a que se destina.

En cualquier caso, los materiales que se vayan a emplear tendrán las superficies destinadas a estar en contacto con el hormigón lo suficientemente uniformes y lisas para lograr unos paramentos que presenten, en cada caso, el aspecto requerido.

Además, los materiales a emplear para encofrados no deberán contener substancias agresivas para la masa de hormigón.

Para cimbras y apeos podrán emplearse los mismos tipos de materiales indicados para los encofrados con la condición de que posean una resistencia y rigidez suficiente para resistir, sin deformaciones perjudiciales, las acciones que puedan producirse sobre ellos como consecuencia del proceso de hormigonado.

Armaduras

Los materiales a emplear para armaduras cumplirán las prescripciones descritas en el artículo 31 de la EHE.

Todos los aceros que se utilicen en la fabricación de armaduras serán de la calidad indicada en los planos.

Carretes de cimentación

El suministro de los carretes de cimentación será realizado por el Suministrador del Aerogenerador, a menos que se indique lo contrario en el proyecto.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA225640
http://coiiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=825NBSNER1FJO
24/6 2022
Habilitación Profesional Coleg. 5516 (al servicio de la empresa)
ESPINOSA FERNANDEZ, SERGIO

El Suministrador del Aerogenerador entregará dichos carretes puestos en obra sobre camión, y el Contratista procederá a su recepción, descarga y almacenamiento, verificando su conformidad respecto a planos.

Cuando los carretes sean suministro del Contratista, la calidad vendrá fijada en sus planos y será exclusivamente de su competencia y responsabilidad.

Los carretes deberán ser protegidos por el Contratista contra oxidaciones, golpes y deformaciones de su estructura durante su almacenamiento y manipulación.

Cemento

El cemento a utilizar cumplirá las prescripciones del "Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para la Recepción de cementos" (RC-97).

Cumplirá también con todo lo exigido en el artículo 26 de la EHE.

El cemento aluminoso podrá utilizarse únicamente con autorización explícita y escrita de la Supervisión de Obra.

Previamente a su uso el Contratista presentará un certificado de pruebas, con la garantía del fabricante de que el cemento cumple las condiciones exigidas por el Pliego.

Agua

Podrá emplearse tanto para el amasado como para el curado del hormigón cualquier tipo de agua que cumpla lo especificado en el artículo 27 de la EHE.

Áridos

Cumplirán lo prescrito en el artículo 28 de la EHE.

En ningún caso se usará árido procedente de playa de mar, ni los procedentes de rocas blandas, friables, porosas, ni los que contengan nódulos de pirita, de yeso, o compuestos.

Aditivos y adiciones

Se definen como aditivos aquellos productos, excepto cemento, áridos y agua, que se incorporan al hormigón para mejorar una o varias de sus características.

Cumplirán las prescripciones del artículo 29 de la EHE.

Los aditivos solo podrán emplearse con la aprobación escrita y previa por parte de la Supervisión de Obra. Para ello el Contratista propondrá el tipo de producto y la dosificación a emplear a la Supervisión de Obra, que lo aprobará o rechazará, previo ensayo si lo considera oportuno.

No obstante, se establecen las siguientes limitaciones. Si se emplea cloruro cálcico como acelerador de fraguado su dosificación será igual o menor al 2% en peso del cemento, pudiendo llegar al 3,5% si se trata de hormigonar con temperaturas muy bajas, y solamente para hormigones en masa.

Morteros

Se utilizarán únicamente morteros de cemento.

Las características del árido fino, del cemento y del agua serán las indicadas en los artículos correspondientes de esta especificación.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA225640
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=825N3TBGNERL1FJO
24/6 2022
Habilitación Profesional Coleg. 5516 (al servicio de la empresa)
ESPINOSA FERNANDEZ, SERGIO

Eventualmente, el mortero podrá tener algún aditivo a fin de mejorar sus propiedades, previa aprobación por escrito de la Supervisión de Obra.

El mortero tendrá como mínimo la misma resistencia que el hormigón en contacto con él.

El uso de morteros especiales para rellenos bajo placas de anclaje, cajetines y manguitos, en determinadas estructuras y equipos, cuando sea necesario se definirá en los planos del proyecto.

Materiales para juntas de estanqueidad

Los materiales a emplear podrán ser bandas de caucho natural, caucho sintético, cloruro de polivinilo, neopreno, u otro material definido en los planos. Si existieren materiales cuya definición fuese a cargo del Contratista, éste los propondrá a la Supervisión de Obra para su aprobación.

Deberán reunir las siguientes características:

Resistencia a tracción mayor o igual que 125 kp/cm2. Alargamiento en rotura mayor o igual que 300%.

Impermeabilidad: 100% a la presión de trabajo.

El material deberá ser compatible con los líquidos con los que podrá estar en contacto.

2.14.3.3.- ***Prescripciones Generales de Ejecución***

Ejecución y colocación de encofrados y cimbras

El proyecto y dimensionamiento de todos los encofrados y cimbras, así como su construcción será responsabilidad del Contratista.

Para su ejecución y colocación se atendrá a las prescripciones contenidas en el artículo 65 de la EHE.

Tendrán una resistencia y rigidez suficientes para mantener la posición y la forma de tal manera que no se produzcan deformaciones superiores a 5 mm en zonas locales, ni superiores a la milésima de la luz para las de conjunto.

En las aristas de los encofrados de los bordes y esquinas del hormigón que van a quedar expuestos, se colocarán berenjenos para obtener un chaflán de 25 mm a 45º.

El descimbrado y desencofrado se realizará de acuerdo con el artículo 65 de la EHE.

Antes de proceder al descimbrado y desencofrado de los elementos resistentes principales, el Contratista solicitará el permiso correspondiente de la Supervisión de Obra.

Preparación y colocación de armaduras

Se efectuarán de acuerdo con los artículos 66 y 67 de la EHE.

Las armaduras se cortarán y doblarán ajustándose a las dimensiones e indicaciones dadas en los planos del Proyecto.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA225640
http://cogitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=825N3TBSWRL1FJO
24/6 2022
Habilitación Profesional Coleg. 5516 (al servicio de la empresa)
ESPINOSA FERNANDEZ, SERGIO

Las distancias entre las armaduras y los encofrados se mantendrán mediante separadores dispuestos según el artículo 66.2 de la EHE. El tipo de separador a utilizar se ajustará a lo especificado en el artículo 37.2.5 de la EHE, debiendo contar además con la aprobación de la Supervisión de Obra. Los materiales a emplear como separadores serán hormigón o plástico; En ningún caso se admitirá madera ni materiales cerámicos.

Cuando sea necesario colocar solapes no previstos en los planos su disposición deberá ser aprobada previamente por la Supervisión de Obra.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA225640
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=825N3TBSNERL1FJOO
24/6 2022
Habilitación Profesional Coleg. 5516 (al servicio de la empresa)
ESPINOSA FERNANDEZ, SERGIO

Carretes de cimentación y elementos embebidos

Tanto los carretes de cimentación como el resto de los elementos embebidos se colocarán en la posición exacta indicada en los planos del proyecto, siendo el Contratista el único responsable del cumplimiento de esta prescripción.

El Contratista proveerá los medios necesarios para proceder a la colocación de los carretes de cimentación, asegurando su fijación durante todo el hormigonado.

La posición y el nivelado de los carretes deberán ser controlados por el Contratista y a su costa inmediatamente antes y después del hormigonado, para asegurarse de que su posición es la correcta en ambos casos.

La corrección de cualquier error se hará a expensas del Contratista.

El Contratista colocará con arreglo a lo indicado en planos del proyecto todas las piezas que deban quedar embebidas en el hormigón, como tuberías, pasatubos, etc., bien sean suministradas por él mismo o por otros, según se le indique. Se prestará sumo cuidado en el posicionamiento de estos elementos según cotas de proyecto.

Dosificación del hormigón

Se efectuará de acuerdo con las prescripciones del artículo 68 de la EHE, con las modificaciones incluidas en la presente Especificación.

El estudio de la dosificación se hará siempre con ensayos previos, de acuerdo con los artículos 30, 37 y 68 de la EHE.

La fabricación del hormigón no deberá iniciarse antes de que la Supervisión de Obra haya aprobado la fórmula de trabajo propuesta por el Contratista. Dicha fórmula señalará exactamente:

- La granulometría de los áridos combinados.
- Las dosificaciones de cemento, agua y eventualmente aditivos por m^3 de hormigón fresco.
- La consistencia, indicada por el descenso en el cono de Abrams.

La fórmula de trabajo para un mismo hormigón habrá de ser reconsiderada si varía alguno de los siguientes factores:

- El tipo de cemento.
- El tipo, absorción o tamaño del árido grueso.

- El módulo granulométrico del árido fino en más de dos décimas.
- La naturaleza o proporción de aditivos.
- El método de puesta en obra.

Fabricación del hormigón

Se realizará de acuerdo con el artículo 69 de la EHE, con las modificaciones que se incluyen en esta especificación.

El amasado se efectuará siempre en hormigonera, con medición de las cantidades de cemento y de áridos por peso y del agua en volumen.

Solamente en obras de escasa importancia y para pequeñas cantidades de hormigón, podrán dosificarse los áridos en volumen, con autorización previa por escrito de la Supervisión de Obra, amasando siempre en hormigonera.

Los materiales se verterán dentro de la hormigonera en el siguiente orden:

1. Una parte de la dosis de agua (aproximadamente la mitad)
2. El cemento y la arena simultáneamente.
3. La grava.
4. El resto del agua hasta completar la dosis requerida.

Se comprobará el contenido de humedad de los áridos, para corregir, en caso necesario, la cantidad de agua vertida directamente en la hormigonera.

Transporte y puesta en obra del hormigón

Se efectuará de acuerdo con lo especificado en los artículos 69 y 70 de la EHE y en esta especificación.

El transporte se efectuará tan rápidamente como sea posible y de forma que no transcurra más de media hora desde su amasado hasta su colocación definitiva.

El sistema de transporte deberá ser aprobado por la Supervisión de Obra.

Cuando el transporte se realice en camiones, estarán provistos de agitadores y la velocidad de agitación estará comprendida entre dos y seis revoluciones por minuto.

Durante el período de transporte y descarga deberá funcionar constantemente el sistema de agitación.

Docilidad

Se atenderá a las prescripciones del artículo 30, apartado 30.6 de la EHE.

El Contratista utilizará hormigón uniforme de la misma calidad para todas las unidades de obra similares, y no se emplearán hormigones fabricados con cemento de distintas procedencias en una misma estructura o elemento resistente.

Colocación y compactación

No se permitirá una altura libre de caída del hormigón durante su colocación mayor de 1,75 m. Para alturas mayores deberán adoptarse disposiciones especiales de vertido, que deberán someterse a la aprobación de la Supervisión de Obra.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA225640
http://ctaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=825N3TBSNERG6F3O
24/6 2022
Habilitación Profesional Coleg. 5516 (al servicio de la empresa)
ESPINOSA FERNANDEZ, SERGIO

El espesor de las tongadas será el necesario para conseguir que la compactación alcance a todo el interior de la masa sin producir disgregación de la mezcla.

Este espesor en ningún caso será superior a 50 cm.

Cuando el hormigonado deba efectuarse sin interrupción y por tongadas sucesivas, estas se extenderán y compactarán antes de que se inicie el fraguado en la inmediatamente inferior.

La compactación se efectuará de un modo continuo durante el vertido del hormigón. No se verterá una nueva tongada sin haber compactado completamente la anterior.

La compactación se efectuará siempre con vibrador y de acuerdo con el artículo 70 de la EHE. El tipo de vibrador deberá ser aprobado por la Supervisión de Obra, debiendo contarse con al menos un vibrador de reserva durante el hormigonado.

Protección y curado

Se efectuará de acuerdo con el artículo 74 de la EHE.

El procedimiento de curado deberá ser aprobado previamente por escrito por la Supervisión de Obra, que fijará también el plazo mínimo a que debe extenderse.

Cuando el procedimiento sea por riego directo con agua, el curado se prolongará como mínimo durante siete días a partir del hormigonado.

El Contratista protegerá durante la ejecución de las obras todas las superficies hormigonadas contra cualquier tipo de agresión, como pisadas, rodaduras, vibraciones del encofrado, etc. hasta que el hormigón esté totalmente curado, así como contra vibraciones de temperatura, lluvias, corrientes, aguas, heladas, sobrecargas, y cualquier otro tipo de acción que pudiera causarles daños.

Juntas de hormigonado

Se ejecutarán de acuerdo con el artículo 71 de la EHE.

No se harán más juntas de hormigonado que las previstas en los planos, y aquellas que, sin estar previstas en los planos, hayan sido autorizadas por escrito por la Supervisión de Obra.

La posición, forma y refuerzos de las juntas de construcción serán las indicadas en los planos de proyecto o, en su defecto, las propuestas por el Contratista y aprobadas por la Supervisión de Obra.

Cuando sean de temer los efectos debidos a la retracción, se dejarán las juntas abiertas durante al menos diez días, para que las masas contiguas puedan deformarse libremente. El ancho de tales juntas deberá ser el necesario para que, en su día, puedan hormigonarse correctamente.

Cuando por causas de fuerza mayor sea necesario cortar el hormigonado de forma imprevista, se hará siempre con la supervisión de la Dirección de Obra y cortando a un quinto de la luz del último elemento completamente hormigonado, y seccionando el corte de hormigonado con inclinación de 45º respecto el eje del elemento a hormigonar.

El tratamiento de la junta, antes de continuar el hormigonado se hará por alguno de los procedimientos autorizados por el EHE, pero en todo caso con la aprobación de la Supervisión de Obra.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA225640
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=825N3TBSNERN1F3O
24/6 2022
Habilitación Profesional Coleg. 5516 (al servicio de la empresa)
ESPINOSA FERNANDEZ, SERGIO

No se permitirá el vertido de hormigón sobre otro anterior cuando éste no sea susceptible de ser vibrado, porque se haya iniciado el principio de fraguado o cuando la Supervisión de Obra estime que puede ser perjudicial a la adherencia entre las armaduras y el hormigón.

Si se produce, por consiguiente, una nueva junta de construcción, y si está situada en lugar no aceptable a juicio de la Supervisión de Obra, se deberá picar y demoler el hormigón necesario con el fin de trasladar la junta a la posición debida, siendo todos estos trabajos a expensas del Contratista.

La Supervisión de Obra podrá exigir la utilización de resinas epoxi para la ejecución de las juntas de hormigonado.

Se exigirá la utilización de resinas epoxi para la reparación de coqueras y otros defectos en el hormigón. La forma de realizar esta reparación deberá ser aprobada por la Supervisión de Obra y será a expensas del Contratista. No podrá efectuarse ninguna reparación sin autorización previa de la Supervisión de Obra.

Hormigonado bajo el agua

No se permitirá verter el hormigón en presencia de agua, especialmente en cimentaciones, siempre que exista la posibilidad de evitarla. Cuando no sea así, se podrá hormigonar en presencia de agua con la autorización previa de la Supervisión de Obra.

En ningún caso se autorizará el hormigonado bajo el agua cuando exista barro o lodo que pueda contaminar el hormigón o disminuir los recubrimientos exigidos, ni cuando el agua tenga una velocidad superior a 0,5 m/s, o una temperatura menor de 2º C.

Cuando se vaya a hormigonar bajo el agua, la dosificación mínima de cemento será de 350 kg/m3. La consistencia será lo suficientemente plástica para no tener que moldear el hormigón dentro del agua.

La colocación se hará de forma continua para evitar la formación de capas. Se empezará por uno de los extremos progresando lentamente y en dirección opuesta a la corriente, cuando el agua esté dotada de velocidad, y teniendo cuidado de que el hormigón no se vierta directamente en el agua, sino sobre la mezcla ya vertida.

La colocación del hormigón bajo el agua se hará con la utilización de trompa, de modo que el extremo de la misma esté siempre sumergido en el hormigón.

Hormigonado en tiempo frío

Se atenderá a lo especificado en el artículo 72 de la EHE.

Ningún ingrediente utilizado deberá contener hielo, nieve, o cualquier elemento deteriorante.

La utilización de acelerador de fraguado y/o los métodos a emplear para garantizar la calidad del hormigón colocado deberán ser aprobados previamente por la Supervisión de Obra.

En todo caso, los procedimientos empleados para calentar el hormigón y el encofrado, no deben tener ningún efecto de secado sobre el hormigón.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA225640
http://colegiozaragoza.visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=825N3TBSNEF&CF=JO
24/6 2022
Habilitación Profesional Coleg. 5516 (al servicio de la empresa)
ESPINOSA FERNANDEZ, SERGIO

Una vez se haya vertido el hormigón, la temperatura del mismo deberá mantenerse por encima de 5ºC hasta que se haya endurecido lo suficiente.

El hormigón deberá protegerse de la helada, por procedimientos suficientemente sancionados por la práctica, durante un intervalo mínimo de 72 horas. Si se emplea cemento aluminoso o acelerantes de fraguado, el intervalo mínimo podrá rebajarse a 36 horas.

Al comienzo de los trabajos el Contratista propondrá a la Supervisión de Obra, para su aprobación, un procedimiento de curado del hormigón que fijará las medidas a tomar cuando la temperatura mínima diaria descienda de +5ºC en dos días sucesivos.

Este procedimiento deberá indicar al menos lo siguiente:

- Situación y número de termómetros de intemperie a colocar en los distintos lugares de la obra.
- m^2 de lámina de plástico o lonas dispuestos en obra para la protección de las superficies de hormigón.
- Tabla de tiempos desencofrado/temperaturas en los N días desde el hormigonado.
- Nº de probetas de información a conservar en el mismo lugar y condiciones de la pieza hormigonada y que servirán para controlar el comportamiento del hormigón.
- Métodos y maquinaria dispuesta para calentar materiales.
- Duración de las medidas de protección.

Hormigonado en tiempo caluroso

Se atendrá a lo especificado en el artículo 73 de la EHE.

Se adoptarán las medidas necesarias para que la temperatura de la masa de hormigón en el momento de colocarse en obra no sea superior a 30ºC.

Cuando la temperatura ambiente sea superior a 40ºC, solamente se podrá hormigonar con autorización previa de la Supervisión de Obra. Para ello el Contratista deberá presentar, con anterioridad al comienzo de la puesta en obra del hormigón, una propuesta de método a emplear para evitar la desecación de la masa durante su fraguado y primer endurecimiento.

La precaución mínima a tomar será la de regado continuo de las superficies del hormigón durante diez días.

Al comienzo de los trabajos, el Contratista propondrá a la Supervisión de Obra, para su aprobación, un procedimiento de curado del hormigón que fijará las medidas a tomar cuando las temperaturas máximas diarias superen los 35º C en dos días sucesivos.

Este procedimiento deberá indicar, al menos, lo siguiente:

- Situación y número de termómetros de intemperie a colocar en los distintos lugares de la obra.
- m^3 de arena dispuestos en obra para la protección de las superficies de hormigón.
- Nº de operarios y turnos de trabajo.
- Toldos y estructuras que dispondrá en obra para protección de superficies.
- Redes provisionales de agua a instalar o en su defecto maquinaria auxiliar que dispondrá en obra.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA225640
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=825N3TBSNERL1FJO
24/6 2022
Habilitación Profesional Coleg. 5516 (al servicio de la empresa)
ESPINOSA FERNANDEZ, SERGIO

- Duración de las medidas de protección.

Rellenos de mortero bajo placas de asiento y en cajetines o manguitos

Previamente al relleno de mortero y antes de que se monte la estructura o equipo, se prepararán todas las superficies que deben recibir el mortero, limpiándolas de todos los materiales de desecho, agua, aceite, grasa, pintura, etc. A continuación, se picará la capa superior del hormigón y se retirará toda materia extraña, después de rascar con un cepillo de fibra, usando agua abundante.

Cuando las estructuras o equipos estén alineados y nivelados y lo indique la Supervisión de Obra, el Contratista realizará una nueva limpieza y procederá a humedecer la superficie de hormigón sin que se produzcan encharcamientos.

A las dos o tres horas siguientes, se procederá a verter el mortero de relleno solamente por un lado de la placa de asiento, de forma que rellene perfectamente todos los huecos, manguitos y cajetines y obtener un apoyo uniforme bajo el total de la superficie de la placa de asiento. Se colocará de una sola vez y se compactará mediante apisonado o retacado con barra metálica, hasta eliminar todas las burbujas y vacíos.

Una vez que haya endurecido el mortero, se quitarán las cuñas, tornillos de nivelación, placas de suplemento u otros medios empleados bajo la base de sustentación y se rellenarán con mortero los espacios vacíos producidos por su extracción. Una vez endurecida la superficie del mortero, se rematarán los bordes a 45º.

Los espesores de la capa de mortero estarán de acuerdo con los planos de construcción.

Cuando en los planos se especifique un tipo de mortero especial, para su colocación se seguirá el procedimiento recomendado por su fabricante.

Ejecución de juntas de estanqueidad

La posición y dimensiones serán las que se indiquen en los planos de proyecto.

Para su ejecución se seguirán las instrucciones recomendadas por el fabricante y aprobadas por la Supervisión de Obra, en particular en lo que se refiere a la soldadura de las bandas entre sí, tanto enprolongación como en ángulo plano, curva, diedro, etc. Y en lo referente a la sujeción de las bandas al encofrado y/o a las armaduras.

Descabezado de pilotes

Las cabezas de los pilotes de hormigón, se demolerán hasta dejarlas al nivel especificado en los planos y si estuviesen afectados por la maza, en el caso de pilotes hincados, se sanearán en la longitud suficiente.

Cuando los pilotes sean hormigonados "in situ", no se demolerá su cabeza, en tanto no sean aceptados por la Supervisión de Obra, procediendo después a la demolición de la cabeza en una longitud mínima de 50 cm.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA225640
http://colegiotragon.visadoweb.es/Validacion/CSV.aspx?CSV=825N3ZSNERFJ3O
24/6 2022
Habilitación Profesional Coleg. 5516 (al servicio de la empresa)
ESPINOSA FERNANDEZ, SERGIO

La operación de descabezado incluirá, en cada caso, la preparación de la cabeza para enlazar con launidad de obra inmediata, por lo que se enderezarán y limpiarán las armaduras y en caso de pilotes metálicos, se soldarán patillas de enlace de igual manera.

Si se trata de pilotes pretensados se preparará una jaula de armaduras para conectar cabeza y cimentación.

Debajo de los encepados se colocará una capa de 10 cm de hormigón de limpieza.

2.14.3.4.- ***Inspección y Control***

El control de los hormigones se efectuará de acuerdo con las prescripciones de los títulos 3º y 6º de la EHE, y con esta especificación.

En cada obra se contratarán los servicios de un laboratorio de Control de Calidad convenientemente acreditado, para efectuar los controles, ensayos y tomas de muestras que sean necesarios. Los niveles de control para el hormigón y el acero serán los indicados en los planos de proyecto, o en su defecto, los previstos en el pedido efectuado al laboratorio.

En caso de que el Contratista tenga previsto disponer en obra de su propia infraestructura de control, presentará a la Supervisión de Obra un procedimiento de ensayos y control de obra antes de iniciar los trabajos. Para los ensayos no periódicos avisará a la Supervisión de Obra con la suficiente antelación para que pueda asistir y comprobar los resultados.

En todo caso los resultados de los ensayos realizados por el Contratista deberán ser enviados a la Supervisión de Obra.

Por otra parte, el Contratista facilitará a la Supervisión de Obra el acceso al Laboratorio de Obra, caso de existir y depender del mismo, y a aquellos que realicen ensayos para la misma obra. También le facilitará el acceso a la documentación no económica de la obra, a los distintos tajos o lugares de trabajo, y a los talleres o instalaciones de terceros donde se realicen trabajos con destino a la misma.

Control de armaduras

El control de la calidad de los aceros que se empleen se efectuará de acuerdo con el artículo 90 de la EHE, según el nivel de control fijado en los planos de proyecto.

Respecto a la fabricación de las armaduras las tolerancias serán las siguientes:

- Longitud de corte + 25 mm
- Altura y longitud de barras dobladas 0,-12 mm
- Estribos y cercos + 12 mm
- Todos los demás doblados + 25 mm

En la colocación de las armaduras las tolerancias serán:

· Recubrimiento:

- Cimentaciones o grandes volúmenes de hormigón + 10 mm
- Estructuras + 6 mm
- Losas + 6 mm

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA225640
http://colitigon.cesado.org/ValidarCSV.aspx?CSV=[illegible]
24/6 2022
Habilitación Profesional Coleg. 5516 (al servicio de la empresa)
ESPINOSA FERNANDEZ, SERGIO

· Distancia entre barras:
  - Cimentaciones o grandes volúmenes de hormigón + 15 mm
  - Estructuras + 6 mm
  - Losas + 6 mm

Control del carrete de cimentación

El carrete de cimentación se controlará visualmente a su llegada a la obra, prestando atención al cumplimiento de las especificaciones de pintura y dimensiones indicadas en los planos. Puesto en la cimentación, se comprobará que el orificio de salida de tubos esté ubicado según planos de proyecto; que la posición del carrete respecto a la armadura cumple con lo indicado en el plano, y que elcarrete está correctamente nivelado.

En este sentido, tomados 3 puntos de su brida superior distantes 120º, no se admitirán diferencias de cota superiores a 2 mm.

Control de los componentes del hormigón

Se efectuará de acuerdo con el artículo 81 de la EHE.Petición de hormigonado

Antes de iniciarse la puesta en obra del hormigón y con una antelación de al menos 24 horas, el Contratista solicitará de la Supervisión de Obra la correspondiente autorización de hormigonado, indicando la unidad o tajo que se va a hormigonar, la cantidad aproximada de hormigón a colocar en m3, la fecha y la hora aproximada de comienzo del hormigonado.

Inspección y control previos al hormigonado

A partir de la petición de autorización para hormigonar presentada por el Contratista, la Supervisión de Obra efectuará una inspección y control previos al hormigonado comprobando las cimbras y encofrados, la preparación de las juntas, la limpieza de las superficies de contacto, las armaduras, los elementos embebidos, etc. para ver si reúnen las condiciones prescritas. Se prestará especial atención en comprobar la nivelación del carrete de cimentación.

El criterio de aceptación será el cumplimiento de todas y cada una de las prescripciones que le sean de aplicación según el articulado de esta especificación.

Autorización de hormigonado

A partir de los resultados de la inspección y control efectuados, si los resultados son satisfactorios, la Supervisión de Obra dará la autorización por escrito al Contratista, reservándose para sí una copia de la misma.

Esta autorización no eximirá al Contratista de su responsabilidad respecto a la obra ni a los materiales que pudieran acusar deficiencias con posterioridad a la ejecución.

En el caso de que los resultados de la inspección y control fuesen negativos, la Supervisión de Obra denegará la autorización, comunicándolo al Contratista por escrito e indicando los motivos de la denegación. En tal caso el Contratista deberá subsanar los motivos de denegación en plazo razonable fijado por la Supervisión de Obra, y presentar de nuevo a inspección y control el tajo a hormigonar.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA225640
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=825N3TBSNERL1FJO
24/6 2022
Habilitación Profesional Coleg. 5516 (al servicio de la empresa)
ESPINOSA FERNANDEZ, SERGIO

Control de la calidad del hormigón

Se hará de acuerdo con lo prescrito en el artículo 82 de la EHE.

Control De La Consistencia Del Hormigón

Se atendrá a lo especificado en el artículo 83 de la EHE.

Control De La Resistencia Del Hormigón

Se efectuará de acuerdo con el artículo 84 de la EHE y con esta especificación.

El control será de tipo estadístico y se procederá a realizar una determinación de resistencia por cada hormigonado de zapata, es decir:

- 1 determinación de resistencia por cada losa.

El número de probetas para cada determinación de resistencia no será inferior a cinco, de las cuales dos serán rotas por compresión a los 7 días, dos a los 28 días y la quinta se conservará hasta el final de la obra.

La resistencia media de las probetas ensayadas a los 7 días servirá únicamente para tomar decisiones respecto a la dosificación, para garantizar la obtención a los 28 días, en series sucesivas, la resistencia característica especificada en los planos. Si la rotura de las probetas a los siete días se produjera a una carga media inferior a 0,6 fck ó 0,7 fck (según se use cemento de endurecimiento normal o de endurecimiento rápido), el Contratista modificará la fórmula de trabajo y se aumentará al doble el número de probetas de control hasta que cuatro series consecutivas rompan a una carga media superior a las anteriormente indicadas, independientemente de las medidas que el Contratista, en todo caso, deberá adoptar para averiguar la causa de la disminución de resistencia, de cuyas causas y del procedimiento de corrección informará a la Supervisión de Obra para su aprobación.

Con las probetas ensayadas a los 28 días de edad se determinará la resistencia característica estimada, atendiendo a lo marcado en el artículo 88.4. de la EHE, y afectada por el correspondiente factor de corrección KN; dicha resistencia característica estimada deberá ser, en cualquier serie de las realizadas, mayor o igual a la especificada en los planos.

Los criterios de aceptación serán los siguientes:

1) Si fest es mayor o igual que fck, la obra se aceptará.
2) Si fest es menor o igual que 0,90 fck, la obra se demolerá.
3) Si fck es mayor que fest y fest mayor que 0,90 fck se realizarán ensayos o pruebas descritos en el párrafo b) del apartado 88.5 de la EHE, a juicio de la Supervisión de Obra.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA225640
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=825N3TBSNER1FJO
24/6 2022
Habilitación Profesional Coleg. 5516 (al servicio de la empresa)
ESPINOSA FERNANDEZ, SERGIO

2.14.3.5.- *Aspecto de la obra acabada y tolerancias*

Acabados

Al ser retirados los encofrados, las superficies que presenten defectos, no se parchearán o arreglarán hasta que la Supervisión de Obra lo decida.

Las partes de superficie de hormigón que resulten defectuosas a juicio de la Supervisión de Obra, serán picadas hasta profundizar más allá de la armadura para sanear el hormigón y se reemplazará por hormigón de la misma mezcla de que esté hecho el elemento.

Todas las cavidades o coqueras que la Supervisión de Obra no incluya como defectuosas se rellenarán o parchearán con mortero de cemento, pero profundizando al menos 25 mm en el hormigón, tomando la precaución de aplicar encofrado del mismo tipo que el empleado, para que resulte el mismo aspecto del hormigón visto.

Las superficies reparadas se curarán en la misma forma dicha para el hormigón.

El Contratista realizará los acabados en la forma y de la manera que se describe en los planos.

Cuando en los planos no se especifique el tipo de acabado a emplear, todas las losas, escaleras y plataformas de hormigón se terminarán con un acabado fratasado que se realizará apisonando el hormigón mediante herramientas adecuadas que alejen los áridos gruesos de la superficie y enrasando con un reglón. A continuación, con el hormigón fresco, pero suficientemente endurecido para soportar el peso de un hombre sin dejar huella, se fratasará hasta que el árido grueso no sea visible y aflore humedad a la superficie.

Tolerancias

La situación de cualquier elemento estructural no diferirá de la indicada en planos en +3 mm.

Las elevaciones de los distintos elementos estructurales, no diferirán de las indicadas en los planos en + 3 mm.

Las dimensiones de elementos estructurales de hormigón (espesores, escuadrías, recubrimientos, etc.), no diferirán de las indicadas en los planos en + 2 mm.

La desviación respecto a la verticalidad de cualquier elemento o conjunto de elementos estructurales, no será mayor de una milésima de la altura.

La diferencia de cota vertical entre dos puntos cualquiera de la brida superior del carrete de cimentación no diferirá en más de ± 3 mm. Para su comprobación bastará medir la cota de 4 puntos situados a 90º.

La planitud de elementos superficiales será tal qué comprobados con un reglón de 5 m de longitud en cualquier dirección, no exista una distancia superior a 10 mm entre reglón y superficie para elementos ocultos y 5 mm en hormigones vistos. En pavimentos la tolerancia será de 3 mm comprobados con regla de 3 m.

Después del desencofrado, y antes de proceder a la ejecución de la unidad siguiente que afecte a la anterior, el Contratista realizará el correspondiente control geométrico, informando a la Supervisión de Obra de los resultados del mismo. En caso de aparecer valores superiores a los indicados anteriormente, se procederá de acuerdo a lo que ordene la Supervisión de Obra en cuanto a aceptación, reparación o demolición de la pieza correspondiente.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA225640
http://cogitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=825N3TBSNER1F3O
24/6 2022
Habilitación Profesional Coleg. 5516 (al servicio de la empresa)
ESPINOSA FERNANDEZ, SERGIO

Las limitaciones en cuanto a resistencias medias del hormigón y tolerancias dimensionales, no son exclusivas en cuanto a la recepción de la obra. La Supervisión de Obra indicará las pruebas y ensayos a realizar con objeto de comprobar si la pieza hormigonada cumple con los fines previstos en el proyecto, en cuanto a cualquier otra característica definida en el mismo, tales como permeabilidad, densidad, etc.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA225640
http://cotitaragon.e-gestiona.net/ValidarCSV.aspx?CSV=825N3TBSNERL1FJO
24/6 2022
Habilitación Profesional Coleg. 5516 (al servicio de la empresa)
ESPINOSA FERNANDEZ, SERGIO

2.15.- EJECUCIÓN REDES DE TIERRA

2.15.1.- Objeto y alcance

El objetivo de este procedimiento es establecer las normas para la ejecución, medida y control de las redes de tierra

El alcance de este procedimiento abarca desde el suministro de materiales hasta las pruebas a realizar en la red, particularmente los siguientes puntos:

- Colocación de picas y otros electrodos de tierra.
- Tendido y fijación de los cables de tierra en zanjas, paramentos, estructuras, bandejas, etc.
- Conexionado de los cables de tierra a los electrodos y a las masas metálicas.

2.15.2.- Documentación De Referencia

Se deberá disponer de la siguiente documentación

Planos para construcción.

2.15.3.- Desarrollo

2.15.3.1.- Equipos y medios

Se deberán disponer de los siguientes equipos y medios:

- Arca de herramientas.
- Taladros.
- Cepillos de alambre.
- Tenazas corta-cables.
- Soplete con boquillas de calentamiento o lamparilla de butano.
- Disolvente no graso.
- Moldes de soldadura y soportes.
- Pistola de ignición.
- Cartuchos de soldadura y cebado.
- Accesorios para soldaduras exotérmicas.

2.15.3.2.- Descripción de los trabajos

Requisitos Previos

Antes del inicio de los trabajos, se comprobará que se cumplen los siguientes requisitos:

- Se dispone de los planos de red de tierras, en versión para construcción.
- Se dispone del material y herramientas necesarios para la ejecución de los trabajos.
- Se dispone del personal cualificado para la realización de los trabajos.

Replanteo

Previo al inicio, se procederá a un replanteo de acuerdo con los planos, y tomando referencias de obra ya ejecutada.

El trazado se realizará marcando las líneas rectas con cuerda tizada, procurando conservar la verticalidad y horizontalidad de las líneas.

Si se observasen interferencias por obras o instalaciones no recogidas en los planos, se detendrán los trabajos y se comunicará al Jefe de Obra, quién indicará las acciones a tomar, notificando los cambios al Coordinador de Diseño.

Montaje de la red de tierra

Montaje

La red de tierra se montará de acuerdo a las cotas e instrucciones indicadas en los planos para construcción.

Los cables o pletinas se trasladarán a pié de obra cuidando especialmente que no sufran ningún daño.

Las picas tendrán la longitud establecida en planos y se dispondrán en los emplazamientos y profundidad indicados en los mismos.

Las picas se clavarán bien con un martillo mecánico o manualmente, iniciando en este caso el clavado mediante una maza tubular deslizante, cuando la longitud emergente de la pica no permita utilizar esta maza, se colocará en el extremo una sufridera y se terminará el hincado con un mazo adecuado, golpeando suavemente para no doblar la pica.

Las uniones entre pica y cable o pica y varilla conductora se realizarán mediante soldaduras exotérmicas.

Para la fijación de pletinas o cables a estructuras de hormigón se usarán grapas adecuadas al tamaño de los conductores, que se fijarán con tacos de expansión.

La fijación de pletinas a soportes o bandejas se realizará mediante portapletinas y tornillos.

La puesta a tierra de equipos eléctricos, cajas, etc, se realizará mediante terminales conectados directamente a la toma de masa o borna que disponga el equipo.

Las uniones atornilladas entre estructuras galvanizadas y grapas o piezas de conexión se realizarán de forma que no se elimine el galvanizado de la estructura aunque sí se deberán limpiar todas las superficies de contacto con un trapo y disolvente no graso.

Las conexiones de los conductores entre sí y a las estructuras, se realizarán mediante grapas atornilladas, manguitos de compresión o soldadura exotérmica según lo indicado en los planos para construcción.

Preparación De Conductores

Los conductores deberán estar desengrasados, limpios y sin trazas de corrosión.

Aquellos conductores que hubieran sido tratados con aceites o grasa o estuvieran manchados con estos productos, deberán desengrasarse con un disolvente no graso, tipo xileno o gasolina.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA225640
https://oficinavirtual.coitiaragon.es/validadorVV.aspx?CSV=...
24/6 2022
Habilitación Profesional Coleg. 5516 (al servicio de la empresa)
ESPINOSA FERNANDEZ, SERGIO

Siempre que existan indicios de oxidación o suciedad en las zonas de unión de los conductores, se procederá a su limpieza utilizando cepillos de acero o lima.

Los extremos de los conductores a soldar se secarán cuando estén húmedos impregnándolos con alcohol y dejando evaporar este o mediante calentamiento con soplete. Si el conductor estuviera húmedo, se obtendrían soldaduras porosas.

Ejecución De Soldaduras

Para la ejecución de la soldadura el molde deberá encontrarse completamente seco. En caso d humedad se procederá a su secado, mediante llama o la ignición de un cartucho.

Los cables deberán presentar las puntas a soldar bien cortadas y conformadas para permitir el buen cierre de los moldes.

Se colocará el conductor en el molde siguiendo las instrucciones del fabricante, marcando co tiza la posición para evitar desplazamientos al cerrar el molde.

Para la ejecución del resto del proceso, se seguirán las instrucciones del fabricante. Una ve ejecutada la soldadura, se limpiará con cepillo metálico.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA225640
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=825N3TBSNE&01FJO
24/6 2022
Habilitación Profesional Coleg. 5516 (al servicio de la empresa)
ESPINOSA FERNANDEZ, SERGIO

2.15.3.3.- Mediciones y ensayos

Resistividad media del terreno en la ubicación del mismo.

Resistencia de puesta a tierra resultante de la malla de la subestación, desconectando las pantallas de los cables de Alta tensión del sistema colector y cualquier conexión a otra tierra distinta de a subestación.

Medida de las tensiones de paso y contacto en el interior y exterior de la Subestación, en todos los puntos susceptibles de aparecer tensiones peligrosas, desconectando las pantallas de los cables de Alta Tensión del sistema colector y cualquier conexión a otra tierra distinta de la de la Subestación.

2.15.4.- Registros y archivo

La ejecución correcta de la red de tierras de una Subestación implica necesariamente numerosas inspecciones, que genera los registros correspondientes. Para sistematizar toda esta información, deberá cumplimentarse los protocolos incluidos en los anexos a este Procedimiento.

El subcontratista es directamente responsable de realizar todas y cada una de las comprobaciones y medidas citadas.

2.16.- MANIPULACIÓN Y TENDIDO DE CABLES ELÉCTRICOS EN CANALIZACIONES SUBTERRÁNEAS

2.16.1.- Objeto y alcance

Este procedimiento tiene por objeto describir la forma de manejar y transportar las bobinas de cables, así como la forma de realizar correctamente el tendido de los mismos en zanjas, canales o tubos enterrados.

Se aplica este procedimiento para los siguientes tipos de cables que hayan de ser enterrados: Cables de fuerza de BT.

Cables de fuerza de MT (hasta 18/30 kV) Cables de control y medida.

Cables de comunicaciones.

2.16.2.- Documentación De Referencia

Se deberá disponer de la siguiente documentación Lista de cables para construcción.

Planos para construcción.

2.16.3.- Desarrollo

2.16.3.1.- Equipos y medios

Se deberán disponer de los siguientes equipos y medios:

- Arca de herramientas
- Gatos portabobinas y eje de bobinas
- Manga tira-cables adecuadas a los tipos a tender
- Estrobos
- Cabestrante de tracción con tense controlado o limitado
- Cable piloto
- Piquetas de anclaje
- Cabezas de tiro apropiadas a los cables a tender
- Manguitos antigiratorios
- Camión grúa
- Camino de rodillo (soportes, rodillos, tensores, ...)
- Mazo para clavado de piqueta de anclaje
- Palanca de desclavar
- Tenazas cortacables

2.16.3.2.- Descripción de los trabajos

Transporte, carga y descarga de las bobinas

Las bobinas de cable se transportarán siempre de canto y nunca tumbadas sobre uno de sus platos laterales, calzándolas debidamente en la caja del camión para evitar su desplazamiento.

Para la carga, debe eslingarse la bobina por un eje o barra adecuada, alojada en el orificio central. Las eslingas o estrobos no deberán ceñirse comprimiendo la bobina al quedar ésta suspendida, para lo cual bastará disponer un separador o distanciador de los cables o eslingas de suspensión.

La elevación y descenso de las cargas se realizará lentamente evitando movimientos bruscos siempre en sentido vertical.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA225640
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=825N3TBSNERL1FJO
24/6 2022
Habilitación Profesional Coleg. 5516 (al servicio de la empresa)
ESPINOSA FERNANDEZ, SERGIO

Para la descarga se empleará el mismo procedimiento que para la carga. Nunca se dejará caer la bobina desde el vehículo. En caso de necesidad se podrá descargar sobre un elemento amortiguador, como puede ser un montón de arena en rampa, cuya altura llegue prácticamente a la plataforma del camión. Si se utiliza plano inclinado se extremarán las precauciones de seguridad durante el manejo.

Almacenamiento

Cuando deba almacenarse una bobina de la que se ha utilizado parte del cable que contenía, deben taponarse los extremos del cable encintando o utilizando capuchones de goma adecuados.

Traslados

Únicamente para traslados de corto recorrido se podrán hacer rodar las bobinas sobre el terreno. El sentido de rotación será el mismo que cuando se gira para enrollar el cable.

Recepción de bobinas

Se realizará una inspección visual cuidando principalmente la integridad de las duelas que al estar rotas pueden haber dañado el cable. Si se diera esta circunstancia, se eliminará de la bobina la longitud de cable necesaria para suprimir la zona dañada.

Preparativos para el tendido de cables

El cable se extraerá de la parte superior de la bobina, por tanto, esta se colocará de tal forma que la flecha pintada indique la dirección opuesta al sentido de giro. La bobina debe apoyarse sobre el eje a una altura suficiente para que no se atasque.

Después de quitar las duelas del embalaje de la bobina, el cable se inspeccionará para constatar daños superficiales cuyo origen sea rozamientos contra aquellas. Se evitará durante el tendido que el cable se arrastre sobre obstáculos duros ni cortantes.

La bobina ha de poderse frenar en cualquier momento si se produce un atasco imprevisto, con el objeto de evitar que el cable siga desenrollándose y se retuerza. Esto último se evitará especialmente.

Tendido

Antes de proceder al tendido, se asegurará que los cables tienen la longitud adecuada.

No se realizará ningún tendido cuando la temperatura ambiente sea inferior a 0ºC, debido a la rigidez que toma el aislamiento a bajas temperatura.

Los rodillos para tendido se colocarán a distancias de 3 o 4 metros, disponiéndose de rodillos en ángulo o similares en caso de que haya curvas en la zanja del cable.

Cuando no se guíe el cable sobre rodillos, se transportará a mano situando los operarios a distancias uniformes de unos 6 metros a lo largo del cable.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA225640
http://coitiaragon.e-visado.net/VisadarCSV.aspx?CSV=82A73TBSQ3R1F3O
24/6 2022
Habilitación Profesional Coleg. 5516 (al servicio de la empresa)
ESPINOSA FERNANDEZ, SERGIO

Antes de comenzar el tendido del cable se estudiará el punto más apropiado para situar la bobina, generalmente por facilidad del tendido; en caso de suelos con pendiente suele ser conveniente canalizar cuesta abajo. También hay que tener en cuenta qué si hay muchos pasos con tubos, se debe procurar colocar la bobina en la parte más alejada de los mismos, con el fin de evitar que pase la mayor parte del cable por los tubos.

El tiro a realizar sobre el cable a tender se realizará bien mediante peonaje distribuido a lo largo de la zanja aplicando el esfuerzo sobre el propio cable o mediante cabestrantes de tendido con limitador de tensión o dispositivo de tense controlado.

En el tiro manual, para guiar el extremo del cable a lo largo del recorrido, se suele colocar en este extremo una manga tiracables de malla a la que se une una cuerda. El número máximo de personas que tiran debe limitarse para evitar daños perjudiciales a la cubierta por deslizamiento de esta.

Si fuese necesario tirar con mayor esfuerzo, se utilizará una cabeza de tiro, aplicada directamente sobre los conductores.

Identificación y marcado

Se identificarán los extremos de los cables, previo a su tapado, mediante un procedimiento que no permita errores, especialmente la permutación de fases en los cables de potencia.

Los cables se marcarán en los extremos y cada 10 metros como mínimo, mediante etiquetas indelebles donde se indique el nombre del cable en la lista suministrada, y en el caso de cables de potencia, la fase correspondiente.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA225640
http://oficinavirtual.cogitiar.com.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=825N3TIQNERL1FJO
24/6 2022
Habilitación Profesional Coleg. 5516 (al servicio de la empresa)
ESPINOSA FERNANDEZ, SERGIO

2.16.4.- Registros y archivo

La ejecución correcta del tendido de cables en una subestación transformadora, implica necesariamente numerosas inspecciones, que genera los registros correspondientes. Para sistematizar toda esta información, deberá cumplimentarse los protocolos incluidos en los anexos a este Procedimiento.

El subcontratista es directamente responsable de realizar todas y cada una de las comprobaciones y medidas citadas.

2.17.- TIERRAS Y ÁRIDOS.

2.17.1.- Características Generales.

El Contratista, bajo su única responsabilidad, elegirá los lugares apropiados para la extracción de materiales con destino a terraplenes o para la producción de los áridos para morteros y hormigones.

La Dirección de Obra, podrá aceptar o rehusar lugares de extracción, según sean los resultados de los ensayos de laboratorio, realizados con las muestras de materiales que el Contratista está obligado a entregar a requerimiento de aquél.

La aceptación por parte de la Dirección de Obra del lugar de extracción de los materiales, no disminuye en nada la responsabilidad del Contratista en cuanto a la calidad de los mismos y al volumen explotable.

El Contratista está obligado a eliminar, a su costa, los materiales de calidad inferior a la exigida que aparezcan durante los trabajos de explotación de los yacimientos, y si durante la ejecución de las obras los materiales dejasen de cumplir las condiciones establecidas por el presente Pliego, o si la producción resultase insuficiente por haber aumentado la proporción de materiales no aprovechables, el Contratista deberá buscar otro lugar de extracción, siguiendo las normas anteriores.

El contratista dispondrá de un laboratorio de ensayos geotécnicos de materiales a pie de obra.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA225640
http://oficinavirtual.cogitiar.com.es-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=825N3TBSNERL1FJO
24/6 2022
Habilitación Profesional Coleg. 5516 (al servicio de la empresa)
ESPINOSA FERNANDEZ, SERGIO

2.17.2.- Control De Calidad.

Las pruebas a que podrán someterse estos materiales serán normalmente las siguientes:

	N.L.T.	A.A.S.H.O
- Determinación de la humedad de un suelo mediante secado en estufa.	102/58.	
- Determinación del peso específico	153/63	T-100-60
- Análisis granulométricos	104/58	T-88-57
- Determinación del límite líquido.	105/58	T-89-60
- Determinación del límite plástico	106/58	T-90-56 T
- Determinación del límite de retracción		92-60 T-
- Ensayo para la determinación del equivalente en arena	113/58	176-56
- Ensayo de compactación normal ...	107/58	T-99-57
- Ensayo de compactación modificado	108/58	T-100-57
- Determinación en el Laboratorio del Índice C.B.R.	11/58.	
- Determinación "in situ" del índice C.B.R.	112/58	
- Coeficiente de abrasión Los Ángeles	149/63	T-96-60

N.L.T. - Normas del laboratorio del transporte y mecánica del suelo del Ministerio de Obras Públicas.

A.A.S.H.O. - American Association of State Highway Officials.

2.17.3.- Materiales a emplear en terraplenes

2.17.3.1.- Características generales.

Los materiales a emplear en la formación de terraplenes serán suelos o materiales locales constituidos con productos que no contengan materia orgánica descompuesta, estiércol, materiales congelados, raíces, terreno vegetal o cualquier otra materia similar.

2.17.3.2.- Origen de los materiales.

Los materiales se podrán obtener de las excavaciones realizadas en la obra o de los préstamos, qué en caso necesario, se autoricen por la Dirección de Obra.

2.17.3.3.- Clasificación de los materiales.

El contenido de materia orgánica no deberá exceder del 0,5% en peso de suelo seco.

La densidad seca máxima en el ensayo Próctor Normal será, como mínimo, de 1,65 gr/cm3. Solamente podrán emplearse tierras de densidad inferior cuando lo autorice, previamente, el Director de las obras.

El límite líquido debe ser menor de 35. Cuando el Director de las obras lo autorice previamente podrán emplearse tierras con 35 < LL < 65 con tal que IF > (0,6 x LL - 9).

El agua a emplear para la compactación deberá estar exenta de materia orgánica y sustancias nocivas.

2.17.3.4.- Control de calidad.

Las características de las tierras se comprobarán antes de su utilización en obra, mediante la ejecución de los ensayos cuya frecuencia y tipo se señalen a continuación para cada una de las procedencias elegidas.

Por cada 1.500 m3 ó fracción de materiales a emplear:

- Un ensayo granulométrico.
- Un ensayo de compactación normal.
- Un ensayo de Límites de Atterberg (en caso de ser tierras coherentes).
- Dos ensayos de equivalente en arena (si las tierras no son coherentes).

2.17.4.- Material Para Rellenos Ordinarios

2.17.4.1.- Características generales y origen de los materiales.

Son aquellos materiales, qué sin ningún tipo de selección o clasificación, reúnen las características necesarias para el relleno de zanjas en aquellas capas especificadas en los Planos y Pliego de Prescripciones.

2.17.4.2.- *Clasificación.*

El material a emplear para rellenos ordinarios será suelo tolerable procedente de excavación o préstamos. Cumplirán las siguientes condiciones:

- No contendrá más de un veinticinco por ciento (25%) en piedras cuyo tamaño exceda de quince centímetros (15 cm.).
- Su límite líquido será inferior a cuarenta (LL < 40) o simultáneamente: límite líquido menor de sesenta y cinco (LL < 65) e índice de plasticidad mayor de sesenta y seis centésimas de limite líquido menos nueve (IP > (0,66LL-9)).
- La densidad máxima correspondiente al ensayo Próctor Normal no será inferior a 1,45 kg/dm3.
- El contenido de materia orgánica será inferior al dos por ciento (2%).

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA225640
http://oficinavirtual.ottiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=825N3TBSNERL1FJO
24/6 2022
Habilitación Profesional Coleg. 5516 (al servicio de la empresa)
ESPINOSA FERNANDEZ, SERGIO

2.17.4.3.- *Control de calidad.*

Las características de las tierras para su aceptación se comprobarán por una serie de ensayos que serán como mínimo los siguientes:

Por cada lugar de procedencia y por cada quinientos (500) metros cúbicos de tierra a emplear:

- Un ensayo Próctor Normal.
- Un ensayo de contenido de humedad.
- Un ensayo granulométrico.
- Un ensayo de Límites de Atterberg.
- Un ensayo de contenido de materia orgánica.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA225640
http://coitiaragon.ecopiado.com/ValidarCSV.aspx?CSV=825N3TBSNERL1FJO
24/6 2022
Habilitación Profesional Coleg. 5516 (al servicio de la empresa)
ESPINOSA FERNANDEZ, SERGIO

2.17.5.- Material Para Rellenos Seleccionados

2.17.5.1.- *Características* generales y origen de los materiales.

Serán materiales procedentes de la excavación, qué tras ser sometido a un proceso sistemático de clasificación o selección, reúnen las características necesarias para ser utilizados en relleno de zanja en aquellas capas especificadas en los Planos o Pliego de Prescripciones Técnicas.

Por rechazo o insuficiencia de los materiales procedentes de la excavación, podrán proceder de préstamos o canteras autorizadas por la Dirección de Obra.

2.17.5.2.- *Clasificación.*

El material a emplear en rellenos seleccionados de zanjas, será suelo seleccionado que se obtendrá de las excavaciones o de préstamos que se definan, deberá cumplir las siguientes especificaciones: No contendrá elementos o piedras de tamaño superior a ocho (8) cm. y su cernido por el tamiz 0,000 UNE será mayor que el 25% en peso.

Su límite líquido será inferior a treinta (30) (L < 30) y su índice de plasticidad menor que diez (IP < 10).

La densidad máxima de compactación en el ensayo Próctor Normal no será inferior a 1750 kg/m3. Estarán exentos de materia orgánica.

2.17.5.3.- *Control de calidad.*

Las características de las tierras, para su aceptación, se comprobarán por una serie de ensayos, que serán como mínimo los siguientes:

De cada procedencia, préstamo o frente, y por cada quinientos metros cúbicos (500 m3) de tierra a emplear y cada 200 m.l. de zanja:

Un ensayo Próctor Normal.

Un ensayo de contenido de humedad. Un ensayo granulométrico.

Un ensayo de límites de Atterberg.

Un ensayo de contenido de materia orgánica.

El Contratista prestará especial cuidado a los materiales procedentes de la excavación, a los cuales no se hayan realizado las operaciones de clasificación o selección, efectuando una inspección visual de carácter continuado acerca de la homogeneidad de los mismos.

2.18.- SUBBASES GRANULARES.

2.18.1.- Subbases Granulares

2.18.1.1.- *Condiciones generales que han de cumplir los materiales:*

En cuanto se ejecute con gravas naturales, deberán cumplirse las siguientes:

- Solamente se emplearán gravas naturales de las que se encuentran en los lechos de los ríos o en otros depósitos sedimentarios.
- Pueden emplearse directamente o previa clasificación.
- Las gravas naturales a emplear deberán estar exentas de materia orgánica, marga u otras sustancias extrañas.

En las que sea necesario emplear material seleccionado:

- El material procederá de machaqueo y trituración de piedra de cantera o de grava natural; en este último caso el material retenido en el tamiz nº 4 A. S. T .M. deberá tener, como mínimo, un 50% de elementos machacados que presenten tres o más caras de fractura.

2.18.1.2.- *Granulometría*

La curva granulométrica no presentará inflexiones acusadas y estará comprendida dentro del siguiente huso:

El tamaño máximo del material no rebasará la mitad del espesor de la tongada compactada.

Tamiz A.S.T.M.	Huso A % que pasa en peso
2"	100
1,5"	70-100
1"	55-85
3/4"	50-80
3/8"	40-70
Nº 4	30-60
Nº 10	20-50
Nº 40	10-30
Nº 200	5-15

2.18.1.3.- *Capacidad portante*

El índice C.B.R. post-saturación será superior a 20 y su hinchamiento menor del 0,5%.

2.18.1.4.- *Plasticidad*

El pasante por el tamiz nº 40 A.S.T.M. cumplirá las siguientes características:LL < 25

IP ≤ 6

EA ≥ 25

2.18.1.5.- Control de calidad de los materiales

Las características de los materiales se comprobarán antes de su puesta en obra mediante la ejecución de los ensayos cuya frecuencia y tipo se señalan a continuación, refiriéndose a cada unade las procedencias elegidas.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA225640
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=825N3TBSNERL1PT
24/6 2022
Habilitación Profesional Coleg. 5516 (al servicio de la empresa)
ESPINOSA FERNANDEZ, SERGIO

Por cada 1.000 m3 o fracción de material a emplear, como mínimo: Un análisis granulométrico.

Una determinación de Límites de Atterberg. Un ensayo de equivalente de arena.

Por cada 1.500 m3 o fracción de material a emplear, como mínimo: Un ensayo de compactación.

2.18.2.- Ejecución de las obras

Cuando sea necesario, los materiales podrán mezclarse en la cantera de producción o ser transportados a pie de obra por separado y mezclados en la proporción correspondiente, en el momento de construir la sub-base.

En cualquier caso, los materiales se transportarán a pie de obra, depositándolos en montones sobre la superficie de la explanación y con una separación entre sí proporcionada al volumen de cada montón y al volumen del material a extender por metro de camino.

Las fases de puesta en obra de los materiales son las siguientes:

Transporte a pie de obra del material ya preparado en cantera o de los diferentes materiales a emplear en la mezcla.

Iniciación del primer extendido, con pases sucesivos de motoniveladora, alternados con pases de cisterna, para humedecer el material de una manera uniforme a la humedad óptima obtenida en el ensayo de compactación.

Realización de la mezcla con pases de motoniveladora formando cordones a uno y otro lado del camino, sucesivamente.

Esta operación habrá de realizarse más cuidadosamente, cuando el material haya sido transportado al camino en elementos separados.

Durante las operaciones de mezcla se regará el material hasta alcanzar el grado de humedad óptimo y se mantendrá éste con riegos sucesivos

Una vez terminada la operación anterior, se procederá al extendido y en caso necesario, a la homogeneización del material con máquinas mezcladoras adecuadas.

Los materiales se compactarán por tongadas de espesor uniforme, lo suficientemente reducidas para que, con los medios disponibles, se obtenga en todo su espesor el grado de compactación exigido

La compactación se efectuará longitudinalmente comenzando por los bordes, continuando hacia el centro y solapando en cada recorrido un ancho no inferior a un tercio del elemento compactador Durante esta fase se deberán corregir con la motoniveladora las posibles irregularidades del perfil, teniendo cuidado de que, antes de terminar la compactación, la motoniveladora cese en su intervención, con el fin de conservar en la superficie la misma densidad alcanzada en la parte más profunda

Las operaciones de compactación se harán hasta conseguir la densidad indicada en el Proyecto El agua a emplear en la compactación no contendrá materia orgánica

No se extenderá ninguna nueva tongada en tanto no se hayan realizado, encontrándose conformes, las comprobaciones de nivelación y grado de compactación de la precedente

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA225640
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=[illegible]
24/6 2022
Habilitación Profesional Coleg. 5516 (al servicio de la empresa)
ESPINOSA FERNANDEZ, SERGIO

2.18.3.- Limitaciones de la ejecución

Si se emplean compactadores vibratorios, deberá evitarse un exceso de vibración que ocasione la segregación de los materiales.

Los trabajos se suspenderán cuando la temperatura sea inferior a 2°C.

2.18.4.- Control de calidad de las obras

La ejecución de las obras se controlará mediante la realización de ensayos cuya frecuencia y tip se señalan a continuación, entendiéndose que las cifras que se dan son mínimas.

Por cada 500 m o fracción de material empleado: -Una determinación de contenido o humedad. Por cada 1.500 m o fracción de estrato terminado: -Un ensayo de densidad «in situ».

2.18.5.- Medición Y Abono

Se medirán y abonarán los metros cúbicos de sub-base realmente construidos, de acuerdo con lasoperaciones anteriormente descritas.

2.19.- BASES GRANULARES

2.19.1.- Condiciones que han de Cumplir los Materiales

Deberán construirse con:

A) Bases de gravas naturales.

Las gravas naturales a emplear en la construcción de bases estarán exentas de materia orgánica,arcilla, marga u otras materias extrañas.

B) Bases de material seleccionado.

El material granular debe proceder de machaqueo y trituración de piedra de cantera o de grava natural; en este último caso, el material retenido en el tamiz nº 4 A.S.T.M. contendrá, como mínimo, un 75% de elementos machacados con tres o más caras de fractura.

El Director de Obra, decidirá en cada momento, cuál de las dos formas ha de utilizarse.

2.19.1.1.- Granulometría

La curva granulométrica no presentará inflexiones y estará comprendida dentro del huso siguiente:

La fracción en peso del material que pasa por el tamiz nQ 200 A.S.T.M., será menor que los 2/3 de lafracción que pasa por el tamiz nº 40 A.S.T.M.

2.19.1.2.- *Calidad*

El coeficiente de calidad del material pétreo, medido en el ensayo de Los Ángeles, será inferior a 40.

2.19.1.3.- *Capacidad portante*

El índice C.B.R. post-saturación será superior a 70 y el hinchamiento inferior al 0,5%.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA225640
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=825N3TBSNERL1F3
24/6 2022
Habilitación Profesional Coleg. 5516 (al servicio de la empresa)
ESPINOSA FERNANDEZ, SERGIO

2.19.1.4.- *Plasticidad*

El material pasante por el tamiz nº 40 A.S.T.M. cumplirá las siguientes condiciones:

A) Si la base va a recibir un posterior tratamiento bituminoso.LL < 25

IP< 6

EA > 30

B) Si no va a recibir un posterior tratamiento bituminoso:LL <

35

EA ≥ 30

8 ≤ IP < 10 en regiones secas

6 ≤ IP < 9 en regiones húmedas

2.19.1.5.- *Peso específico*

Será superior a 2,6 g/cm^3

2.19.1.6.- *Densidad*

La densidad seca máxima obtenida en el ensayo de compactación modificado debe ser superior a2,1 g/cm^3

2.19.1.7.- *Control de calidad de los materiales*

Las características de los materiales se comprobarán antes de su puesta en obra, mediante laejecución de los ensayos cuya frecuencia y tipo se señalan a continuación:

Por cada 500 m^3 o fracción de material a emplear, como mínimo:

Un análisis granulométrico.

Una determinación de límites de Atterberg.

Por cada 1.000 m^3 se hará un ensayo de compactación modificado.

2.19.2.- Ejecución De Las Obras

Los áridos podrán mezclarse en la cantera de producción o transportarse a pie de obra por separadoy ser mezclados, en la proporción correspondiente, en el momento de construir la base.

En cualquier caso, los materiales se transportarán a pie de obra, depositándolos en montones sobre la explanación y con una separación entre sí proporcionada al volumen de cada montón y al volumende material a extender por metro de camino.

Las fases de puesta en obra de los materiales para la base son las siguientes:

a) Transporte a pie de obra del material ya preparado en cantera o de los diferentes materiales a emplear en la mezcla.
b) Iniciación del primer extendido con motoniveladora; al mismo tiempo se regará el material hastaalcanzar la humedad óptima de compactación.
c) Realización de la mezcla con motoniveladora o máquinas mezcladoras.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA225640
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=825NXBSNERL1FJO
24/6 2022
Habilitación Profesional Coleg. 5516 (al servicio de la empresa)
ESPINOSA FERNANDEZ, SERGIO

Durante las operaciones de mezcla habrá de mantenerse la humedad óptima de compactación.

La operación de mezcla se realizará más cuidadosamente cuando los áridos hayan sido transportados al camino por separado.

d) Una vez terminada la operación anterior, se procederá al extendido y en caso necesario, a la homogeneización del material con máquinas mezcladoras adecuadas.
e) El espesor de cada tongada a compactar tendrá la dimensión precisa para que, con los medios disponibles, se obtenga en todo él el grado de compactación exigido.

La compactación se efectuará longitudinalmente, comenzando por los bordes y solapando, en cada recorrido, un ancho no inferior a un tercio del elemento compactador.

Durante esta fase se deberán corregir, con motoniveladora, las posibles irregularidades del perfil.

Las operaciones de compactación se continuarán hasta alcanzar el grado de compactación exigido en el Proyecto.

Si se emplean rodillos vibratorios deberá evitarse que un exceso de vibración ocasione segregación de los materiales.

La superficie de la base deberá terminarse con el bombeo y cotas previstas en Proyecto y quedará perfectamente perfilada, sin ondulaciones ni irregularidades.

Se tolerarán variaciones de un 10%, tanto en más como en menos, respecto a los espesores establecidos en el Proyecto.

No se extenderá ninguna nueva tongada en tanto no se hayan realizado, encontrándolas conforme, las comprobaciones de nivelación y grados de compactación de la precedente.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA225640
http://coitiaragon.e-visado.net/VerificarCSV.aspx?CSV=825N3TBSNWL1FJO
24/6 2022
Habilitación Profesional Coleg. 5516 (al servicio de la empresa)
ESPINOSA FERNANDEZ, SERGIO

2.19.3.- Limitaciones de la ejecución

Queda prohibida la puesta en obra de los materiales cuando la temperatura sea inferior a +2°C.

2.19.3.1.- *Control de calidad de las obras*

La ejecución de las obras se controlará mediante la realización de ensayos, cuya frecuencia y tipo seseñalan a continuación, entendiéndose que las cifras que se dan son mínimas:

Por cada 250 m^3 o fracción de material empleado:

- Una determinación de humedad.

Por cada 1.000 m^3 o fracción de tongada compactada:

- Un ensayo de densidad «in situ».

2.19.4.- Medición y abono

Se medirán y abonarán los metros cúbicos de base realmente construida, de acuerdo con las operaciones anteriormente descritas.

2.19.5.- Hormigón

2.19.5.1.- *Cemento.*

El cemento utilizado será el especificado en la Norma EHE en todo lo referente a cementos utilizables, suministro y almacenamiento. El control se realizará según se especifica en dicha norma y la recepción se efectuará según el "Pliego de Condiciones para la Recepción de Conglomerados Hidráulicos de las Obras de Carácter Oficial".

El cemento de distintas procedencias se mantendrá totalmente separado y se hará uso del mismo en secuencia, de acuerdo con el orden en que se haya recibido, excepto cuando el Director de Obra ordene otra cosa. Se adoptarán las medidas necesarias para usar cemento de una sola procedencia en cada una de las superficies vistas del hormigón para mantener el aspecto uniforme de las mismas. No se hará uso de cemento procedente de la limpieza de los sacos o caído de sus envases, o cualquier saco parcial o totalmente mojado o que presente señales de principio de fraguado.

2.19.5.2.- *Agua.*

El agua será limpia y estará exenta de cantidades perjudiciales de aceites, ácidos, sales, álcalis, materias orgánicas y otras sustancias nocivas. Al ser sometida a ensayo para determinar la resistencia estructural al árido fino, la resistencia de las probetas similares hechas con el agua sometida a ensayo y un cemento Portland normal será, a los 28 días, como mínimo el 95% de la resistencia de probetas similares hechas con agua conocida de calidad satisfactoria y con el mismo cemento árido fino. En cualquier caso, se cumplirá lo especificado en la Norma EHE.

2.19.5.3.- *Árido fino.*

El árido fino consistirá en arena natural, o previa aprobación del Director de la Obra, en otros materiales inertes que tengan características similares. El árido fino estará exento de álcalis solubles al agua, así como de sustancias que pudieran causar expansión en el hormigón por reacción a los álcalis del cemento.

Sin embargo, no será necesario el ensayo para comprobar la existencia de estos ingredientes en árido fino que proceda de un punto en que los ensayos anteriores se hubieran encontrado exentos de ellos, o cuando se demuestre satisfactoriamente que el árido procedente del mismo lugar que se vaya a emplear, ha dado resultados satisfactorios en el hormigón de dosificación semejante a los que se vayan a usar, y que haya estado sometido durante un periodo de 5 años a unas condiciones de trabajo y exposición, prácticamente iguales a las que ha de someterse el árido a ensayar, y en las que el cemento empleado era análogo al que vaya a emplearse. En cualquier caso, se ajustará a lo especificado en el Artículo 28º de la Norma EHE.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA225640
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=82[illegible]ER1F5Y
24/6 2022
Habilitación Profesional Coleg. 5516 (al servicio de la empresa)
ESPINOSA FERNANDEZ, SERGIO

2.19.5.4.- ***Árido grueso.***

Consistirá en piedra machacada o grava, o previa aprobación en otros materiales inertes y de características similares. Estará exento de álcalis solubles en agua y de sustancias que pudieran causar expansión en el hormigón a causa de su reacción con los álcalis del cemento, no obstante, no será necesario el ensayo para comprobar la existencia de estos ingredientes en árido grueso que proceda de un lugar que en ensayos anteriores se haya encontrado exento de ellos o, cuando se demuestre satisfactoriamente que este árido grueso ha dado resultados satisfactorios en un hormigón obtenido con el cemento y una dosificación semejantes a los que se vayan a usar, y que haya estado sometido durante un periodo de 5 años a unas condiciones de trabajo y exposición prácticamente iguales las que tendrá que soportar el árido a emplear. En cualquier caso, todo áridose atendrá a lo especificado en el Artículo 28º de la Norma EHE.

El tamaño del árido grueso será el siguiente:

- 20 mm, para todo el hormigón armado, excepto en lo que se indica más adelante.
- 40 mm, para hormigón armado en losas o plataformas de cimentación.
- 65 mm, como máximo para hormigón sin armadura, con tal de que el tamaño no sea superior a 1/5 de la dimensión más estrecha entre laterales de encofrados del elemento para el que ha de usarse el hormigón, y en las losas sin armadura, no superior a 1/3 de las losas.

El tamaño de árido no será superior a 1/5 de la dimensión más estrecha entre los laterales de los encofrados de los elementos para los que se usará el hormigón, ni a 3/4 del espacio mínimo entre barras de armadura. En las losas de hormigón sin armaduras, el tamaño aproximado no será superior a 1/3 del grosor de las losas y en ningún caso superior a 65 mm.

La granulometría de los áridos será la siguiente:

MALLA (mm.) 7050	TANTO POR CIENTO EN PESO QUE PASA POR CADATAMIZ, PARA TAMAÑOS MÁXIMOS DE ÁRIDO EN mm.					
	20	40	50	65	80	100
80			100	100	100	89,4
40		100	89,4	78,4	70,7	63,2
20	100	70,7	63,2	55,5	50	44,7
10	70.7	50	44,7	39,2	35,4	31,6
5	50	35,3	31,6	27,7	25	22,4
2,5	35,5	25	22,4	19,6	17,7	15,8
1,25	25	17,7	15,8	13,9	12,5	11,2
0,63	17,7	12,5	11,2	9,8	8,9	7,9
0,32	12,6	8,9	8	7	6,8	5,7
0,125	7,9	5,6	5	4,4	4	3,5
MÓDULO GRANO MÉTRICO	4,79	5,73	5,81	6,33	6,69	7,04

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA225640
https://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=82[illegible]
24/6 2022
Habilitación Profesional Coleg. 5516 (al servicio de la empresa)
ESPINOSA FERNANDEZ, SERGIO

2.19.5.5.- *Armadura de acero.*

Las armaduras de acero cumplirán lo establecido en los Artículos correspondientes de la norma EHEen cuanto a especificación de material y control de calidad.

- Las barras de acero que constituyen las armaduras para el hormigón no presentarán grietas, sopladuras ni mermas de sección superiores al 5%.
- El límite elástico será siempre superior o igual a 400 N/mm2.
- El alargamiento mínimo a rotura será el que expone el Artículo 31 de la EHE sobre la base de 5 diámetros.
- Los aceros especiales y de alta resistencia deberán ser los fabricados por casas de reconocida garantía e irán marcados con señales indelebles para evitar confusiones en su empleo.

2.19.5.6.- *Juntas de dilatación.*

Las juntas de dilatación tendrán el siguiente tratamiento:

- Relleno premoldeado de juntas de dilatación.
- Relleno sellante de juntas.
- Topes estancos de juntas premoldeadas.

2.20.- ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN PRETENSADO

Las estructuras elaboradas con hormigón pretensado (HP) tendrán las siguientes características, sinprejuicio de lo que ponga en la norma EHE, que será de preceptivo cumplimiento:

- Elementos de hormigón pretensado producidos en molde
- Hormigón. HP-45
- Armadura activa:
  - Cordones UNE 36094-1997 y 1860 S7 9,3
  - Cordones UNE 36094-1997 y 1860 S7 13,0
  - Cordones UNE 36094-1997 y 1860 S7 15,2
- Armadura pasiva:
  - Malla electro soldada UNE 36092 – 1996 B 500 T
  - Barras corrugadas UNE 36068 – 1994 B 500 S
- Correas “dalla”:
- Hormigón: HP-35
- Armadura activa:
  - Alambres UNE 36094 – 1997 y 1860 C4
  - Alambres UNE 36094 – 1997 y 1860 C5

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA225640
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=825N3TBSNERL1FJO
24/6 2022
Habilitación Profesional Coleg. 5516 (al servicio de la empresa)
ESPINOSA FERNANDEZ, SERGIO

· Armadura pasiva:

- Malla electro soldada UNE 36092 – 1996 B 500 T
- Barras corrugadas UNE 36068 – 1994 B 500 S

2.21.- ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN ARMADO PREFABRICADAS

Las estructuras elaboradas con hormigón armado (HA) tendrán las siguientes características, sin prejuicio de lo que ponga en la norma EHE, que será de preceptivo cumplimiento:

· Hormigón HA-35

· Acero pasivo: Barras corrugados, UNE 36068 – 1994 B 500 S

2.22.- ESTRUCTURA METÁLICA

El acero laminado para la ejecución de la estructura será del tipo descrito en la Norma UNE 36.080- 73, debiendo cumplir exactamente las prescripciones sobre composición química y características mecánicas estipuladas en la norma en cuestión. Las condiciones de suministro y recepción del material se regirán por lo especificado en el Capítulo 3 de la Norma MV-102-1975, pudiendo el Director de la Obra exigir los certificados de haberse realizado los ensayos de recepción indicados en dicha Norma.

Los apoyos y aparatos de apoyo serán de calidad, forma y configuración descritas en al Capítulo IX de la Norma MV-103. Deberá comprobarse por medios magnéticos, ultrasónicos o radiográficos, que no presentan inclusiones, grietas u oquedades capaces de alterar la solidez del conjunto.

Los rodillos de los aparatos de apoyo serán de acero forjado y torneado con las mismas características mecánicas mínimas indicadas.

Se protegerán de la corrosión mediante la galvanización por inmersión, siguiendo para ello las condiciones indicadas en las normas de Recubrimiento galvanizado en caliente UNE 37-508-88 y UNE-EN-ISO:1.461:1.999.

El Contratista presentará, a petición del Director de la Obra, la marca y clase de los electrodos a emplear en los distintos cordones de soldadura de la estructura. Estos electrodos pertenecerán a una de las clases estructurales definidas por la Norma MV-104 en su capítulo 3.22, y una vez aprobados no podrán ser sustituidos por otro sin el conocimiento y aprobación del Ingeniero o Director de la Obra. A esta presentación se acompañará una sucinta información sobre los diámetros, aparatos de soldadura e intensidades y voltajes de la corriente a utilizar en el depósito de los distintos cordones. El Contratista queda obligado a almacenar los electrodos recibidos en condiciones tales que no puedan perjudicarse las características del material de aportación.

El Director de la Obra podrá inspeccionar el almacén de electrodos siempre que lo tenga por conveniente, y exigir que en cualquier momento se realicen los ensayos previstos en la Norma UNE-14022 para comprobar que las características del material de aportación se ajusta, a las correspondientes al tipo de electrodos elegidos para las uniones soldadas.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA225640
http://cogitiaragon.es/visadoonline/ValidarCSV.aspx?CSV=825N3QSNERQFJO
24/6 2022
Habilitación Profesional Coleg. 5516 (al servicio de la empresa)
ESPINOSA FERNANDEZ, SERGIO

2.23.- TUBERÍAS DE HORMIGÓN EN MASA Y ARMADO

Las especificaciones técnicas de los sistemas de canalizaciones de hormigón en masa y armado se adecuarán a lo recogido en la Norma Experimental UNE 127 010:1995 EX, basada a su vez en el trabajo realizado por el Comité Técnico de Normalización Europeo CEN/TC 165 en la Norma Europea de tubos y accesorios de hormigón en masa, hormigón armado y hormigón con fibras de acero, actualmente en elaboración, para su uso en conducciones sin presión.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA225640
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=825N3TBSNERL1FJO
24/6 2022
Habilitación Profesional Coleg. 5516 (al servicio de la empresa)
ESPINOSA FERNANDEZ, SERGIO

Tubos

Los tubos deberán estar fabricados con hormigón compacto y homogéneo, y estar conforme a lo especificado en la Instrucción de Hormigón Estructural de 1999, tanto en las características de los materiales que lo conforman (cemento, agua, arena, áridos y posibles aditivos) como en su composición:

Relación agua/cemento ≤ 0,50

Contenido de cemento ≤ 200 kg/m^3 y 280 kg/m^3, para hormigón en masa y armado, respectivamente. Además, el cemento cumplirá con los requisitos establecidos en la Norma UNE 80 301 cuando se empleen cementos con características especiales.

En cuanto a la armadura, este tipo de tubo cumplirá igualmente lo establecido en la Instrucción de Hormigón Estructural de 1999.

El tubo de sección circular vendrá definido por su diámetro interior, debiendo suministrar el fabricante además los espesores de pared y la longitud del tubo. Los diámetros y sus tolerancias deberán cumplir lo detallado en la siguiente tabla:

D_N	D_i (mm)	Tolerancias (mm)	
		D_N	Ortogonalidad de extremos
150	150	±5	10
200	200	±5	10
250	250	±5	10
300	300	±5	10
400	400	±5	10
500	500	±6	10
600	600	±6	12
800	800	±7	16
1000	1000	±8	20
1200	1200	±9	20
1400	1400	±10	20
1500	1500	±11	20
1600	1600	±11	20
1800	1800	±12	20
2000	2000	±13	20
2500	2000	±15	20

La ortogonalidad de los extremos se medirá de acuerdo al apartado #6.1.7. de la Norma UNE 127 010:1995 EX.

Los espesores de pared mínimos recomendados para los tubos son los que se indican a continuación:

D_N	Espesor (mm)
150	22
200	29
250	32
300	50
400	59
500	67
600	75
800	92
1000	109
1200	125
1400	142
1500	150
1600	159
1800	175
2000	192
2500	234

Las medidas del diámetro exterior medio deben realizarse utilizando un circómetro en el que se lea directamente el diámetro en función de la longitud de la circunferencia, con una precisión mínima de 0,1 mm.

La longitud útil de los tubos no deberá ser superior a 6 veces el diámetro exterior para tubos de diámetro nominal no superior a 250 mm. La longitud mínima para tubos de hormigón armado será de 2 m. La tolerancia permitida será de ±2050 mm y ningún valor individual, obtenido de la medición estará fuera de los límites especificados. La longitud a medir es la longitud del cilindro interior (fondo del extremo de la hembra y el borde más saliente del extremo macho) y se tomará la media de tres medidas equidistantes entre sí realizadas en los extremos interiores del tubo.

El tubo vendrá también definido por la Clase de la carga de rotura, pudiendo ser ésta tipo N o tipo R, Normal y Resistente respectivamente, en el caso de los tubos de hormigón en masa o Clase 60, 90, 135 y 180 en los de hormigón armado. El tubo deberá soportar la carga mínima de ensayo que le corresponda según sus dimensiones (DN) y la clase resistente, conforme a la Norma UNE 127 010:1995 EX.

En los métodos de ensayo para la determinación de las características mecánicas del tubo y estanquidad se seguirán los apartados #6.3 y 6.4 respectivamente, de la Norma UNE 127 010:1995 EX.

Los tubos deberán llevar el siguiente marcado:

- Marca del fabricante
- Las siglas SAN, que indican que se trata de un tubo de saneamiento; HM para tubos de hormigón en masa y HA para tubos de hormigón armado.
- Diámetro Nominal D_N, en mm
- Fecha de fabricación
- Clase resistente (C-N, C-R, C-60, C-90, C-135 ó C-180)

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA225640
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=825CJTBSNERL1FJ0
24/6 2022
Habilitación Profesional Coleg. 5516 (al servicio de la empresa)
ESPINOSA FERNANDEZ, SERGIO

· Accesorios

Los codos (generalmente de 11□15', 15□, 22□30' y 45□) se fabricarán moldeados en una sola pieza o fabricados de tubos cortados y unidos con hormigón o morteros especiales, de acuerdo con el apartado #4.3.2.1.3. de la Norma UNE 127 010:1995 EX. Para las ampliaciones o reducciones, uniones en té y manguitos se utilizarán piezas de calderería compatibles con el diámetro exterior declarado por el fabricante unidas con (media Gibault, Arpol, Abrazaderas,...) al extremo liso del tubo.

Uniones

La unión será del tipo enchufe campana con junta de goma tipo Arpón□ que irá alojada convenientemente en el escalón premoldeado del macho del tubo. Las tolerancias dimensionales de la zona de compresión de la junta estarán definidas en la documentación técnica y garantizarán una correcta conexión estanca.

Las juntas de goma serán de EPDM y cumplirán la Norma UNE-EN 681.

La desviación angular, medida en mm/m, entre los ejes de dos tubos y/o accesorios conectadosentre sí, no podrá superar los valores detallados en la siguiente tabla:

DN	Desv. (mm/m)
< 300	40
300 ≤ DN < 800	20
800 ≤ DN < 1 000	10

3. CONDICIONES ECONÓMICAS Y PLAZOS

3.1.- PLAZO DE REPLANTEO

El plazo de Replanteo quedará definido en el Contrato y empezará a contar a partir del primer día hábil a partir de la firma del mismo.

3.2.- PLAZO DE EJECUCIÓN

Los plazos de ejecución, totales y parciales, indicados en el Contrato, empezarán a contar a partir de la fecha de Replanteo.

El Contratista estará obligado a cumplir dichos plazos, que serán improrrogables.

No obstante, los plazos podrán ser objeto de modificaciones cuando así resulte por cambios determinados por el Director de Obra debidos a exigencias de la realización de las obras y siempre que tales cambios influyan realmente en los plazos señalados en el contrato.

Si por cualquier causa ajena por completo al Contratista no fuera posible empezar los trabajos en la fecha prevista o tuvieran que ser suspendidos una vez empezados, se concederá por el Director de obra la prórroga estrictamente necesaria.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA225640
http://cogitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=825N3TBSNERL1FJO
24/6 2022
Habilitación Profesional Coleg. 5516 (al servicio de la empresa)
ESPINOSA FERNANDEZ, SERGIO

3.3.- RECEPCIÓN PROVISIONAL

Una vez terminadas las obras, y en los 15 días siguientes a la petición del Contratista, se hará la Recepción Provisional de las mismas por la Propiedad, requiriendo para ello la presencia del Director de Obra y del Representante del Contratista, levantándose la correspondiente Acta, en la que se hará constar la conformidad con los trabajos realizados, si es este el caso.

Dicha Acta será firmada por ambas partes dándose la obra por recibida, comenzando entonces a contar el período de garantía.

En el caso de no hallarse la obra en estado de ser recibida, se hará constar así en el Acta y se darán al Contratista las instrucciones precisas y detalladas para remediar los defectos observados, estableciéndose un plazo de ejecución. Expirado dicho plazo, se hará un nuevo reconocimiento.

Las obras de reparación serán por cuenta del Contratista.

Si el Contratista no cumpliese esas prescripciones podrá declararse rescindido el contrato con pérdida de la fianza.

3.4.- PLAZO DE GARANTÍA

El período de garantía será el señalado en el Contrato y empezará a contar desde la fecha de aprobación del Acta de Recepción.

Los gastos de conservación, manutención, limpieza y entretenimiento de las obras realizadas, durante el plazo de garantía, correrán a cargo del Contratista hasta la firma del Acta de Recepción Definitiva. Se exceptúan de dichos gastos los correspondientes al coste energético (alumbrado, etc.).

3.5.- RECEPCIÓN DEFINITIVA

Al terminar el plazo de garantía señalado en el contrato o, en su defecto, a los doce meses de la recepción provisional, se procederá a la recepción definitiva de las obras, levantándose el Acta correspondiente.

3.6.- GASTOS DE REPLANTEO Y LIQUIDACIÓN

Todos los gastos que puedan originarse, tanto por los trabajos de replanteo como por los de liquidación de las obras, serán por cuenta del Contratista.

3.7.- MEDICIÓN Y ABONO DE LAS OBRAS

La medición y el abono de las diferentes unidades de obra se llevarán a cabo con arreglo a las unidades realmente ejecutadas, con sujeción a las características del proyecto y por aplicación de los precios establecidos en el mismo o, en su caso, de los precios contradictorios expresamente aceptados o asumidos por la Dirección de Obra.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA225640
http://colitiaragon.e-visado.net/VerificarCSV.aspx?CSV=825N3TBSNIB0L1FJO
24/6 2022
Habilitación Profesional Coleg. 5516 (al servicio de la empresa)
ESPINOSA FERNANDEZ, SERGIO

Los excesos no justificados de unidades de obra en relación con las estipulaciones del proyecto no serán objeto de abono al Contratista.

Las Certificaciones parciales se realizarán con la frecuencia que determine la Dirección de Obra, con un mínimo de una mensual.

Las mediciones parciales podrán realizarse por el Contratista ante la Dirección de Obra.

El Director de Obra expedirá las Certificaciones de las obras ejecutadas que tendrán carácter de documentos provisionales a buena cuenta, rectificables por la liquidación definitiva o por cualquiera de las Certificaciones siguientes, no suponiendo, por otra parte, aprobación ni recepción de las obras ejecutadas y comprendidas en dichas Certificaciones.

Zaragoza, junio de 2022

El Ingeniero T. Industrial
Al servicio de la empresa
MAGISTER Ingeniería

Sergio Espinosa Fernández
Colegiado nº 5516 C.O.G.I.T.I.A.R.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA225640
http://cogitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=825N3TBSNER1FJO
24/6 2022
Habilitación Profesional Coleg. 5516 (al servicio de la empresa)
ESPINOSA FERNANDEZ, SERGIO

D O C U M E N T O I V

P R E S U P U E S T O

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA225640
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=825N3TBSNER1FJO
24/6
2022
Habilitación Profesional
Coleg. 5516 (al servicio de la empresa)
ESPINOSA FERNANDEZ, SERGIO

ÍNDICE

CAPITULO I: PRESUPUESTOS PARCIALES 1

1. SUBESTACIÓN 45/20 KV 1

CAPITULO II: PRESUPUESTO TOTAL..... 3

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA225640
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=825N3TBSNERL1FJO
24/6 2022
Habilitación Profesional Coleg. 5516 (al servicio de la empresa)
ESPINOSA FERNANDEZ, SERGIO

CAPITULO I: **PRESUPUESTOS PARCIALES**

1. SUBESTACIÓN 45/20 KV

UD.	DESCRIPCIÓN DE LA UNIDAD	Cantidad	Precio Ud.	P.TOTAL
	ESTRUCTURA METÁLICA			
kg	Estructura metálica galvanizada para soportes de aparamenta, soporte de salida de línea, embarrado 45 kV, soportes salidas trafos MT, fabricados a base de perfiles normalizados, incluye izado, colocación, nivelación y anclaje en la cimentación. No se incluyen los pernos de anclaje.	3250	2,85	9.262,50
kg	Pernos de anclaje.	300	3,20	960,00
	APARAMENTA 45 kV			
Ud.	Suministro e instalación de autoválvulas 45 kV	6	532,00	3.192,00
	APARAMENTA 20 kV			
Ud.	Suministro e instalación de celda de transformador 24 kV, embarrado simple, 630 A, 20 kA, aislamiento en SF6, para transformador conteniendo un interruptor automático de 630 A, tres transformadores de intensidad de 150-300/5-5 A, 10-10 VA, cl. 5P30-5P30 y seccionador de línea y de puesta a tierra de 630 A. Incluye montaje del sistema de protección y control en el cubículo de BT, no el suministro.	1	11.866,71	11.866,71
Ud.	Suministro e instalación de celda de línea de fábrica 24 kV, embarrado simple, 630 A, 20 kA, aislamiento en SF6, conteniendo un seccionador en carga de 630 A.	1	2.680,16	2.680,16
Ud.	Celda de transformador de servicios auxiliares 24 kV, embarrado simple, 630 A, 20 kA, aislamiento en SF6, conteniendo un seccionador trifásico en carga, fusibles y 3 captadores de tensión.	1	3.342,77	3.342,77
Ud.	Suministro e instalación de transformador de servicios auxiliares con aislamiento en aceite 20/0,4 kV 100 kVA	1	4.105,98	4.105,98
Ud.	Suministro y realización de botellas terminales interiores 30 kV para las celdas y botellas terminales exteriores 30 kV	15	315,00	4.725,00
Ud.	Suministro e instalación de autoválvulas 24 kV	3	145,60	436,80
Ud.	Suministro e instalación de aisladores de apoyo 24 kV	3	123,20	369,60
m	Suministro e instalación de cable unipolar RHZ1 18/30 kV 1x240 mm^2 Al.	30	12,88	386,40
m	Suministro e instalación de cable unipolar RHZ1 18/30 kV 1x95 mm^2 Al.	24	9,52	228,48
	TRANSFORMADOR 45/нл kV 1м MVA			
Ud.	Suministro e instalación de transformador trifásico de potencia con aislamiento en aceite 45/20 kV 11 MVA, regulación en vacío, YNd11.	1	97.500,00	97.500,00
	CUADROS DE MEDIDA, CONTROL, PROTECCIÓN Y COMUNICACIONES			
Ud.	Suministro y montaje armario de Control y Protección para Línea - Trafo A.T., incluyendo protecciones y equipos de medida, control y maniobra (Incluye protección diferencial de línea 87L según condicionado técnico de Endesa, cajas fibra óptica en ambos extremos, latiguillos de fibra óptica).	1	84.000,00	32.782,80
Ud.	Suministro y montaje equipo de comunicación para enviar y recibir señales a un móvil	1	6.250,00	6.250,00
Ud.	Suministro y montaje Cuadro General de corriente alterna de servicios auxiliares de Subestación 400/230 V y corriente continua 125 Vcc.	1	8.500,00	8.500,00
Ud.	Rectificador con batería de Ni-Cd asociada de 125 V c.c. y como mínimo 30 Ah.	1	9.250,00	9.250,00
Ud.	Suministro y montaje armario de medida para tarificación de energía consumida según normas Endesa dotado de los equipos de medida fiscal (principal y redundante). Incluye descarga del armario, desembalaje, colocación en lugar definitivo, nivelación, puesta a tierra, taladros, tacos, tornillería. Incluye todos los trabajos necesarios para su correcto funcionamiento.	1	4.696,12	4.696,12
	CABLEADO DE CONTROL Y FUERZA			
Ud.	Cableado de control, fuerza y alumbrado de la instalación, incluso cajas de fuerza y proyectores en parque.	1	12.000,00	12.000,00
	RED DE TIERRAS			

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA225640
http://cogitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=825N3TBSNERL1FJO
24/6 2022
Habilitación Profesional Coleg. 5516 (al servicio de la empresa)
ESPINOSA FERNANDEZ, SERGIO

UD.	DESCRIPCIÓN DE LA UNIDAD	Cantidad	Precio Ud.	P.TOTAL
Ud.	Suministro e instalación de la red de tierras subterránea y aérea de la subestación formada por cable Cu 120 mm^2, soldaduras aluminotérmicas y piezas de p.a.t.	1	4.067,57	4.067,57
	EMBARRADO, PIEZAS CONEXIÓN Y CABLE AÉREO DE POTENCIA			
Ud.	Embarrado 45 kV, embarrado 20 kV, tubo 50-44, piezas de conexión entre aparamenta y cable a base de Al en ánodo masivo.	1	3.826,20	3.826,20
	EDIFICIO CONTROL			
Ud.	Construcción de edificio de dimensiones hasta 10,50x6,40 m para albergar las celdas de 45kV y 24 kV, los armarios de control, servicios auxiliares, tarificación, dotado de 3 puertas y separación física con seccionamiento de Compañía y de las instalaciones de fuerza, alumbrado, ventilación, contraincendios. Incluye también la losa de cimentación así como las conexiones con la red de tierras de parque.	1	78.960,00	78.960,00
	OBRA CIVIL PARQUE SUBESTACIÓN			
Ud.	Explanación y preparación del terreno	1	1.125,00	1.125,00
m	Zanja para tendido de conductor de Cu desnudo de 120 mm² de sección para ejecución de la red de tierras inferiores, incluyendo apertura y posterior relleno de zanjas.	150	9,24	1.386,00
m	Construcción murete cerramiento y enrejado de acero de simple torsión de 1,5 m acabado galvanizado sobre postes galvanizados de diámetro 48 mm colocados cada tres metros.	50	70,31	3.515,50
Ud.	Ud. Suministro e instalación de puerta de dos hojas, para acceso de vehículos a la subestación, metálica, de 5 m de ancho, incluyendo cerradura y p.p. de obra civil para anclaje de los perfiles de fijación de la puerta a las pilastras laterales. Acabado pintada.	1	960,00	960,00
m^2	Suministro de grava limpia de espesor 10 cm y granulometría 20/40, extendida en el parque de intemperie.	200	2,86	572,00
Ud.	Construcción bancada de transformador con depósito de aceite. Incluye excavación, encofrado, hormigón y ferralla, tubos para conducción del aceite al depósito, completamente terminada.	1	11.250,00	11.250,00
Ud.	Cimentaciones soporte aparamenta parque intemperie 45 kV. Incluye p.p. de tubos para paso de la red de tierras y cables de control, hasta las canalizaciones.	1	6.562,50	6.562,50
m	Ejecución de canalizaciones para cables de control y potencia en la subestación (incluso paso reforzado entubado bajo vial, arquetas para cables de control y tubos para acceso al canal desde mandos de aparamenta).	20	94,88	1.897,60
Ud.	Suministro y ejecución de red de drenajes. Incluye tubos dren por el interior de la subestación y colector de conducción al punto de menor cota, p.p. de arquetas, recogida de bajantes del edificio, totalmente terminada.	1	1.863,00	1.863,00
	TOTAL			**379.737,89 €**

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA225640
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=825N3TBSNERL1FJO
24/6 2022
Habilitación Profesional Coleg. 5516 (al servicio de la empresa)
ESPINOSA FERNANDEZ, SERGIO

CAPITULO II: **PRESUPUESTO TOTAL**

CONCEPTO	IMPORTE
SUBESTACIÓN 45/20 KV	**379.737,89 €**
TOTAL PRESUPUESTO	**379.737,89 €**

Asciende el presente Presupuesto de "PROYECTO DE CENTRAL FOTOVOLTAICA "EL BURGO I". 11MVA T.M. DE ZARAGOZA (PROVINCIA DE ZARAGOZA)" asciende a la expresada cantidad de:

"TRESCIENTOS SETENTA Y NUEVE MIL SETECIENTOS TREINTA Y SIETE EUROS CON OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS"

Zaragoza, junio de 2021

El Ingeniero T. Industrial
Al servicio de la empresa
MAGISTER Ingeniería

Sergio Espinosa Fernández
Colegiado nº 5516 C.O.G.I.T.I.A.R.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA225640
http://cogitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=825N3TBSNERL1FJO
24/6 2022
Habilitación Profesional Coleg. 5516 (al servicio de la empresa)
ESPINOSA FERNANDEZ, SERGIO

D O C U M E N T O V

E S T U D I O D E S E G U R I D A D Y S A L U D

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA225640
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=825N3TBSNER1FJO
24/6
2022
Habilitación Profesional
Coleg. 5516 (al servicio de la empresa)
ESPINOSA FERNANDEZ, SERGIO

OBJETO DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

El presente Estudio de Seguridad y Salud tiene por objeto definir y coordinar las medidas mínimas de seguridad y salud a tomar, durante los trabajos de construcción de la Subestación Eléctrica 20/45kV.

Siguiendo las instrucciones del Real Decreto 1627/1997, antes del inicio de la obra el contratista adjudicatario, elaborará el Plan de Seguridad y Salud, en base a lo indicado en este Estudio de Seguridad y Estudio y el posterior Plan de Seguridad son válidos para todas las Empresas que actúen en la obra ya s como contratista, subcontratista o personal autónomo, debiendo el contratista cumplir y hacer cumplir todo el personal de obra, lo establecido en ellos, así como en la Ley de Prevención de Riesgos Laborales y Decretos que la desarrollan.

El contratante deberá tener constancia de que cada trabajador ha sido informado de los riesgos específicos que afecten a su puesto de trabajo o función que desempeña y de las medidas de protección y prevención aplicables a dichos riesgos.

El Jefe de Obra, Técnico de Montaje y Coordinador de Seguridad admitirán y tendrán en cuenta cualquier propuesta por parte del trabajador que vaya dirigida a mejorar los niveles de protección en lo relacionado a la seguridad y salud en el trabajo.

Cuando el trabajador esté o pueda estar en una situación de riesgo grave o inminente, el superior deberá actuar de inmediato para eliminar tal situación, en caso de que el trabajador no pueda ponerse en contacto con su superior, él mismo podrá subsanar la situación habida cuenta de sus conocimientos y medios a su disposición, y a la primera ocasión deberá informar a su superior del problema y la solución adoptada. De acuerdo con lo estipulado en el Real Decreto 1627/97 de 24 de octubre sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en Obras de Construcción, la redacción del Estudio de Seguridad y Salud tendrá carácter obligatorio cuando en las obras a que se refiere el proyecto de referencia se dé alguno de los siguientes supuestos:

a) Que el presupuesto de ejecución material de la obra por contrata sea igual o superior a 75 millones de pesetas (450.759 €).

b) Que la duración estimada de la obra sea superior a 30 días laborables, empleando en algún momento a más de 20 trabajadores.

c) Que el volumen de mano de obra estimada, entendiendo por tal la suma de los días de trabajo del total de los trabajadores sea superior a 500.

d) Que se trate de obras de túneles o galerías, conducciones subterráneas y presas.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA225648
24/6 2022
Habilitación Profesional Coleg. 5516 (al servicio de la empresa)
JESPINOSA FERNANDEZ, SERGIO

En base a lo indicado en el párrafo anterior, se elabora el presente Estudio de Seguridad y Salud, que establece durante la realización de la obra, los medios y condiciones precisas para la prevención de riesgos de accidentes laborales y enfermedades profesionales.

En este estudio se dan las directrices básicas a las empresas constructoras para llevar a cabo sus obligaciones en el campo de la prevención de riesgos profesionales, facilitando su trabajo bajo el control de la dirección del Coordinador en Materia de Seguridad y Salud o en su defecto de la Dirección Facultativa de acuerdo con el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de Seguridad y de Salud en las obras de construcción. Dicho estudio deberá formar parte del proyecto de obra, ser coherente con el contenido del mismo y recoger las medidas preventivas adecuadas a los riesgos que conlleve la realización de la obra.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA225640
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCV.aspx?CSV=825N3TBSNERL1FJO
24/6 2022
Habilitación Profesional Coleg. 5516 (al servicio de la empresa)
ESPINOSA FERNANDEZ, SERGIO

ÁMBITO DE APLICACIÓN

El ámbito de aplicación del presente Estudio de Seguridad y Salud, es la obra Nueva SET 20/45kV para evacuación Central Fotovoltaica “El Burgo I” de 11MVA, así como a todo el personal que va a intervenir en la misma.

DOCUMENTOS

El presente Estudio de seguridad está integrado por los siguientes documentos:

I.- MEMORIA

II.- PLIEGO DE CONDICIONES

III.- MEDICIONES Y PRESUPUESTO ECONÓMICO

IV.- PLANOS Y CROQUIS

DOCUMENTO I

MEMORIA

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA225640
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=825N3TBSNER1FJO
24/6 2022
Habilitación Profesional
Coleg. 5516 (al servicio de la empresa)
ESPINOSA FERNANDEZ, SERGIO

ÍNDICE

1. OBJETO Y ÁMBITO DE APLICACIÓN 3
2. DATOS GENERALES DE LA OBRA 3
2.1. DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS 3
2.2. ACTIVIDADES PRINCIPALES 3
2.3. SITUACIÓN Y CLIMATOLOGÍA 4
2.4. PLAZO DE EJECUCIÓN 5
2.5. PERSONAL PREVISTO 5
2.6. OFICIOS 5
2.7. MAQUINARIA Y MEDIOS AUXILIARES 5
2.8. INSTALACIONES ELÉCTRICAS PROVISIONALES 6
3. IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS. ANÁLISIS Y MEDIDAS PREVENTIVAS 6
3.1. PROFESIONALES 6
3.1.1. Con carácter general 6
RIESGOS GENERALES Y MEDIDAS PREVENTIVAS 6
3.1.2. Con carácter específico 20
3.1.3. Relativos al proceso constructivo 43
3.1.4. Relativos a la maquinaria y herramientas 57
MAQUINARIA DE MOVIMIENTO DE TIERRAS 58
3.2. RELATIVOS AL ENTORNO 81
3.2.1. Instalaciones 81
3.2.1.1. Línea eléctrica en la que desarrollan los trabajos 81
3.2.1.2. Trabajos en el interior de instalaciones eléctricas. 83
3.2.2. Cruzamientos y paralelismos. 84
3.2.2.1. Cruces con otras líneas eléctricas. 84
3.2.2.2. Paralelismos con otras líneas eléctricas en servicio. 85
3.2.2.3. Cruzamientos con carreteras, caminos y ríos. 87
3.2.3. Servicios afectados. 88
3.2.3.1. Teléfono. 88
3.2.3.2. Agua 89
3.2.3.3. Gas 89
3.3. A TERCEROS 90
4. INSTALACIONES ELÉCTRICAS PROVISIONALES 91
4.1. RIESGOS PREVISIBLES 91
4.2. MEDIDAS PREVENTIVAS 91
5. CONDICIONES AMBIENTALES 93
5.1. VENTILACIÓN 93
5.2. TEMPERATURA 93
5.3. FACTORES ATMOSFÉRICOS 93
6. MEDIDAS DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS 94
6.1. REVISIONES PERIÓDICAS 94
7. FORMACIÓN E INFORMACIÓN DEL PERSONAL 94

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?id=8245...
VISADO Vía 256643
24/6/2022
Habilitación Profesional Coleg. 5516 (al servicio de la empresa)

7.1. CHARLA DE SEGURIDAD Y PRIMEROS AUXILIOS PARA PERSONAL DE INGRESO EN OBRA 94
7.2. CHARLA SOBRE RIESGOS ESPECÍFICOS 94
8. REUNIONES DE SEGURIDAD 95
9. MEDICINA ASISTENCIAL Y PRIMEROS AUXILIOS 95
9.1. CONTROL MÉDICO 95
9.2. MEDIOS DE ACTUACIóN Y PRIMEROS AUXILIOS 95
9.3. MEDICINA ASISTENCIAL EN CASO DE ACCIDENTE O ENFERMEDAD PROFESIONAL 96
10. VESTUARIOS Y ASEOS 96
11. RECURSOS PREVENTIVOS 96

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA225640
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=825N3TBSNERL1FJO
24/6 2022
Habilitación Profesional Coleg. 5516 (al servicio de la empresa)
ESPINOSA FERNANDEZ, SERGIO

1. OBJETO Y ÁMBITO DE APLICACIÓN

El presente Estudio de Seguridad y Salud tiene como objeto establecer las directrices generales encaminadas a disminuir en lo posible, los riesgos de accidentes laborales y enfermedades profesionales, así como a la minimización de las consecuencias de los accidentes que se produzcan, mediante la planificación de la medicina asistencial y de primeros auxilios, durante los trabajos de ejecución del proyecto de Nueva SET 20/45kV para evacuación Central Fotovoltaica "EL BURGO I"

Este Estudio se ha elaborado en cumplimiento del Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, qu establece las disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en las obras de Construcción.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=825N3TBSNERL1F3
VISADO : VIZA225640
24/6 2022
Habilitación Profesional Coleg. 5516 (al servicio de la empresa)
ESPINOSA FERNANDEZ, SERGIO

2. DATOS GENERALES DE LA OBRA

Los datos generales de la obra de construcción Nueva SET 20/45kV para evacuación Central Fotovoltaica "EL BURGO I", son los que a continuación se indican:

- Promotor — EVERYTHING IS GREAT S.L.
- Autor del proyecto — D. Sergio Espinosa Fernández
- Autor del Estudio de Seguridad y Salud — D. Sergio Espinosa Fernández

Las figuras del coordinador de seguridad y salud en fase de ejecución, la dirección facultativa y del contratista, se conocerán en el momento de adjudicación de la obra.

2.1. DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS

La descripción de las instalaciones objeto del estudio están indicadas en la memoria de este proyecto.

2.2. ACTIVIDADES PRINCIPALES

Las actividades principales a ejecutar en el desarrollo de los trabajos detallados son, básicamente, las siguientes:

- Replanteo y estaquillado
- Implantación de obra y Señalización
- Clareo y tala de árboles
- Acopio y Manipulación de materiales
- Transporte de materiales y equipos dentro de la obra
- Obras de excavación
- Movimiento de tierras (terraplenes y rellenos)
- Encofrados
- Obras de hormigón

- Montaje de estructuras metálicas y prefabricados (apoyos)
- Trabajos de izado, situación en obra y montaje de equipos y materiales con helicóptero.
- Maniobras de izado, situación en obra y montaje
- Tendido, regulado, engrapado, conexionado de conductores
- Colocación de accesorios (contrapesos, balizas y salvapájaros)
- Desmontaje de estructuras y equipos
- Desescombro y retirada de residuos
- Retirada de materiales y equipos existentes dentro e la obra
- Puesta en marcha de la instalación

Más adelante se analizarán los riesgos previsibles inherentes a los mismos, y describiremos las medidas de protección previstas en cada caso.

2.3. SITUACIÓN Y CLIMATOLOGÍA

La SET en proyecto, estará ubicada en el término municipal de Zaragoza. La climatología de la zona es de tipo continental, con inviernos fríos y veranos calurosos.

2.4. PLAZO DE EJECUCIÓN

El periodo de tiempo estimado para la ejecución de las obras del Proyecto es de 60 días.

2.5. PERSONAL PREVISTO

El personal necesario para el conjunto de las obras nos da una previsión máxima de 30 personas.

2.6. OFICIOS

La mano de obra directa prevista la compondrán trabajadores de los siguientes oficios:

- Jefes de Equipo, Mandos de Brigada
- Montadores de estructuras metálicas, de equipos auxiliares de equipos e instalaciones eléctricas
- Gruistas y maquinistas
- Ayudantes

La mano de obra indirecta estará compuesta por:

- Jefes de Obra
- Técnicos de Ejecución / Control de Calidad / Seguridad / Medio Ambiente
- Encargados
- Administrativos

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
http://coitiaragon.visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=825N3TBSNERL1FJO
VISADO : VIZA225643
24/6 2022
Habilitación Profesional Coleg. 5516 (al servicio de la empresa)
ESPINOSA FERNANDEZ, SERGIO

2.7. MAQUINARIA Y MEDIOS AUXILIARES

La maquinaria y los medios auxiliares más significativos que se prevé utilizar para la ejecución de los trabajos objeto del presente Estudio, son los que se relacionan a continuación.

MAQUINARIA

- Maquinaria de movimiento de tierras
- Maquinaria de transporte por carretera
- Máquinas excavadora
- Grúa autopropulsada
- Camión autocargante
- Camión hormigonera autopropulsado
- Camión basculante
- Dumpers autovolquetes
- Máquina de excavación con martillo hidráulico

MAQUINAS HERRAMIENTAS

- Cabrestantes de izado y de tendido
- Máquinas de compresión
- Compresor
- Martillo neumático
- Grupos electrógenos
- Equipos de soldadura oxiacetilénica-oxicorte
- Equipos de soldadura eléctrica
- Radiales y esmeriladoras
- Taladradoras de mano
- Compactadores de pata de cabra

HERRAMIENTAS MANUALES

- Herramientas de mano (cinceles y punzones, martillos, alicates, destornilladores, limas, llaves)
- Herramientas de izado (eslingas, poleas, cuerdas, cables, cadenas, aparejos, grilletes, trácteles, etc.)
- Juego alzabobinas, rodillos, etc.

MEDIOS AUXILIARES

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA225640
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=825N3TBSNERL1FJO
24/6 2022
Habilitación Profesional Coleg. 5516 (al servicio de la empresa)
ESPINOSA FERNANDEZ, SERGIO

- Plataforma elevadora autopropulsada
- Escaleras manuales
- Cuadros eléctricos auxiliares
- Equipos de medida.
- Comprobador de secuencia de fase
- Medidor de aislamiento
- Medidor de tierras
- Pinzas amperimétricas
- Discriminadores de tensión
- Termómetros

2.8. INSTALACIONES ELÉCTRICAS PROVISIONALES

Los riesgos previsibles y las medidas preventivas para la instalación eléctrica provisional de la Obra se desarrollan en el capítulo 4.

3. IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS. ANÁLISIS Y MEDIDAS PREVENTIVAS

3.1. PROFESIONALES

Analizamos a continuación los riesgos previsibles inherentes a las actividades de ejecución previstas en la obra.

Con el fin de no repetir innecesariamente la relación de riesgos analizaremos primero los riesgos generales, que pueden darse en cualquiera de las actividades, y después seguiremos con el análisis de los específicos de cada actividad.

3.1.1. Con carácter general

Entendemos como riesgos generales aquellos que pueden afectar a todos los trabajadores, independientemente de la actividad concreta que realicen.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA025640
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCsv.aspx?CSV=825N3TBSNERL1FJO
24/6 2022
Habilitación Profesional Coleg. 5516 (al servicio de la empresa)
ESPINOSA FERNANDEZ, SERGIO

RIESGOS GENERALES Y MEDIDAS PREVENTIVAS

RIESGO	CAUSADO POR	MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y PROTECCIÓN

RIESGO	CAUSADO POR	MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y PROTECCIÓN
CAÍDA DE PERSONAS AL MISMO NIVEL.	Deficiencias en el suelo.	- Respetar y cumplir las señalizaciones. - Trabajar en una superficie lo más uniforme y lisa posible y lo suficientemente amplia. - Utilizar los pasos y vías existentes. - Tener la iluminación adecuada. - Comunicar y/o corregir deficiencias detectadas. - Utilizar el calzado adecuado. - Mantener orden y limpieza en la zona de trabajo.
	Pisar o tropezar con objetos en el suelo	- Respetar y cumplir las señalizaciones. - Utilizar los pasos y vías existentes. - Tener la iluminación adecuada. - Comunicar y/o corregir deficiencias detectadas. - Utilizar el calzado adecuado. - Mantener orden y limpieza en la zona de trabajo.
	Existencia de vertidos o líquidos.	- Respetar y cumplir las señalizaciones. - Utilizar los pasos y vías existentes. - Tener la iluminación adecuada. - Comunicar y/o corregir deficiencias detectadas. - Utilizar el calzado adecuado. - Mantener orden y limpieza en la zona de trabajo. - Contener de forma correcta el vertido.
	Superficies en mal estado por condiciones atmosféricas (heladas, nieve, agua, etc.).	- Respetar y cumplir las señalizaciones. - Utilizar los pasos y vías existentes. - Tener la iluminación adecuada. - Comunicar y/o corregir deficiencias detectadas. - Utilizar el calzado adecuado. - Extremar las precauciones al trabajar en estas condiciones atmosféricas. - Posponer la realización del trabajo.
	Resbalones/tropezones por malos apoyos del pie.	- Respetar y cumplir las señalizaciones. - Utilizar los pasos y vías existentes. - Tener la iluminación adecuada. - Utilizar el calzado adecuado.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO: VIZA225040
http://cogitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=825N3TBSNERL1FNO
24/6 2022
Profesional Habilitación Coleg. 5516 (al servicio de la empresa)
ESPINOSA FERNANDEZ, SERGIO

RIESGO	CAUSADO POR	MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y PROTECCIÓN
CAÍDA DE PERSONAS A DISTINTO NIVEL.	Generales del entorno de trabajo y en instalaciones	- Se prestará atención cuando se circule cerca de huecos, pozos, bordes de forjado o excavaciones, etc. - No se pasará por zonas que no ofrezcan garantías de estabilidad y resistencia (pasarelas, plataformas, escaleras, etc.). - Se cumplirá la normativa interna de la obra, así como las indicaciones de la señalización existente. En cada tajo observarán las normas internas del mismo. - Para zanjas de alturas de 2 m. o más, se colocarán barandillas con rodapiés, listón intermedio y listón superior a una altura mínima de 90 cm. - Para trabajos a alturas menores de dos metros se colocarán vallas, se señalizarán los huecos o se taparán de forma efectiva. - Para trabajos a alturas mayores de dos metros es obligado el uso de protecciones anticaídas adecuadas: Utilización de la Línea de Vida y el Arnés Anticaídas Utilización de plataformas elevadoras. Utilización de medios instalados previamente para el montaje y/o mantenimiento de la instalación. - No se utilizará maquinaria diseñada solo para elevación de cargas para transportar o elevar personas. - Se elaborarán procedimientos para los trabajos de mantenimiento con riesgo de caídas en altura.
	Desde escaleras portátiles.	- Verificación del buen estado de conservación y resistencia de todos los componentes. - No estarán pintadas, para poder ver mejor si sufren rotura parciales. - Sólo podrá estar subido en la escalera un operario. - La escalera sobresaldrá 1m. aproximadamente sobre el plano a donde se deba acceder. - El ascenso se hará de frente con las manos libres de objetos y agarrándose a los peldaños. - Si se trabaja por encima de los 2 m. se utilizará arnés de seguridad, que se deberá anclar a un punto fijo diferente de la escalera. - Colocación correcta y estable de la escalera (separada ¼ de la longitud, piso firme y nivelado).
	Desde escaleras fijas	- Tener la iluminación adecuada. - Comunicar y/o corregir deficiencias detectadas. - Utilizar el calzado adecuado. - Utilizar los EPI's correspondientes. - Mantener orden y limpieza en la zona de trabajo.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=825N3TBSNERL1FJO
VISADO : VIZA225040
24/6 2022
Profesional Habilitación Coleg. 5516 (al servicio de la empresa)
ESPINOSA FERNANDEZ, SERGIO

RIESGO	CAUSADO POR	MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y PROTECCIÓN
CAÍDA DE OBJETOS.	Manipulación de objetos y herramientas.	- Respetar y cumplir las señalizaciones. - Utilizar el casco de seguridad y calzado adecuado. - Señalización de la zona de trabajo. - No trabajar a diferentes niveles en la misma vertical, si es necesario se utilizarán medios sólidos de separación. - Tener los materiales necesarios para el trabajo dentro de recipientes adecuados. Usar cuerda de servicio o poleas para subir o bajar materiales.
DESPRENDIMIENTOS, DESPLOMES Y DERRUMBES	Desprendimientos de elementos de montaje fijos. Desprendimiento de muros. Desplome de muros. Hundimiento de zanjas o galerías.	- En todas las excavaciones y zanjas se cumplirá con las medidas impuestas por la legislación vigente, en particular se aplicarán las recomendaciones de la NTP 278 (anexo I). - Respetar y cumplir las señalizaciones. - En la medida de lo posible se evitará que los operarios realicen trabajos en el interior de zanjas. - Comunicar y/o corregir deficiencias detectadas. - Utilizar el casco de seguridad. - Antes del inicio del trabajo se comprobará el estado de los elementos situados por encima de la zona de trabajo, si estos se encuentran en mal estado no se iniciará el mismo. Comprobación del estado de las entibaciones y del terreno antes de cada jornada y después de una lluvia copiosa. - Señalización de la zona de acopio. Mantener distancias de la mitad de la profundidad de la zanja entre zanja y acopios cercanos o vallado. Esta distancia será igual a la profundidad de la zanja si el terreno es arenoso. - Evitar la circulación por las proximidades de taludes inestables. - No transitar por zanjas o excavaciones que tengan un entibado o taluzado deficiente sobrepasando la distancia de seguridad.
CHOQUES Y GOLPES.	Objetos fijos o móviles. Herramientas manuales, portátiles eléctricas u otros objetos.	- Utilizar la ropa de trabajo adecuada. - Utilizar el casco de seguridad. - Utilizar el calzado adecuado. - Mantener la zona de trabajo limpia y ordenada. - Tener iluminación adecuada. - Respetar la señalización.
VEHÍCULOS Y MAQUINARIA	Generales del entorno de trabajo	- Se prestará especial atención a la circulación de vehículos y maquinaria. - Se procurará transitar por las zonas delimitadas para los trabajos, sin invadir las destinadas a la circulación de vehículos. - Será obligatorio el cumplimiento de la normativa interna de la obra (en el caso de que los trabajos se realicen en el interior de una obra). - Los técnicos que trabajen en vías abiertas a la circulación de vehículos deberán llevar ropa reflectante.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=825N3TBSNERL1FJO
VISADO : VIZA225040
24/6 2022
Profesional Habilitación Coleg. 5516 (al servicio de la empresa)
ESPINOSA FERNANDEZ, SERGIO

RIESGO	CAUSADO POR	MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y PROTECCIÓN
	Atropello a peatones.	- Sólo conducción por personal con el permiso adecuado. - Respetar y cumplir las señalizaciones. - Tener iluminación adecuada. - Comunicar y/o corregir las deficiencias detectadas. - Atención a circunstancias extraordinarias (obras, trabajos, zonas oscuras, lluvia, etc.). - Revisar periódicamente el estado del vehículo/máquina automotriz. - Desplazarse por lugares indicados para ello. - Precaución con pasos y accesos a garajes, naves, oficinas, etc.
	Choques y golpes entre vehículos y/o contra elementos fijos. Vuelco de vehículos.	- Los trabajadores seguirán estrictamente las normas de circulación. - Sólo conducción por personal con el permiso adecuado. - Respetar y cumplir las señalizaciones. - Tener iluminación adecuada. - Comunicar y/o corregir las deficiencias detectadas. - Atención a circunstancias extraordinarias (obras, trabajos, zonas oscuras, lluvia, etc.). - Mantenimiento programado de los vehículos, tanto de la empresa como particulares (ITV, etc.) - Revisar periódicamente el estado del vehículo/máquina automotriz. - Desplazarse por lugares indicados para ello. - Utilizar el cinturón de seguridad del vehículo. - Evitar la fatiga y el sueño. Los trabajadores no realizarán actividades peligrosas ni tomarán medicamentos que puedan reducir sus reflejos ni su atención al conducir (hablar por teléfonos móviles, etc.) - Adoptar la velocidad adecuada.
ATRAPAMIENTOS	Atrapamientos por herramientas manuales.	- Respetar y cumplir las señalizaciones. - Tener la iluminación adecuada. - Comunicar y/o corregir deficiencias detectadas. - Utilizar el calzado adecuado. - Formación de los operarios en la utilización de la maquinaria. - No emplear prendas holgadas, anillos, pulseras, pelo suelto, ... No tocar partes en movimiento.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
http://cogitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=825N3TBSNERL1FJO
VISADO : VIZA225040
24/6 2022
Profesional ESPINOSA FERNANDEZ, SERGIO
Habilitación Coleg. 5516 (al servicio de la empresa)

RIESGO	CAUSADO POR	MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y PROTECCIÓN
	Atrapamientos por herramientas portátiles eléctricas.	- Respetar y cumplir las señalizaciones. - Tener la iluminación adecuada. - Comunicar y/o corregir deficiencias detectadas. - Utilizar el calzado adecuado. - Formación de los operarios en la utilización de la maquinaria. - No emplear prendas holgadas, anillos, pulseras, pelo suelto, ... - No tocar partes en movimiento. - Transportar la máquina desconectada hasta el lugar de trabajo - Los elementos móviles estarán protegidos.
	Atrapamientos por máquinas fijas.	- Respetar y cumplir las señalizaciones. - Tener la iluminación adecuada. - Comunicar y/o corregir deficiencias detectadas. - Utilizar el calzado adecuado. - Formación de los operarios en la utilización de la maquinaria. - No emplear prendas holgadas, anillos, pulseras, pelo suelto, ... - No tocar partes en movimiento. - Máquinas en buen estado con protecciones, resguardos y dispositivos de seguridad. - Emplear herramientas auxiliares adecuadas: empujadores, ganchos
	Atrapamientos por objetos.	- Respetar y cumplir las señalizaciones. - Tener la iluminación adecuada. - Comunicar y/o corregir deficiencias detectadas. - Utilizar el calzado adecuado. - Formación de los operarios en la utilización de la maquinaria. - No emplear prendas holgadas, anillos, pulseras, pelo suelto, ... - No tocar partes en movimiento. - Nunca se trabajará debajo de objetos que no estén estables.
	Atrapamientos por mecanismos en movimiento.	- Respetar y cumplir las señalizaciones. - Tener la iluminación adecuada. - Comunicar y/o corregir deficiencias detectadas. - Utilizar el calzado adecuado. - Formación de los operarios en la utilización de la maquinaria. - No emplear prendas holgadas, anillos, pulseras, pelo suelto, ... - No tocar partes en movimiento. - Los elementos móviles estarán protegidos. - Respetar distancias entre maquinaria y zonas de paso y trabajo. - Se procurará trabajar en espacios amplios.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
http://cogitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=825N3TBSNERL1FJO
VISADO : VIZA225040
24/6 2022
Habilitación Profesional Coleg. 5516 (al servicio de la empresa)
ESPINOSA FERNANDEZ, SERGIO

RIESGO	CAUSADO POR	MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y PROTECCIÓN
CORTES	Cortes por herramientas portátiles eléctricas. Cortes por herramientas manuales. Cortes por máquinas fijas. Cortes por objetos superficiales. Cortes por objetos punzantes.	- Cuando se transite por zonas con obstáculos, escombros, tablones, etc., se extremarán las precauciones para evitar lesiones. - Evitar la existencia de puntas o superficies cortantes o elementos incisivos. - Proteger o señalizar las superficies cortantes que no se puedan eliminar. - Utilizar las herramientas adecuadas a cada trabajo en buenas condiciones. - Utilizar guantes de protección mecánica. - Utilizar casco de protección. - Utilizar ropa adecuada de manga larga. - Utilizar calzado especial.
PROYECCIONES	Impacto por fragmentos o partículas sólidas. Proyecciones líquidas.	- Instalar si es posible las máquinas que puedan originar proyecciones en lugares apartados o compartimentos cerrados. - Instalar pantallas de separación o mantas para evitarla dispersión de proyecciones. - Delimitar o señalizar la zona donde se puedan producir proyecciones. - Utilizar gafas o pantalla facial. Utilizar ropa de trabajo adecuada con manga larga. - Utilizar casco de protección.
CONTACTOS TÉRMICOS.	Contactos con fluidos o sustancias calientes/fríos. Contactos con focos calor/frío. Contacto con proyecciones.	- Aislar térmicamente las partes susceptibles de producir quemaduras por contacto, delimitar o señalizar estas partes, de no ser posible su aislamiento térmico. - Utilizar guantes de protección térmica o mecánica. - Utilizar casco de protección. - Utilizar ropa de trabajo de características térmicas u otras características adecuadas, que cubran totalmente el cuerpo.
CONTACTOS QUÍMICOS.	Contacto con sustancias corrosivas. Contacto con sustancias irritantes/ alergizantes. Otros contactos con sustancias químicas.	- Disponer los productos químicos en recipientes adecuados y etiquetados en lugares separados. - Delimitar o señalizar las zonas donde puedan existir productos químicos. - Utilizar guantes, ropa de trabajo, calzado, casco, protección ocular o facial y protección respiratoria, según proceda, de características adecuadas. - Previo a la utilización de un producto químico deberán conocerse las condiciones de utilización.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
http://cogitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=825N3TBSNERL1EJO
VISADO : VIZA225040
24/6 2022
Profesional
Habilitación Coleg. 5516 (al servicio de la empresa)
ESPINOSA FERNANDEZ, SERGIO

RIESGO	CAUSADO POR	MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y PROTECCIÓN

CONTACTOS ELÉCTRICOS	Contactos directos o indirectos.
	
	Descargas eléctricas.
		- En las instalaciones y equipos:
		- Formación e información a los trabajadores.
		- Mantener los elementos en tensión alejados de las zonas accesibles.
		- Disponer de protecciones magneto térmicas y diferenciales en todas las líneas de derivación en baja tensión.
		- Disponer de los equipos e protección individual precisos, tales como;
		  - casco aislante
		  - guantes aislantes
		  - protección facial u ocular
		  - ropa de trabajo
		  - calzado de protección.
		- Los equipos portátiles de alumbrado serán de tensiones de seguridad o estarán alimentados a través de transformadores de separación de circuitos.
		- Todos los equipos eléctricos portátiles serán de doble aislamiento o aislamiento reforzado o estará provistos de toma de tierra y protegidos por interruptores diferenciales de alta sensibilidad.
		- Se evitará entrar en instalaciones eléctricas o accionar equipos eléctricos si no se está cualificado y expresamente autorizado para ello.
		- En proximidad de ellas no se utilizaron escaleras o elementos metálicos largos.

		<u>Para trabajos en instalaciones sin tensión:</u> - Formar e informar a los trabajadores. - Colocar equipos de puesta a tierra y en cortocircuito adecuados. - Verificar la ausencia de tensión previa a los trabajos. - Disponer y utilizar los equipos de bloqueo y de señalización y delimitación. - Mantener distancias de seguridad a elementos en tensión.
		<u>Trabajos en proximidad de instalaciones eléctricas con tensión:</u> - Formar e informar a los trabajadores. - Mantener las distancias de seguridad: 3m. para tensiones hasta 66Kv. 5m. Para tensiones mayores de 66 y hasta 220Kv. 7m. para tensiones superiores a 220Kv. - Señalizar, vallar o apantallar la zona para impedir el contacto con elementos en tensión. - En caso de apertura de zanjas, demandar información a las Empresas Eléctricas sobre conducciones eléctricas enterradas.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA225040
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=825N3TBSNERL1FJO
24/6 2022
Habilitación Coleg. 5516 (al servicio de la empresa)
Profesional ESPINOSA FERNANDEZ, SERGIO

RIESGO	CAUSADO POR	MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y PROTECCIÓN
ARCO ELÉCTRICO	Calor. Proyecciones. Radiaciones no ionizantes.	<u>Para trabajos en instalaciones sin tensión:</u> - Formar e informar a los trabajadores. - Verificar la ausencia de tensión. - Utilizar todos los equipos de protección individual tales como: casco, aislante, gafas o pantalla de protección facial. Ropa adecuada de manga larga... <u>Trabajos en proximidad de instalaciones eléctricas co tensión:</u> - Formar e informar a los trabajadores. - Mantener las distancias de seguridad: 3m. para tensiones hasta 66Kv. 5m. Para tensiones mayores de 66 y hasta 220Kv. 7m. para tensiones superiores a 220Kv. - Señalizar, vallar o apantallar la zona para impedir el contacto con elementos en tensión.
SOBREESFUERZO	Esfuerzos al empujar o tirar de objetos Esfuerzo por el uso de herramientas. Movimientos bruscos. Esfuerzos al levantar, sostener o manipular cargas.	- Utilizar las herramientas adecuadas siguiendo las instrucciones del fabricante. - Potenciar los hábitos correctos de trabajo. - Formar en los métodos y procedimientos de trabajo seguros en la manipulación de cargas.
EXPLOSIONES	Atmósferas explosivas.	- Los trabajos en recintos cerrados y con atmósferas explosivas deberán procedimentarse. - La instalación eléctrica del recinto cumplirá la reglamentación vigente. - Evitar la acumulación de gases combustibles. - Dotar de ventilación forzada la zona de trabajo.
	Máquinas, equipos y botellas de gases. Voladuras o Material explosivo.	- La instalación y equipo deberán cumplir la reglamentación vigente. - Colocar válvulas antirretroceso en los equipos de soldadura oxiacetilénica.. - Dejar las botellas de gases fuera de la zona de trabajo. - Correcta identificación de los gases comprimidos.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=825N3TB9ER1FJO
VISADO : VIZA225040
24/6 2022
Profesional
Habilitación Coleg. 5516 (al servicio de la empresa)
ESPINOSA FERNANDEZ, SERGIO

RIESGO	CAUSADO POR	MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y PROTECCIÓN
INCENDIOS	Acumulación de material combustible. Almacenamiento y trasvase de productos inflamables. Focos de ignición y/o atmósfera inflamable. Proyecciones de chispas o partículas calientes. Descargas de electricidad estática. Sobrecarga de la red eléctrica.	- Los trabajos con riesgo de incendio deberán procedimentarse. - Deberá de haber un Plan de Emergencia y Evacuación en los centros que lo precisen. - El personal estará formado en los procedimientos de trabajo así como en los Planes de Emergencia y Evacuación. - Se evitará el contacto de las sustancias combustibles con fuentes de calor intempestivas: Fumar, recalentamientos de máquinas, instalaciones eléctricas inapropiadas, operaciones de fuego abierto descontroladas, superficies calientes, trabajos de soldadura, chispas de origen mecánico o debidas a electricidad estática. - Se ventilarán los vapores inflamables. - Se limitará la cantidad de sustancia combustible en la zona de trabajo. - Los combustibles se almacenarán en locales y recipientes adecuados. - Se evitará trabajar con sustancias de elevada inflamabilidad. - Se cumplirá la legislación vigente para la protección contra incendios tanto en la instalación como el mantenimiento. - Las instalaciones eléctricas cumplirán las reglamentaciones vigentes en particular en lo relativo a cargas, protecciones, instalaciones antideflagrantes. - Se dotarán a los lugares de trabajo de extintores adecuados.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
http://cogitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=825N3TBSNERL1FJO
VISADO : VIZA225040
24/6 2022
Profesional
Habilitación Coleg. 5516 (al servicio de la empresa)
ESPINOSA FERNANDEZ, SERGIO

RIESGO	CAUSADO POR	MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y PROTECCIÓN
CONFINAMIENTO	Golpes, choques, cortes, o atrapamientos por espacio reducido. Posición incómoda, esfuerzos. Atmósfera nociva o viciada. Temperatura excesiva. Riesgo de inundación. Riesgo eléctrico en medios conductores. Situaciones de aislamiento o incomunicación. Dificultades para rescate.	- Establecer procedimientos de trabajo en recintos confinados. - Utilizar procedimientos de descargo y etiquetado de equipos. - Establecer procedimientos de rescate. - Formar e informar a los trabajadores. - En los trabajos que requieran el uso de sustancias volátiles, no se realizarán operaciones que puedan provocar su deflagración. - Limitar el acceso al recinto a las personas autorizadas, el Jefe de trabajo controlará las personas que accedan. - Establecer sistemas de comunicación visual o acústica. - Mantener las condiciones respirables del recinto ventilando o bien utilizar equipos de protección respiratoria. - Controlar la temperatura del recinto o el tiempo de presencia. - Alumbrado portátil con transformadores de seguridad. - Utilizar máquinas portátiles neumáticas o eléctricas con alimentación a 24 V, o con sistema de separación de circuitos o con protección por relé diferencial de alta sensibilidad. - Mantener las botellas de oxígeno y acetileno fuera del recinto en caso de trabajos de soldadura acetilénica. - Mantener los grupos de soldadura eléctrica fuera del recinto. - Utilizar los equipos de protección individual adecuados al trabajo a realizar.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA225040
http://cogitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=825UTBSNERL1FJO
24/6 2022
Profesional
Habilitación Coleg. 5516 (al servicio de la empresa)
ESPINOSA FERNANDEZ, SERGIO

RIESGO	CAUSADO POR	MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y PROTECCIÓN
TRÁFICO	Choques entre vehículos. Atropello de peatones. Atropello en situaciones de trabajo. Vuelco de vehículos por accidente de tráfico. Fallos mecánicos de vehículos. Choques de vehículos contra objetos fijos.	<u>Actuaciones sobre el hombre (peatón, viajero o conductor):</u> - Formación e información sobre Seguridad Vial. - Conductas preventivas ante situaciones de riesgo. - Conducción en diferentes situaciones atmosféricas. - Colocación correcta de la carga. - Pautas de actuación en el accidente de tráfico. - Revisión psicofísica del conductor. - Observar las limitaciones de seguridad. - Cumplir las indicaciones de señalización. - Observar las prioridades de conducción. - Utilizar el cinturón de seguridad del vehículo. - Evitar la fatiga y el sueño. - No conducir bajo los efectos del alcohol u otras sustancias dopantes. Los trabajadores no realizarán actividades peligrosas ni tomarán medicamentos que puedan reducir sus reflejos ni su atención al conducir los vehículos (hablar por teléfonos móviles, etc.). <u>Actuaciones sobre el vehículo:</u> - Revisión de cada vehículo. - Mantenimiento programado de los vehículos, tanto de la empresa como particulares (ITV, etc.) - Control diario antes de su utilización/lista de chequeo. - Cumplimiento del plan de mantenimiento de cada vehículo. - Comunicación de anomalías detectadas durante su utilización. - Revisar periódicamente el estado del vehículo/máquina automotriz. <u>Actuaciones sobre la vía:</u> - Conocimiento de las características de las vías habituales. - Protección pasiva de la zona de trabajo, señalización. - Se programarán los desplazamientos para que sean los menos posibles.
AGRESIÓN DE ANIMALES	Picaduras de insectos. Ataque de perros. Agresión por otros animales.	- Vestir ropa de trabajo correctamente. - En caso de existencia de insectos, procurar no realizar el trabajo en las horas de mayor insolación. - Utilizar repelentes, insecticidas o dispositivos para ahuyentarlos. - No darles nunca la espalda ni realizar movimientos bruscos en su presencia. - Si es necesario protegerse en el vehículo. - Acudir al servicio de atención médica próximo.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=825N3TBSNERL1FJO
VISADO : VIZA225040
24/6 2022
Profesional ESPINOSA FERNANDEZ, SERGIO
Habilitación Coleg. 5516 (al servicio de la empresa)

RIESGO	CAUSADO POR	MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y PROTECCIÓN
SOBRECARGA TÉRMICA	Exposición prolongada al calor. Exposición prolongada al frío. Cambios bruscos de temperatura. Estrés térmico.	- Es necesario dejar ventilar el centro durante el tiempo adecuado para evitar ambientes térmicos elevados y/o cargados. - Cuando esté expuesto durante el trabajo a temperatura ambiente elevada, beba con frecuencia agua u otro líquido no alcohólico y tome suficiente sal en las comidas. - Si trabaja al sol cúbrase la cabeza. - Tenga en cuenta que los pies y la cabeza son las partes del cuerpo más expuestas al frío. Procure mantener los pies secos. - Mantenga la piel limpia para facilitar la transpiración.
RUIDO	Exposición al ruido.	- Utilización de los elementos de protección si se sobrepasan los límites reglamentarios (orejeras, tapones, etc.). - A ser posible utilizar maquinaria de bajo nivel sonoro. - En caso necesario reducir el tiempo de exposición.
VIBRACIONES	Exposición a vibraciones.	- Utilizar maquinaria con bajo nivel de vibraciones. - A ser posible utilizar manguitos antivibratorios o “silent-blocks” en máquinas. - Utilizar protecciones personales en brazos y pierna.
RADIACIONES IONIZANTES	Exposición a radiaciones ionizantes (rayos X, rayos gamma, etc.) Contacto con productos radiactivos.	- Procedimentar los trabajos. - Señalización y delimitación de las zonas expuestas - No permanecer en el radio de acción de la fuente emisora de la radiación. - Enclavamiento de la fuente. - Utilizar ropas y elementos de protección adecuados.
RADIACIONES NO IONIZANTES	Exposición a radiación no ionizante ultravioleta. Exposición a radiación no ionizante infrarroja. Exposición a radiación visible o luminosa.	- No permanezca demasiado tiempo expuesto a la radiación solar. - No permanezca en zonas donde se realicen soldadura eléctrica si no existen pantallas de protección o utiliza protecciones personales adecuadas. - Utilizar los elementos de protección personal. - Los trabajadores con marcapasos no deberán acceder a zonas con riesgo de radiaciones no ionizantes que sean capaces de afectar a aparatos eléctricos - Señalizar la zona de trabajo con riesgo de radiaciones no ionizantes.
VENTILACIÓN	Ventilación ambiental insuficiente. Ventilación excesiva. Condiciones de ventilación especiales. Atmósferas bajas en oxígeno.	- Los trabajos en recintos cerrados deben procedimentarse. - Organizar el trabajo teniendo en cuenta la posibilidad de actuar sobre la alimentación del aire. - En los tajos en los que la presencia de polvo sea elevada, será necesario el empleo de epi’s adecuados. - Prever la necesidad de ventilación forzada. Siempre que se dude de la calidad del aire, utilizar equipos de respiración autónomos.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=825N3TBSJER1FJO
VISADO : VIZA2250040
24/6 2022
Habilitación Profesional Coleg. 5516 (al servicio de la empresa)
ESPINOSA FERNANDEZ, SERGIO

RIESGO	CAUSADO POR	MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y PROTECCIÓN
ILUMINACIÓN	Iluminación ambiental insuficiente. Deslumbramientos y reflejos.	- Tener prevista iluminación adicional o de socorro, en función de la zona (24 V. Antideflagrante, etc.). - Modificar el equipo de lámparas. - Actuar sobre la superficie reflejante.
CONDICIONES AMBIENTALES DEL PUESTO DE TRABAJO EN OFICINAS	Iluminación del Puesto. Ventilación/Calidad del aire. Humedad. Temperatura. Ruido molesto.	- Cuando observe deficiencias en su lugar de trabajo en las condiciones de iluminación, ventilación, calidad del aire, temperatura o ruido molesto, utilice el cauce establecido de Comunicación de Riesgos. - En caso de excesiva radiación solar se deberá utilizar las cortinas, persianas, etc.; para reducirla. - Utilizar, en la medida de lo posible, un tono de voz bajo con el objeto de mantener un nivel de ruido aceptable.
CONFIGURACIÓN DEL PUESTO DE TRABAJO EN OFICINAS	Espacios de Trabajo. Distribución de Equipos. Características de Equipos (PDV's, pantallas, iluminación, reflejos, etc.).	- En Puestos de trabajo con PVD, en los que se realicen trabajos con ellas superiores a 4 horas por jornada, es conveniente cambiar de actividad al menos 10 minutos cada hora. - El asiento será adecuado para la tarea a realizar. - Retirar los equipos innecesarios de la superficie de trabajo. - Al introducir datos con Pantallas de Visualización: mantener los brazos de cerca de su costado, con los codos pegados al cuerpo; las PVD deberán estar en buenas condiciones de uso, es decir se sustituirán aquellas que presenten defectos en su visualización por el uso o anomalías similares. el teclado debe estar al nivel de los codos y levemente inclinado para mantener relajadas las muñecas; Disponer el borde superior del monitor al nivel de los ojos o algo por debajo, para evitar la fatiga en el cuello y en la cabeza; la pantalla debe mantenerse limpia, lo más alejada posible de las ventanas y paralela a las mismas. También es recomendable cerrar las persianas de las ventanas; El asiento debe disponer de 5 patas con la altura y el respaldo regulables; ajuste la altura de la silla de tal forma que, al estar sentado, sus pies estén planos sobre el piso o sobre un reposapiés, con las rodillas a la altura de su cintura; Para usuarios intensivos de ordenador, es recomendable el uso de portadocumentos para evitar la fatiga en los ojos y en el cuello. - Comunicar a su Responsable Jerárquico las deficiencias detectadas de la instalación o hacer uso de los partes de anomalías.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=825N3TBSNERL1FJO
VISADO : VIZA225040
24/6 2022
Profesional
Habilitación Coleg. 5516 (al servicio de la empresa)
ESPINOSA FERNANDEZ, SERGIO

RIESGO	CAUSADO POR	MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y PROTECCIÓN
EXPOSICIÓN A INTEMPERIE	Condiciones Generales del entorno de trabajo	- En los trabajos al aire libre aplicar las medidas para protegerse de las inclemencias del tiempo y de la radiación solar. - Durante los días calurosos se procurarán adoptar todas las precauciones necesarias: Protección con cremas solares Ingestión de líquidos para evitar la deshidratación. Se utilizarán las prendas de protección adecuadas. - Durante los días de mucho frío se adoptarán las medidas de protección oportunas: Se utilizarán las prendas de protección adecuadas.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
http://coitiaragon.e-visado.net/VisarCSV.aspx?CSV=825N3TBSNERL1FJO
VISADO : VIZA225640
24/6 2022
Habilitación Coleg. 5516 (al servicio de la empresa)
Profesional
ESPINOSA FERNÁNDEZ, SERGIO

3.1.2. Con carácter específico

Entendemos como riesgos específicos aquellos que pueden afectar a una parte de los trabajadores en función del tipo de trabajo que realizan, independientemente de la fase de obra en la que se encuentren. Se prevé que puedan darse los siguientes:

SEÑALIZACIÓN

Normas generales de señalización

Las zonas de los lugares de trabajo en las que exista riesgo de caída, de caída de objetos o de contacto o exposición a elementos agresivos, deberán estar claramente señalizadas según el R.D. 485/1997.

Se acotará y señalizará la zona de trabajo, a la cual se accederá siempre por accesos concretos. Se señalizarán aquellas zonas en las que existan los siguientes riesgos:

Caída desde altura de objetos

- Zonas donde se realicen maniobras con cargas suspendidas hasta que se encuentren totalmente apoyadas.
- Caídas de personas sobre plataformas, forjados, etc. en las que además se montarán barandillas resistentes en todo el perímetro o bordes.
- Caídas de personas dentro de huecos, etc. para lo que se protegerán con barandillas o tapas de suficiente resistencia.
- Aquellos huecos que se destapen para introducción de equipos, etc., que se mantendrán perfectamente controlados y señalizados durante la maniobra, reponiéndose las correspondientes protecciones nada más finalizar éstas.

Productos inflamables

- En las zonas de ubicación se dispondrá de al menos un extintor portátil de polvo polivalente.

- Es obligatoria la delimitación y el acondicionamiento de las zonas de almacenamiento y depósito de los distintos materiales, en particular si se trata de materias o sustancias peligrosas.

Vías y salidas de emergencia

Los pictogramas serán lo más sencillos posible, evitándose detalles inútiles para su comprensión. Podrán variar ligeramente o ser más detallados que los indicados en el apartado 3, siempre que su significado sea equivalente y no existan diferencias o adaptaciones que impidan percibir claramente su significado.

Las señales serán de un material que resista lo mejor posible los golpes, las inclemencias del tiempo y las agresiones medio ambientales.

Las dimensiones de las señales, así como sus características colorimétricas y fotométricas, garantizarán su buena visibilidad y comprensión.

Las señales se instalarán preferentemente a una altura y en una posición apropiadas en relación al ángulo visual, teniendo en cuenta posibles obstáculos, en la proximidad inmediata del riesgo u objeto que deba señalizarse o, cuando se trate de un riesgo general, en el acceso a la zona de riesgo.

El lugar de emplazamiento de la señal deberá estar bien iluminado, ser accesible y fácilmente visible. Si la iluminación general es insuficiente, se empleará una iluminación adicional o se utilizarán colores fosforescentes o materiales fluorescentes.

A fin de evitar la disminución de la eficacia de la señalización no se utilizarán demasiadas señales próximas entre sí.

Las señales deberán retirarse cuando deje de existir la situación que las justificaba.

La señalización relativa a los riesgos eléctricos viene dada en “Riesgos Eléctricos” del apartado de Riesgos Específicos, debiendo señalizarse de forma clara y permanente la existencia del riesgo eléctrico.

Equipos de Protección Individual y Colectiva:

- Equipo de protección general.
- Chaleco reflectante.
- Vallas metálicas.
- Cinta o cadena de señalización.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO: VIZA22540
24/6 2022
Habilitación Profesional Coleg. 5516 (al servicio de la empresa)
ESPINOSA FERNÁNDEZ, SERGIO
http://coa.aragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=[illegible]

Señalización en Entorno Urbano:

La señalización, balizamiento y en su caso, defensas en las obras que afecten a la libre circulación por las vías públicas, se atendrán a las normas establecidas o instrucciones complementarias que ordene la administración competente.

En entorno urbano, los trabajadores irán provistos de prendas de color amarillo o naranja, con elementos retroreflectantes.

Se acotará la zona de trabajo mediante cerramientos rígidos (vallas metálicas) en población. excavaciones no se quedarán nunca sin proteger o señalizar.

Cuando circulen vehículos, los cerramientos se colocarán dependiendo de las características del terreno a una distancia, como mínimo, de 1 m para firmes de hormigón.

Cuando por razones de la obra se ocupen los espacios destinados a la circulación peatonal (aceras, pasos, etc.) se habilitarán pasos alternativos debidamente señalizados y protegidos.

Se colocarán balizas luminosas de señalización por la noche.

Se extremarán las precauciones en cruzamientos de carreteras, zonas transitadas y/o cruzamiento de servicios.

Al término de la jornada, en las zonas transitadas se señalizarán y protegerán los posibles obstáculos que puedan ser causa de daños a terceros.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VZA225640
24/6 2022
Habilitación Profesional
Coleg. 5516 (al servicio de la empresa)
ESPINOSA FERNANDEZ, SERGIO

Equipos de Protección Individual y Colectiva:

- Equipo de protección general.
- Chaleco reflectante.
- Vallas metálicas.
- Cinta o cadena de señalización.

Señalización en Entorno No Urbano

Se acotará la zona de trabajo mediante cerramientos rígidos (vallas metálicas) o cintas de limitación. En este último caso, se colocará una cinta delimitadora a una altura mínima de 1 metro respecto del suelo, rodeando el perímetro de la excavación. Dicha cinta se fijará a piquetas, situadas a una distancia mínima de 2 metros entre ellas.

La señalización habrá de ser claramente visible por la noche, disponiendo de bandas reflectantes verticales de 10 cm. de anchura.

Los recintos vallados o balizados llevarán siempre luces propias, colocadas a intervalos máximos de 30 metros y siempre en los ángulos salientes.

Las excavaciones no se quedarán nunca sin proteger o señalizar.

En entorno no urbano, los trabajadores irán provistos de prendas de color amarillo o naranja, con elementos retroreflectantes siempre que realicen trabajos próximos a carreteras o caminos por donde pueda haber circulación de vehículos.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA225640
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=825N3TBSNERTTJO
24/6 2022
Habilitación Profesional Coleg. 5516 (al servicio de la empresa)
ESPINOSA FERNANDEZ ROBERTO

Equipos de Protección Individual y Colectiva:

- Equipo de protección general.
- Chaleco reflectante.
- Vallas metálicas.
- Cinta o cadena de señalización.

Señalización en Carreteras (Norma de carreteras 8.3 – IC "Señalización De Obras")

Se seguirán siempre las indicaciones que proporcione el organismo propietario de la carretera.

Las señales deberán tener las dimensiones mínimas especificadas por la Norma de carreteras 8.3 – IC "Señalización de Obras", y ser siempre reflectantes, de nivel 1 como mínimo si son obras fijas y de nivel 2 si es señalización móvil de obra (según norma UNE). Se recomienda utilizar siempre un nivel superior en lugares donde la iluminación ambiente dificulte su percepción y en lugares de elevada peligrosidad, asimismo las señales de STOP tendrán siempre, como mínimo, un nivel 2 de reflectancia.

El color amarillo que distingue a las señales de obra de las normales, solamente se debe emplear en las señales con fondo blanco.

En las obras en las que la señalización provisional esté implantada durante las horas nocturnas, las señales y los elementos de balizamiento no sólo serán reflectantes, sino que deberán ir acompañados de elementos luminosos. En general, las obras en el interior de túneles tendrán siempre la consideración de obras en horas nocturnas.

A juicio del Director de Obra y dependiendo de las circunstancias que concurran en la misma, se podrá señalizar horizontalmente con marcas en color amarillo o naranja, las alteraciones que se produzcan sobre la situación normal de la vía.

Estas marcas viales podrán ser sustituidas por captafaros TB-10, aplicados sobre el pavimento.

El material de señalización y balizamiento se descargará y se colocará en el orden en que haya de encontrarlo el usuario. De esta forma el personal encargado de la colocación trabajará bajo la protección de la señalización precedente.

Si no se pudieran transportar todas las señales y balizas en un solo viaje, se irán disponiendo primeramente fuera de la calzada y de espaldas al tráfico.

Se recomienda anular la señalización permanente cuando no sea coherente con la de obra, tapando para ello las señales necesarias, mientras la señalización de obra esté en vigor.

La retirada de la señalización y balizamiento se realizará en orden inverso al de colocación y siempre que sea posible desde la zona vedada al tráfico o desde el arcén, pudiendo entonces el vehículo dedicado a ello, circular con la correspondiente luz prioritaria en sentido opuesto al de la calzada.

Una vez retirada la señalización de obra, se restablecerá la señalización permanente que corresponda.

Si los operarios van en vehículos, su protección vendrá dada por el propio vehículo. Si los operarios van a pie sobre la calzada, deberán protegerse mediante un vehículo.

En todas las circunstancias, los operarios irán provistos de prendas de color amarillo o naranja, con elementos retroreflectantes.

Se recomienda que las máquinas y vehículos que se utilicen en señalización móvil sean de colores blanco, amarillo o naranja. Llevarán como mínimo, una luz ámbar giratoria o intermitente omnidireccional en su parte superior, dispuesta de forma tal que pueda ser perfectamente visible por el conductor al que se quiere indicar su presencia, con una potencia mínima de 55 vatios en el caso de luz giratoria y de 1,5 julios en el caso de luz intermitente.

Las señales TP-18 (peligro, obras) y TP-31 llevarán siempre tres luces ámbar intermitentes de encendido simultáneo y dispuestas en triángulo en los vértices.

Las dimensiones mínimas de las señales utilizadas en señalización móvil serán las clasificadas como "grandes" en la Tabla 4 de la Norma 8.3-I.C.

Equipos de Protección Individual y Colectiva:

- Equipo de protección general.
- Chaleco reflectante.
- Vallas metálicas.
- Cinta o cadena de señalización.

TRABAJOS CON RIESGO ELÉCTRICO

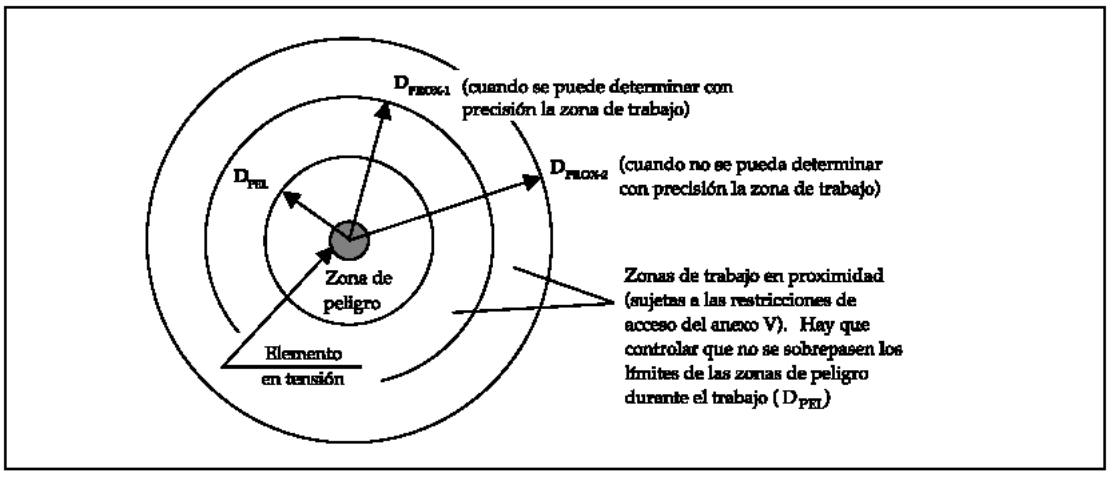
Todo trabajo en una instalación eléctrica, o en su proximidad, que conlleve un riesgo eléctrico deberá de efectuarse sin tensión, salvo en el caso de que las condiciones de explotación o de continuidad del suministro así lo requieran (4.4.b R.D. 614/2.001).

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA225640
24/6/2022
Habilitación Profesional Coleg. 5516 (al servicio de la empresa)
ESPINOSA FERNANDEZ, SERGIO

En principio, no se prevé la realización de ningún trabajo en tensión o en proximidad. Caso de ser necesaria la realización de este tipo de trabajos, se elaborará un plan específico para ello, en el que se identifiquen las distintas fases de la obra en las cuales se van a realizar trabajos en proximidad y/o en tensión y se incluyan los correspondientes procedimientos de trabajos a aplicar.

Definiciones:

- **Trabajos sin tensión**: trabajos en instalaciones eléctricas que se realizan después de haber tomado todas las medidas necesarias para mantener la instalación sin tensión.
- **Zona de peligro o zona de trabajos en tensión**: espacio alrededor de los elementos en tensión en el que la presencia de un trabajador desprotegido supone un riesgo grave e inminente de que se produzca un arco eléctrico, o un contacto directo con el elemento en tensión, teniendo en cuenta los gestos o movimientos normales que puede efectuar el trabajador sin desplazarse.
- **Zona de proximidad**: espacio delimitado alrededor de la zona de peligro, desde la que el trabajador puede invadir accidentalmente esta última. Donde no se interponga una barrera física que garantice la protección frente al riesgo eléctrico, la distancia desde el elemento en tensión al límite exterior de esta zona será la indicada en la tabla 1.
- **Trabajo en proximidad**: trabajo durante el cual el trabajador entra, o puede entrar, en la zona de proximidad, sin entrar en la zona de peligro, bien sea con una parte de su cuerpo o con las herramientas, equipos, dispositivos o materiales que manipula.



En función del tipo de trabajo a realizar, los trabajadores deberán de contar con los requisitos de formación y capacitación siguiente:

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=825N3TBSNERL1F4O
VISADO : VIZA225640
24/6 2022
Habilitación Profesional Coleg. 5516 (al servicio de la empresa)
ESPINOSA FERNANDEZ, SERGIO

CUADRO 1
CUADRO RESUMEN DE LA FORMACIÓN/CAPACITACIÓN MÍNIMA DE LOS TRABAJADORES

	Trabajos sin tensión		Trabajos en tensión		Maniobras, mediciones, ensayos y verificaciones		Trabajos en proximidad	
	Supresión y reposición de la tensión	Ejecución de trabajos sin tensión	Realización	Reponer fusibles	Mediciones, ensayos y verificaciones	Maniobras locales	Preparación	Realización
BAJA TENSIÓN	A	T	C	A	A	A	A	T
ALTA TENSIÓN	C	T	C + AE (con vigilancia de un Jefe de trabajo)	C (a distancia)	C o C auxiliado por A	A	C	A o T vigilado por A

T = CUALQUIER TRABAJADOR
A = AUTORIZADO
C = CUALIFICADO
C + AE = CUALIFICADO Y AUTORIZADO POR ESCRITO

1.-Los trabajos con riesgos eléctricos en AT no podrán ser realizados por trabajadores de una Empresa de Trabajo Temporal (RD 616/1999).
2.-La realización de las distintas actividades contempladas se harán según lo establecido en las disposiciones del presente Real Decreto.

- **Trabajador autorizado**: trabajador que ha sido autorizado por el empresario para realizar determinados trabajos con riesgo eléctrico, en base a su capacidad para hacerlos de forma correcta, según los procedimientos establecidos en el R.D. 614/2001.
- **Trabajador cualificado**: trabajador autorizado que posee conocimientos especializados en materia de instalaciones eléctricas, debido a su formación acreditada, profesional o universitaria, o a su experiencia certificada de dos o más años.
- **Jefe de trabajo**: persona designada por el empresario para asumir la responsabilidad efectiva de los trabajos.

Tabla I (R.D. 614/2001)

Tensión nominal de la instalación (KV.)	D pel-1 (cm.)	D pel-2 (cm.)	D prox-1 (cm.)	D prox-2 (cm.)
Hasta 1	50	50	70	300
3	62	52	112	300
6	62	53	112	300
10	65	55	115	300
15	66	57	116	300
20	72	60	122	300
30	82	66	132	300
45	98	73	148	300
66	120	85	170	300
110	160	100	210	500
132	180	110	330	500
220	260	160	410	500
380	390	250	540	700

- **D pel-1** = Distancia hasta el límite exterior de la zona de peligro cuando exista riesgo de sobretensión por rayo.
- **D pel-2** = Distancia hasta el límite exterior de la zona de peligro cuando no exista riesgo de sobretensión por rayo.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA225640
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=825N3TBQMERL1FJO
24/6/2022
Habilitación Profesional Coleg. 5516 (al servicio de la empresa)
ESPINOSA FERNANDEZ, SERGIO

- **D prox-1** = Distancia hasta el límite exterior de la zona de proximidad cuando resulte posible delimitar con precisión la zona de trabajo y controlar que esta no se sobrepasa durante la realización del mismo.
- **D prox-2** = Distancia hasta el límite exterior de la zona de proximidad cuando no resulte posible delimitar con precisión la zona de trabajo y controlar que esta no se sobrepasa durante la realización del mismo.

Las distancias para valores intermedios se calcularán por interpolación lineal.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO VIZA225640
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=825N3TBLSNERUF3O
24/6 2022
Habilitación Profesional Coleg. 5516 (al servicio de la empresa)
ESPINOSA FERNANDEZ SERGIO

TRABAJOS SIN TENSIÓN (ANEXO II. R.D. 614/2001)

a) DISPOSICIONES GENERALES

Las operaciones y maniobras para dejar sin tensión una instalación, antes de iniciar el «trabajo sin tensión», y la reposición de la tensión, al finalizarlo, las realizarán trabajadores autorizados que, en el caso de instalaciones de alta tensión, deberán ser trabajadores cualificados.

A.1 SUPRESIÓN DE LA TENSIÓN.

Una vez identificados la zona y los elementos de la instalación donde se va a realizar el trabajo y salvo que existan razones esenciales para hacerlo de otra forma, se seguirá el proceso que se describe a continuación, que se desarrolla secuencialmente en cinco etapas:

- Desconectar.
- Prevenir cualquier posible realimentación.
- Verificar la ausencia de tensión.
- Poner a tierra y en cortocircuito.
- Proteger frente a elementos próximos en tensión, en su caso, y establecer una señalización de seguridad para delimitar la zona de trabajo.

Hasta que no se hayan completado las cinco etapas no podrá autorizarse el inicio del trabajo sin tensión y se considerará en tensión la parte de la instalación afectada. Sin embargo, para establecer la señalización de seguridad indicada en la quinta etapa podrá considerarse que la instalación está sin tensión si se han completado las cuatro etapas anteriores y no pueden invadirse zonas de peligro de elementos próximos en tensión.

Desconectar

La parte de la instalación en la que se va a realizar el trabajo debe aislarse de todas las fuentes de alimentación. El aislamiento estará constituido por una distancia en aire, o la interposición de un aislante, suficientes para garantizar eléctricamente dicho aislamiento.

Los condensadores u otros elementos de la instalación que mantengan tensión después de la desconexión deberán descargarse mediante dispositivos adecuados.

Prevenir cualquier posible realimentación.

Los dispositivos de maniobra utilizados para desconectar la instalación deben asegurarse contra cualquier posible reconexión, preferentemente por bloqueo del mecanismo de maniobra, y deberá colocarse, cuando sea necesario, una señalización para prohibir la maniobra. En ausencia de bloqueo mecánico, se adoptarán medidas de protección equivalentes. Cuando se utilicen dispositivos telemandados deberá impedirse la maniobra errónea de los mismos desde el telemando.

Cuando sea necesaria una fuente de energía auxiliar para maniobrar un dispositivo de corte, ésta deberá desactivarse o deberá actuarse en los elementos de la instalación de forma que la separación entre el dispositivo y la fuente quede asegurada.

Verificar la ausencia de tensión.

La ausencia de tensión deberá verificarse en todos los elementos activos de la instalación eléctrica en, o lo más cerca posible, de la zona de trabajo. En el caso de alta tensión, el correcto funcionamiento de los dispositivos de verificación de ausencia de tensión deberá comprobarse antes y después de dicha verificación.

Para verificar la ausencia de tensión en cables o conductores aislados que puedan confundirse con otros existentes en la zona de trabajo, se utilizarán dispositivos que actúen directamente en los conductores (pincha-cables o similares), o se emplearán otros métodos, siguiéndose un procedimiento que asegure, en cualquier caso, la protección del trabajador frente al riesgo eléctrico.

Los dispositivos telemandados utilizados para verificar que una instalación está sin tensión serán de accionamiento seguro y su posición en el telemando deberá estar claramente indicada.

Poner a tierra y en cortocircuito.

Las partes de la instalación donde se vaya a trabajar deben ponerse a tierra y en cortocircuito:

- En las instalaciones de alta tensión.
- En las instalaciones de baja tensión que, por inducción, o por otras razones, puedan ponerse accidentalmente en tensión.

Los equipos o dispositivos de puesta a tierra y en cortocircuito deben conectarse en primer lugar a la toma de tierra y a continuación a los elementos a poner a tierra, y deben ser visibles desde la zona de trabajo. Si esto último no fuera posible, las conexiones de puesta a tierra deben colocarse tan cerca de la zona de trabajo como se pueda.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=[illegible]
VISADO : VIZA225640
24/6 2022
Habilitación profesional Coleg. 5516 (al servicio de la empresa)
ESPINOSA FERNANDEZ, SERGIO

Si en el curso del trabajo los conductores deben cortarse o conectarse y existe el peligro de que aparezcan diferencias de potencial en la instalación, deberán tomarse medidas de protección, tales como efectuar puentes o puestas a tierra en la zona de trabajo, antes de proceder al corte o conexión de estos conductores.

Los conductores utilizados para efectuar la puesta a tierra, el cortocircuito y, en su caso, el puente, deberán ser adecuados y tener la sección suficiente para la corriente de cortocircuito de la instalación en la que se colocan.

Se tomarán precauciones para asegurar que las puestas a tierra permanezcan correctamente conectadas durante el tiempo en que se realiza el trabajo. Cuando tengan que desconectarse para realizar mediciones o ensayos, se adoptarán medidas preventivas apropiadas adicionales.

Los dispositivos telemandados utilizados para la puesta a tierra y en cortocircuito de una instalación serán de accionamiento seguro y su posición en el telemando estará claramente indicada.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO VIZA225640
24/6 2022
Habilitación Profesional Coleg. 5516 (al servicio de la empresa)
ESPINOSA FERNANDEZ, SERGIO

Proteger y señalizar:

Proteger frente a los elementos próximos en tensión y establecer una señalización de seguridad para delimitar la zona de trabajo.

Si hay elementos de una instalación próximos a la zona de trabajo que tengan que permanecer en tensión, deberán adoptarse medidas de protección adicionales, que se aplicarán antes de iniciar el trabajo, según lo dispuesto en el apartado 7 del artículo 4 de este Real Decreto.

A.2 REPOSICIÓN DE LA TENSIÓN.

La reposición de la tensión sólo comenzará, una vez finalizado el trabajo, después de que se hayan retirado todos los trabajadores que no resulten indispensables y que se hayan recogido de la zona de trabajo las herramientas y equipos utilizados.

El proceso de reposición de la tensión comprenderá:

1. La retirada, si las hubiera, de las protecciones adicionales y de la señalización que indica los límites de la zona de trabajo.
2. La retirada, si la hubiera, de la puesta a tierra y en cortocircuito.
3. El desbloqueo y/o la retirada de la señalización de los dispositivos de corte.
4. El cierre de los circuitos para reponer la tensión.

Desde el momento en que se suprima una de las medidas inicialmente adoptadas para realizar el trabajo sin tensión en condiciones de seguridad, se considerará en tensión la parte de la instalación afectada.

b) DISPOSICIONES PARTICULARES

Las disposiciones particulares establecidas a continuación para determinados tipos de trabajo se considerarán complementarias a las indicadas en la parte A de este anexo, salvo en los casos en los que las modifiquen explícitamente.

B.1 REPOSICIÓN DE FUSIBLES.

En el caso particular de la reposición de fusibles en las instalaciones indicadas en el primer párrafo del apartado 4 de la parte A.1 de este anexo:

- No será necesaria la puesta a tierra y en cortocircuito cuando los dispositivos de desconexión a ambos lados del fusible estén a la vista del trabajador, el corte sea visible o el dispositivo proporcione garantías de seguridad equivalentes, y no exista posibilidad de cierre intempestivo.
- Cuando los fusibles estén conectados directamente al primario de un transformador, será suficiente con la puesta a tierra y en cortocircuito del lado de alta tensión, entre los fusibles y el transformador.

B.2 TRABAJOS EN LÍNEAS AÉREAS Y CONDUCTORES DE ALTA TENSIÓN.

En los trabajos en líneas aéreas desnudas y conductores desnudos de alta tensión se deben colocar las puestas a tierra y en cortocircuito a ambos lados de la zona de trabajo, y en cada uno de los conductores que entran en esta zona; al menos uno de los equipos o dispositivos de puesta a tierra y en cortocircuito debe ser visible desde la zona de trabajo. Estas reglas tienen las siguientes excepciones:

- Para trabajos específicos en los que no hay corte de conductores durante el trabajo, es admisible la instalación de un solo equipo de puesta a tierra y en cortocircuito en la zona de trabajo.
- Cuando no es posible ver, desde los límites de la zona de trabajo, los equipos o dispositivos de puesta a tierra y en cortocircuito, se debe colocar, además, un equipo de puesta a tierra local, o un dispositivo adicional de señalización, o cualquier otra identificación equivalente.

Cuando el trabajo se realiza en un solo conductor de una línea aérea de alta tensión, no se requerirá el cortocircuito en la zona de trabajo, siempre que se cumplan las siguientes condiciones:

- En los puntos de la desconexión, todos los conductores están puestos a tierra y en cortocircuito de acuerdo con lo indicado anteriormente.
- El conductor sobre el que se realiza el trabajo y todos los elementos conductores -exceptuadas las otras fases- en el interior de la zona de trabajo, están unidos eléctricamente entre ellos y puestos a tierra por un equipo o dispositivo apropiado.
- El conductor de puesta a tierra, la zona de trabajo y el trabajador están fuera de la zona de peligro determinada por los restantes conductores de la misma instalación eléctrica.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
http://coarag.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=825N3TBSNERL1FSG
VISADO : VIZ-225640
24/6 2022
Habilitación Profesional Coleg. 5516 (al servicio de la empresa)
ESPINOSA FERNANDEZ, SERGIO

En los trabajos en líneas aéreas aisladas, cables u otros conductores aislados, de alta tensión la puesta a tierra y en cortocircuito se colocará en los elementos desnudos de los puntos de apertura de la instalación o tan cerca como sea posible a aquellos puntos, a cada lado de la zona de trabajo.

TRABAJOS EN PROXIMIDAD DE ELEMENTOS EN TENSIÓN (ANEXO V. R.D.614/2001)

c) DISPOSICIONES GENERALES:

En todo trabajo en proximidad de elementos en tensión, el trabajador deberá permanecer fuera de la zona de peligro y lo más alejado de ella que el trabajo permita.

C.1 PREPARACIÓN DEL TRABAJO.

Antes de iniciar el trabajo en proximidad de elementos en tensión, un trabajador autorizado, en el caso de trabajos en baja tensión, o un trabajador cualificado, en el caso de trabajos en alta tensión, determinará la viabilidad del trabajo, teniendo en cuenta lo dispuesto en el párrafo anterior y las restantes disposiciones del presente anexo.

De ser el trabajo viable, deberán adoptarse las medidas de seguridad necesarias para reducir al mínimo posible:

- El número de elementos en tensión.
- Las zonas de peligro de los elementos que permanezcan en tensión, mediante la colocación de pantallas, barreras, envolventes o protectores aislantes cuyas características (mecánicas y eléctricas) y forma de instalación garanticen su eficacia protectora.

Si, a pesar de las medidas adoptadas, siguen existiendo elementos en tensión cuyas zonas de peligro son accesibles, se deberá:

- Delimitar la zona de trabajo respecto a las zonas de peligro; la delimitación será eficaz respecto a cada zona de peligro y se efectuará con el material adecuado.
- Informar a los trabajadores directa o indirectamente implicados, de los riesgos existentes, la situación de los elementos en tensión, los límites de la zona de trabajo y cuantas precauciones y medidas de seguridad deban adoptar para no invadir la zona de peligro, comunicándoles, además, la necesidad de que ellos, a su vez, informen sobre cualquier circunstancia que muestre la insuficiencia de las medidas adoptadas.

Sin perjuicio de lo dispuesto en los apartados anteriores, en las empresas cuyas actividades habituales conlleven la realización de trabajos en proximidad de elementos en tensión, particularmente si tienen lugar fuera del centro de trabajo, el empresario deberá asegurarse de que los trabajadores poseen conocimientos que les permiten identificar las instalaciones eléctricas, detectar los posibles riesgos y obrar en consecuencia.

C.2 REALIZACIÓN DEL TRABAJO.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCol.aspx?CSV=825N7TBSNERL1FJO
VISADO : VIZA225640
24/6 2022
Habilitación Coleg. 5516 (al servicio de la empresa)
Profesional
ESPINOSA FERNANDEZ, JESUS

En el desempeño de su función de vigilancia, los trabajadores autorizados deberán velar por el cumplimiento de las medidas de seguridad y controlar, en particular, el movimiento de los trabajadores y objetos en la zona de trabajo, teniendo en cuenta sus características, sus posibles desplazamientos accidentales y cualquier otra circunstancia que pudiera alterar las condiciones en que se ha basado la planificación del trabajo. La vigilancia no será exigible cuando los trabajos se realicen fuera de la zona de proximidad o en instalaciones de baja tensión.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
http://coitiaragon.visadoherVadarCSV.aspx?CSV=[illegible]NERL1FJO
VISADO : VZA225640
24/6 2022
Habilitación Profesional Coleg. 5516 (al servicio de la empresa)
ESPINOSA FERNANDEZ, SERGIO

d) DISPOSICIONES PARTICULARES

D.1 ACCESO A RECINTOS DE SERVICIO Y ENVOLVENTES DE MATERIAL ELÉCTRICO.

El acceso a recintos independientes destinados al servicio eléctrico o a la realización de pruebas o ensayos eléctricos (centrales, subestaciones, centros de transformación, salas de control o laboratorios) estará restringido a los trabajadores autorizados, o a personal, bajo la vigilancia continuada de éstos, que haya sido previamente informado de los riesgos existentes y las precauciones a tomar.

Las puertas de estos recintos deberán señalizarse indicando la prohibición de entrada al personal no autorizado. Cuando en el recinto no haya personal de servicio, las puertas deberán permanecer cerradas de forma que se impida la entrada del personal no autorizado.

La apertura de celdas, armarios y demás envolventes de material eléctrico estará restringida a trabajadores autorizados

El acceso a los recintos y la apertura de las envolventes por parte de los trabajadores autorizados sólo podrá realizarse, en el caso de que el empresario para el que estos trabajan y el titular de la instalación no sean una misma persona, con el conocimiento y permiso de este último.

D.2 OBRAS Y OTRAS ACTIVIDADES EN LAS QUE SE PRODUZCAN MOVIMIENTOS O DESPLAZAMIENTOS DE EQUIPOS O MATERIALES EN LA CERCANÍA DE LÍNEAS AÉREAS, SUBTERRÁNEAS U OTRAS INSTALACIONES ELÉCTRICAS.

Para la prevención del riesgo eléctrico en actividades en las que se producen o pueden producir movimientos o desplazamientos de equipos o materiales en la cercanía de líneas aéreas, subterráneas u otras instalaciones eléctricas (como ocurre a menudo, por ejemplo, en la edificación, las obras públicas o determinados trabajos agrícolas o forestales) deberá actuarse de la siguiente forma:

- Antes del comienzo de la actividad se identificarán las posibles líneas aéreas, subterráneas u otras instalaciones eléctricas existentes en la zona de trabajo, o en sus cercanías.
- Si, en alguna de las fases de la actividad, existe riesgo de que una línea subterránea o algún otro elemento en tensión protegido pueda ser alcanzado, con posible rotura de su aislamiento, se deberán tomar las medidas preventivas necesarias para evitar tal circunstancia.

- Si, en alguna de las fases de la actividad, la presencia de líneas aéreas o de algún otro elemento en tensión desprotegido, puede suponer un riesgo eléctrico para los trabajadores y, por las razones indicadas en el artículo 4.4 de este Real Decreto, dichas líneas o elementos no pudieran desviarse o dejarse sin tensión, se aplicará lo dispuesto en la parte A de este anexo.

A efectos de la determinación de las zonas de peligro y proximidad, y de la consiguiente delimitación de la zona de trabajo y vías de circulación, deberán tenerse especialmente en cuenta:

- Los elementos en tensión sin proteger que se encuentren más próximos en cada caso o circunstancia.
- Los movimientos o desplazamientos previsibles (
- transporte, elevación y cualquier otro tipo de movimiento) de equipos o materiales.

TRABAJOS EN TENSIÓN (ANEXO III. R.D. 614/2001)

No está previsto la realización de trabajos en tensión, en el caso de tener que realizarlos la empresa responsable elaborará el correspondiente procedimiento.

e) DISPOSICIONES GENERALES:

Los trabajos en tensión deberán ser realizados por trabajadores cualificados, siguiendo un procedimiento previamente estudiado y, cuando su complejidad o novedad lo requiera, ensayado sin tensión, que se ajuste a los requisitos indicados a continuación. Los trabajos en lugares donde la comunicación sea difícil, por su orografía, confinamiento u otras circunstancias, deberán realizarse estando presentes, al menos, dos trabajadores con formación en materia de primeros auxilios.

El método de trabajo empleado y los equipos y materiales utilizados deberán asegurar la protección del trabajador frente al riesgo eléctrico, garantizando, en particular, que el trabajador no pueda contactar accidentalmente con cualquier otro elemento a potencial distinto al suyo.

Entre los equipos y materiales citados se encuentran:

- Los accesorios aislantes (pantallas, cubiertas, vainas, etc.) para el recubrimiento de partes activas o masas.
- Los útiles aislantes o aislados (herramientas, pinzas, puntas de prueba, etc)
- Las pértigas aislantes
- Los dispositivos aislantes o aislados (banquetas, alfombras, plataformas de trabajo, etc.).
- Los equipos de protección individual frente a riesgos eléctricos (guantes, gafas, cascos, etc.).

Existen tres métodos de trabajo en tensión para garantizar la seguridad de los trabajadores que los realizan:

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA225640
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=825N3TBSNER1TJO
24/6 2022
Habilitación Profesional Coleg. 5516 (al servicio de la empresa)
ESPINOSA FERNANDEZ, SERGIO

- Método de trabajo a potencial, empleado principalmente en instalaciones y líneas de transporte de alta tensión.
- Método de trabajo a distancia, utilizado principalmente en instalaciones de **alta tensión** en gama media de tensiones.
- Método de trabajo en contacto con protección aislante en las manos, utilizado principalmente en **baja tensión**, aunque también se emplea en la gama baja de alta tensión. Este es el método más utilizado en los trabajos realizados en redes aéreas de baja tensión que se detalla a continuación.

TRABAJOS EN ALTURA

Medidas generales

Destacaremos, entre otras, las siguientes medidas:

Para evitar la caída de objetos:

1. Coordinar los trabajos de forma que no se realicen trabajos superpuestos. Sin embargo, si existiera la necesidad ineludible de trabajos simultáneos sobre la misma vertical, se instalarán protecciones (redes, marquesinas, etc.).
2. Acotar y señalizar las zonas con riesgo de caída de objetos.
3. Señalizar y controlar la zona donde se realicen maniobras con cargas suspendidas, que serán manejadas desde fuera de la zona de influencia de la carga, y acceder a esta zona sólo cuando la carga esté prácticamente arriada.
4. Equipos de Protección Individual y Colectiva: Equipos de protección general.

Para evitar la caída de personas:

5. Las plataformas, andamios y pasarelas, así como los desniveles, huecos y aberturas existentes en los pisos de las obras, que supongan para los trabajadores un riesgo de caída de altura superior a 2 metros, se protegerán mediante barandillas u otro sistema de protección colectiva de seguridad equivalente. Las barandillas serán resistentes, tendrán una altura mínima de 90 centímetros y dispondrán de un reborde de protección, un pasamanos y una protección intermedia que impidan el paso o deslizamiento de los trabajadores.

   La altura de 2,00 m. a la que se hace mención se medirá desde la superficie en la que esté situado el trabajador hasta la del nivel inferior en la que quedaría retenido el mismo si no se dispusiera de un medio de protección.

   La altura mínima de las barandillas se fija, al igual que en otras normativas, en 90 cm. No obstante, se debe considerar que tanto por los ensayos realizados en España, como en otros países europeos, y debido al incremento de la talla media de las personas, la altura mínima

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=825N3TBSNERL1FJO
VISADO : VIZA22564(0)
24/6 2022
Habilitación Profesional Coleg. 5516 (al servicio de la empresa)
ESPINOSA FERNANDEZ, SERGIO

de recogida que se hace constar en distintas Normas Europeas, por ejemplo, la Norma UNE 76502:1990 "Andamios de servicio y de trabajo, con elementos prefabricados. Materiales, medidas, cargas de proyecto y requisitos de seguridad", es de 100 cm. Por otra parte, en la Norma UNE-EN 1495:1998 "Plataformas Elevadoras o Plataformas Elevadoras sobre Mástil", la citada altura se fija en 110 cm.

Se entiende como "otros sistemas de protección colectiva de seguridad equivalente" aquellos destinados a impedir la caída a distinto nivel como pueden ser: cerramiento de huecos con tapas, entablados continuos, mallazos, etc.

La cita del texto "reborde de protección" se refiere al rodapié.

6. Los trabajos en altura sólo podrán efectuarse, en principio, con la ayuda de equipos concebidos para tal fin o utilizando dispositivos de protección colectiva, tales como barandillas, plataformas o redes de seguridad. Si por la naturaleza del trabajo ello no fuera posible, deberá disponerse de medios de acceso seguros y utilizarse arnés de seguridad con anclaje u otros medios de protección equivalente.

   Se entiende por "trabajos en altura" aquellos que se ejecutan en un lugar por encima del nivel de referencia, entendiendo como tal la superficie sobre la que se puede caer. Tal y como se indica en el apartado anterior, a partir de 2,00 m. se requiere la protección contra las caídas de altura; ello no significa que cuando se trabaje en alturas inferiores no deban utilizarse los medios y equipos adecuados para cada caso.

Para la realización de trabajos en altura se pueden plantean tres opciones:

- Utilizar equipos de trabajo específicamente diseñados o proyectados para la naturaleza de la tarea a la que se destinan (plataformas elevadoras, andamios, escaleras, etc.).

Cada uno de estos equipos deberá cumplir los requisitos establecidos en la normativa que le corresponda. Además de los artículos de la Ordenanza Laboral de la Construcción citados en el apartado anterior (cuando sean de aplicación), la citada normativa incluye: RD 1435/1992, de 27 de noviembre (BOE n° 297, de 11 de diciembre), por el que se dictan las disposiciones de aplicación de la Directiva del Consejo 89/392/CEE, relativa a la aproximación de las legislaciones de los Estados miembros sobre máquinas, modificado por el RD 56/1995, de 20 de enero (BOE n° 33, de 8 de febrero); RD 1215/1997 "Equipos de trabajo", modificado por el RD 2177/2004 “Equipos de trabajo en materia de trabajos temporales en altura”; del RD 486/1997 "Lugares de trabajo" ; etc. Asimismo, se tendrá en cuenta la Directiva 2001/45/CE - pendiente de transposición al Derecho español -, de 27 de junio de 2001, por la que se modifica la Directiva 89/655/CEE, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
http://cogitiaragon.e-gestion.es/Validador/CSV.aspx?CSV=825N3TBDFERL1E5O
VISADO: VIA225640
24/6 2022
Habilitación Profesional Coleg. 5516 (al servicio de la empresa)
ESPINOSA FERNÁNDEZ, SERGIO

- Instalar las protecciones colectivas citadas en este apartado (barandillas, plataformas o redes de seguridad) en función de cada uno de los puestos de trabajo.

Existen dos tipos diferentes de protecciones colectivas: las que impiden la caída (barandillas, entablados, redes de seguridad tipo U, etc.) y las que simplemente la limitan (redes de seguridad tipos S, T, V , etc.). Resulta más adecuado utilizar las citadas en primer lugar, dado que el nivel de seguridad que proporcionan es mayor.

- Si no es técnicamente posible aplicar ninguna de las dos opciones A o B anteriores se recurrirá a la utilización de protección individual. Esta solución final se llevará a cabo con carácter excepcional previa justificación técnica. Hay que resaltar que en ocasiones, aun a pesar de instalarse medios de protección colectiva, éstos no eliminan totalmente el riesgo, siendo necesario emplear equipos de protección individual como complemento. Estos equipos podrán ser sistemas de sujeción o anticaídas.

No obstante, lo anterior, y siempre que sea posible, se dará preferencia a la protección colectiva frente a la individual, tal y como se especifica en el principio de acción preventiva del artículo 15.1.h) de la LPRL: "anteponer la protección colectiva a la individual".

En todos los casos es requisito imprescindible que el acceso al lugar donde deba realizase el trabajo en altura sea seguro.

<u>Equipos de Protección Individual y Colectiva:</u>

- Equipo de protección general.
- Arnés anticaídas.

Escaleras de mano (R.D. 1215/1997 Y R.D. 2177/2004):

Véase “Escaleras manuales” en el apartado de Maquinaria y Medios Auxiliares.

Cuerdas (R.D.2177/2004)

La utilización de las técnicas de acceso y de posicionamiento mediante cuerdas cumplirá las siguientes condiciones:

- El sistema constará como mínimo de dos cuerdas con sujeción independiente, una como medio de acceso, de descenso y de apoyo (cuerda de trabajo) y la otra como medio de emergencia (cuerda de seguridad).
- Se facilitará a los trabajadores unos arneses adecuados, que deberán utilizar y conectar a la cuerda de seguridad.
- La cuerda de trabajo estará equipada con un mecanismo seguro de ascenso y descenso y dispondrá de un sistema de bloqueo automático con el fin de impedir la caída en caso de que el usuario pierda el control de su movimiento. La cuerda de seguridad estará equipada con un dispositivo móvil contra caídas que siga los desplazamientos del trabajador.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO VIZA225640
http://ecopias.cogitiar.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=82C6TBSNERL1FJO
24/6 2022
Habilitación Profesional Coleg. 5516 (al servicio de la empresa)
ESPINOSA FERNANDEZ, SERGIO

- Las herramientas y demás accesorios que deba utilizar el trabajador deberán estar sujetos al arnés o al asiento del trabajador o sujetos por otros medios adecuados.
- El trabajo deberá planificarse y supervisarse correctamente, de manera que, en caso de emergencia, se pueda socorrer inmediatamente al trabajador.
- De acuerdo con las disposiciones del artículo 5 del R.D. 1215/1997, se impartirá a los trabajadores afectados una formación adecuada y específica para las operaciones previstas, destinada, en particular, a:
  - Las técnicas para la progresión mediante cuerdas y sobre estructuras.
  - Los sistemas de sujeción.
  - Los sistemas anticaídas.
  - Las normas sobre el cuidado, mantenimiento y verificación del equipo de trabajo de seguridad.
  - Las técnicas de salvamento de personas accidentadas en suspensión.
  - Las medidas de seguridad ante condiciones meteorológicas que puedan afectar a la seguridad.
  - Las técnicas seguras de manipulación de cargas en altura.

En circunstancias excepcionales en las que, habida cuenta de la evaluación del riesgo, la utilización de una segunda cuerda haga más peligroso el trabajo, podrá admitirse la utilización de una sola cuerda, siempre que se justifiquen las razones técnicas que lo motiven y se tomen las medidas adecuadas para garantizar la seguridad.»

Plataforma elevadora.

Véase “Plataforma elevadora autopropulsada” en el apartado de Maquinaria y Medios Auxiliares.

Línea de vida.

Las llamadas “Líneas de Vida” proporcionan al usuario un punto de anclaje móvil para el arnés anticaídas en todo el recorrido por los lugares con peligro de caída desde altura, adaptándose a todo tipo de recorridos.

Está compuesta por:

- Una línea (cuerda, cable, carril, etc.) que partiendo de un lugar seguro recorre toda la zona de peligro a la que se ha de acceder.
- Unas piezas intermedias de sujeción (de la cuerda, cable, carril, etc.) que unen la línea a la estructura.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA225640
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=325N3TBSNERL1FJO
24/6 2022
Habilitación Profesional Coleg. 5516 (al servicio de la empresa)
ESPINOSA FERNANDEZ, SERGIO

- Un carro (al cual se engancha el arnés anticaídas) que discurre libremente por la línea, teniendo un único punto de entrada-salida (en el lugar seguro) y desplazándose por encima de las piezas intermedias de sujeción sin que haya que soltarlo en ningún tramo del recorrido.

Este sistema permite al usuario enganchar su arnés anticaídas a la línea en lugar seguro y recorrer toda la zona de peligro sin tener que soltar nunca su arnés anticaídas, ya que el carro al cual lo lleve enganchado pasa por todas las piezas intermedias de sujeción de la línea.

El método de trabajo consistirá en:

- Verificar el buen estado de los equipos y materiales a utilizar (cuerda, cable, carril, arnés anticaídas, etc.).
- Verificar el estado del elemento donde se realizará el trabajo en altura.
- Instalar la 'línea de vida' que garantice la seguridad en el ascenso, descenso.
- Acceder al elemento en altura (enganchando el arnés anticaídas a la línea de vida).
- Realizar el trabajo.
- Descender del elemento en altura y desmontar la 'línea de vida'.
- Recoger los equipos y materiales.

Equipos de Protección Individual y Colectiva:

- Equipo de protección general.
- Casco con barbuquejo.
- Arnés anticaídas completo.
- Línea de Vida.

MANIPULACIÓN DE CARGAS

Manipulación manual de cargas (R.D. 487/1997)

Se evitará en lo posible la manipulación manual de cargas, utilizando medios mecánicos como transpaletas manuales y carretillas automotoras.

Como norma general, nunca se levantarán manualmente cargas superiores a 25 Kg.

Si es preciso realizar labores de manipulación manual de cargas voluminosas, pesadas o irregulares, se pedirá ayuda de uno o varios compañeros si es posible.

En los casos en que se transporte entre 2 o más operarios, sólo uno será el responsable de la maniobra.

En labores de carga manual, manipular las cargas sobre superficies estables, de forma que no sea fácil perder el equilibrio.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA225640
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=825N3TBSNERL1FJO
24/6 2022
Habilitación Profesional Coleg. 5516 (al servicio de la empresa)
ESPINOSA FERNANDEZ, SERGIO

Las zonas de trabajo así como sus accesos se mantendrán limpias y libres de obstáculos, los materiales o restos estarán almacenados en los lugares destinados a tal fin.

Cargar los materiales de forma simétrica (levantar enderezando las piernas con la espalda recta y los brazos pegados al cuerpo).

Acondicionar la carga de forma que se impidan los movimientos del contenido.

En el transporte, se tratará de aproximar la carga (su centro de gravedad) lo más posible al cuerpo andando en pasos cortos y manteniendo el cuerpo erguido.

La carga se transportará de forma que no impida ver y que estorbe lo menos posible el andar natural.

Se evitará, en la medida de lo posible, el movimiento de rotación del tronco en la manipulación manual de cargas.

Es conveniente que la anchura de la carga no supere la anchura de los hombros 860 cm aproximadamente).

La profundidad de la carga no debería superar los 50 cm., aunque es recomendable que no supere los 35 cm.

Se prohíbe el transporte y la manipulación de cargas por o desde escaleras de mano cuando su peso o dimensiones puedan comprometer la seguridad del trabajador.

Se evitará manejar cargas subiendo cuestas, escalones o escaleras.

Se deberá evitar las corrientes de aire frío en los locales interiores y las ráfagas de viento en el exterior

El calzado constituirá un soporte adecuado para los pies, será estable, con la suela no deslizante, y proporcionará una protección adecuada del pie contra la caída de objetos.

En el manejo de cargas se seguirán los siguientes pasos:

- Planificar el levantamiento.
- Colocar los pies en frente de la carga, ligeramente paralelos; asir la misma con las palmas de las manos y la base de los dedos, no con la punta de los mismos.
- Sujetar firmemente la carga empleando ambas manos.
- Se situará la carga cerca del cuerpo.
- Se mantendrá la espalda recta.
- No se doblará la espalda al levantar o bajar una carga.
- Se usarán los músculos más fuertes, los de las piernas flexionándolas, nunca los de los brazos o la espalda.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA225640
http://opitiaragon-visado.net/ValidezCSV.aspx?CSV=[illegible]
24/6 2022
Habilitación Profesional Coleg. 5516 (al servicio de la empresa)
ESPINOSA FERNANDEZ, SERGIO

Equipos de Protección Individual y Colectiva:

- Equipo de protección general: ropa de trabajo, guantes de protección mecánica y calzado de seguridad
- Para trabajos continuados es obligatorio el uso de “cinturón antilumbago”.

Manipulación mecánica de cargas

Las medidas preventivas para trabajos con Camión Grúa autocargante o Grúa autopropulsada están descritas en el apartado específico para estos trabajos.

Las medidas preventivas para trabajos con Grúa autopropulsada están descritas en el apartado específico para estos trabajos.

Las medidas preventivas para trabajos con Herramientas de izado están descritas en el apartado específico para estos trabajos.

Como norma general se seguirán las siguientes medidas preventivas:

- Adecuar las cargas correctamente.
- Controlar las maniobras por una persona cualificada.
- Realizar un correcto mantenimiento de los equipos necesarios para realizar las cargas y descargas de los materiales.
- Se prohibirá la permanencia de personas bajo cargas suspendidas.
- Si existieran líneas eléctricas cercanas a las zonas de acopio las maniobras deberán estar guiadas por un trabajador cualificado según el RD 614/2001 De 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgos eléctrico”
- Los materiales se almacenarán de forma racional, de manera que no se produzcan derrumbamientos ni deslizamientos.
- Evitar realizar trabajos en la misma vertical.
- Utilizar cuerda de servicio.
- Los aparatos elevadores, grúas, etc., deberán ser utilizadas solo por personal especializado, un operario cualificado para su trabajo, con el carné correspondiente.
- Se prohíbe retirar las protecciones de los aparatos elevadores, grúas, camión-grúa, etc.
- Colocación de topes.
- Utilizar elementos estrobos y eslingas adecuados al peso que se debe manipular.
- Comprobación del buen estado de las eslingas, cadenas, ganchos, etc.
- Adecuar la maquinaria a utilizar al peso y dimensiones de la carga.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
http://cogitiaragon.e-visado.net/VisorCSV.aspx?CSV=825N3TBSNERL1FJO
VISADO : VZA225640
24/6 2022
Habilitación Profesional Coleg. 5516 (al servicio de la empresa)
JOSE ROSA FERNANDEZ, SERGIO

- No se utilizará una máquina para elevar cargas si no está diseñada para ello.

Equipos de Protección Individual y Colectiva:

- Equipo de protección general: ropa de trabajo, guantes de protección mecánica, calzado de seguridad y casco con barbuquejo

MANIPULACIÓN DE PRODUCTOS QUÍMICOS (R.D. 379/2001)

El posible efecto nocivo de los contaminantes químicos sobre la salud, debido a su presencia en los ambientes laborales, debe ser considerado en el marco de la acción tóxica que en general pueden ejercer las sustancias químicas.

Se entiende por acción tóxica o toxicidad a la capacidad relativa de un compuesto para ocasionar daños mediante efectos biológicos adversos, una vez ha alcanzado un punto susceptible del cuerpo. Esta posible acción tóxica significa que la exposición a los contaminantes comporta un riesgo, el cual se puede definir como la probabilidad de que produzcan los efectos adversos señalados, bajo las circunstancias concretas de la exposición. La toxicidad es uno de los factores que determinan el riesgo, pero éste responde además a otros factores como la intensidad y la duración de la exposición, la volatilidad del compuesto y el tamaño de las partículas. El concepto de toxicidad se refiere a los efectos biológicos adversos que pueden aparecer tras la interacción de la sustancia con el cuerpo; mientras que el concepto de riesgo incluye además la probabilidad de que se produzca una interacción efectiva.

Clasificación:

- **Gases**: Penetran fácilmente en el cuerpo por inhalación y suelen absorberse con facilidad. No es frecuente su absorción por piel o por ingestión.
- **Líquidos**: El mayor riesgo se produce por inhalación de sus vapores, que se comportan como gases, y de sus aerosoles. El contacto con la piel puede producir efectos importantes, en especial en zonas delicadas como los ojos.
- **Sólidos**: Pueden ser inhalados en forma de polvo o aerosol, pero su penetración profunda en el aparato respiratorio sólo se produce cuando las partículas tienen un tamaño inferior a 5 micras. Es particularmente importante la característica de su posible solubilización en fluidos biológicos (sangre, etc.), ya que condiciona el tipo de efecto tóxico.

Ámbito de aplicación:

Se aplica a las instalaciones de almacenamiento, carga y descarga y trasiego de los líquidos inflamables y combustibles comprendidos en la clasificación establecida en el artículo 4, «Clasificación de productos», con las siguientes excepciones:

- Los almacenamientos con capacidad inferior a 50 l de productos de clase B, 250 ll de clase C o 1.000 l de clase D.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
http://coitiaragon.e-visado.net/validarFirmaV.aspx?CSV=CONSTRUCCIONES
VISADO VIZA225540
24/6 2022
Habilitación Profesional Coleg. 5516 (al servicio de la empresa)
ESPINOSO FERNANDEZ, SERGIO

- Los almacenamientos integrados dentro de las unidades de proceso, cuya capacidad estará limitada a la necesaria para la continuidad del proceso.
- Las instalaciones en las que se cargan/descargan contenedores cisterna, camiones cisterna o vagones cisterna de líquidos inflamables o combustibles deberán cumplir esta ITC aunque la carga/descarga sea a/de instalaciones de proceso.
- Los almacenamientos regulados por el Reglamento de Instalaciones petrolíferas.
- Los almacenamientos de GLP (gases licuados de petróleo) o GNL (gases naturales licuados) que formen parte de una estación de servicio, de un parque de suministro, de una instalación distribuidora o de una instalación de combustión.
- Los almacenamientos de líquidos en condiciones criogénicas (fuertemente refrigerados).
- Los almacenamientos de sulfuro de carbono.
- Los almacenamientos de peróxidos orgánicos.
- Los almacenamientos de productos cuyo punto de inflamación sea superior a 150 °C.
- Los almacenamientos de productos para los que existan reglamentaciones de seguridad industrial específicas.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA235640
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=825N3TBSNMQL1FJO
24/6 2022
Habilitación Profesional Coleg. 5516 (al servicio de la empresa)
ESPINOSA FERNANDEZ, SERGIO

Medidas preventivas:

Se tendrá en cuenta para el almacenaje, trasiego y operaciones de mantenimiento, lo dispuesto en las instrucciones complementarias ITC MIE-APQ 1 “Almacenamiento de líquidos inflamables y combustibles” e ITC MIE-APQ 7 “Almacenamiento de líquidos tóxicos”.

Equipos de Protección Individual y Colectiva:

- Ropa de trabajo
- Guantes de protección frente a agentes químicos
- Calzado de seguridad
- Gafas o pantalla para protección facial
- Mascarilla

ZANJAS

Véase la NTP: 278 Zanjas. Prevención del desprendimiento de tierras.

Equipos de Protección Individual y Colectiva:

- Equipo de protección general.
- Pantalla facial o gafas de protección cuando sea necesario (en la proyección de partículas).
- Cerramiento con vallas de la zanja.

ESPACIOS CONFINADOS

No se prevén trabajos confinados, si se realizaran, se elaborará el correspondiente procedimiento previo a su comienzo, que ampliará el plan de seguridad y salud.

3.1.3. Relativos al proceso constructivo

Nos referimos aquí a los riesgos propios de actividades concretas que afectan sólo al personal que realiza trabajos en las mismas.

Este personal estará expuesto a los riesgos generales indicados en el punto 3.1.1., más los específicos de su actividad.

A tal fin analizamos a continuación las actividades más significativas.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA225640
http://coitiaragon.e-visado.net/ivalidarCSV.aspx?CSV=8Z5N3TBSNERCLH-JO
24/6 2022
Habilitación Profesional Coleg. 5516 (al servicio de la empresa)
ESPINOSA FERNANDEZ, SERGIO

REPLANTEO Y ESTAQUILLADO

Riesgos

En esta actividad, además de los riesgos generales enumerados en el punto 3.1.1., son previsibles los siguientes:

- Caídas de personal a distinto nivel
- Derrumbamiento del terreno
- Sobreesfuerzos
- Exposición a intemperie

Medidas preventivas

- Se prestará atención cuando se circule cerca de huecos, pozos o excavaciones, etc.
- No se pasará por zonas que no ofrezcan garantías de estabilidad y resistencia (pasarelas, plataformas, escaleras, etc.).
- Se cumplirá la normativa interna de la obra, así como las indicaciones de la señalización existente. En cada tajo observarán las normas internas del mismo (en el caso de que los trabajos se realicen en el interior de una obra).
- Evitar la circulación por las proximidades de taludes inestables.
- El transporte manual de los aparatos se realizará, a ser posible, entre dos o más personas.
- Durante los días calurosos se procurarán adoptar todas las precauciones necesarias:
    - Protección con cremas solares
    - Ingestión de líquidos para evitar la deshidratación.
    - Se utilizarán las prendas de protección adecuadas.
- Durante los días de mucho frío se adoptarán las medidas de protección oportunas:
- Se utilizarán las prendas de protección adecuadas.

Equipos de Protección Individual

- Ropa de trabajo con protección frente al frío
- Calzado de protección.

ACOPIO Y MANIPULACIÓN DE MATERIALES
Riesgos Los riesgos propios de esta actividad están incluidos en la descripción de riesgos generales. **Medidas preventivas** -Informar a los trabajadores acerca de los riesgos más característicos de esta actividad, accidentes más habituales y forma de prevenirlos haciendo especialmente hincapié sobre los siguientes aspectos: -Manejo manual de materiales. -Acopio de materiales, según sus características. -Manejo / acopio de materiales tóxico / peligrosos. **Equipos de Protección Individual** -Equipos de protección general: calzado, casco de seguridad, ropa de trabajo, guantes de protección mecánica.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA225640
http://colinaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=825N3TBSNERL1FJO
24/6 2022
Habilitación Profesional Coleg. 5516 (al servicio de la empresa)
ESPINOSA FERNANDEZ, SERGIO

CLAREO Y TALA DE ÁRBOLES

Riesgos

En esta actividad, además de los riesgos generales enumerados en el punto 3.1.1., son previsibles los siguientes:

- Caída de personas al mismo nivel.
- Caída de objetos por desplome o derrumbamiento.
- Atrapamiento por o entre objetos.
- Contados términos con la maquinaria.
- Incendios.
- Cortes con motosierras.

Medidas preventivas

- Transitar por zonas despejadas.
- Evite subirse y andar sobre ramas y fustes apeados en el manejo de la herramienta.
- En el clareo tener claro la ruta a escape en caso de emergencia, que serán dos en diagonal, respecto al eje de caída, pero nunca cruzando dicho eje y eliminando los obstáculos que se encuentren en ellas.
- Antes de realizar el clareo tenga en cuenta los factores que intervienen en la dirección de caída del árbol (el viento y su dirección, sobrecarga por nieve, inclinación, ramas, podredumbre, etc.).
- No apear cuando exista fuerte viento.
- Guardar la distancia de seguridad respecto a otros compañeros, asegurándonos que están fuera del alcance del árbol, en su caída, antes de dar el corte de derribo, dando a su vez la voz de aviso.
- Utilizar ropa ceñida evitando así la ropa demasiado suelta, como bufandas y otros atuendos incompatibles con la actividad.
- Deje enfriar la máquina antes de realizar cualquier ajuste en la misma.
- No tocar en el tubo de escape durante el trabajo
- Utilizar para repostar un recipiente antiderrame y no fumar mientras lo hace. Alejarse del combustible cuando se prueba la bujía.
- No arrancar la motosierra en el lugar donde se ha puesto combustible.
- No depositar en caliente la motosierra en lugares con material combustible.
- No arranque la máquina si detecta fugas de combustible o si hay riesgo de chispas (cable de bujía pelado, etc.)
- Nunca repostar estando el motor funcionando.
- En los desplazamientos parar la motosierra. Al realizar el mantenimiento, la máquina tiene que estar completamente parada.
- Comprobar el buen funcionamiento antes de comenzar las tareas a realizar.
- Tener puesto correctamente el equipo de seguridad recomendado.
- Mantener en perfecto estado todos los elementos de seguridad de la motosierra.

Equipos de Protección Individual

- Equipos de protección general: calzado, casco de seguridad, pantalla protección facial, ropa de trabajo, guantes de protección mecánica.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA225640
http://colinaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=B25N7BSNERCLH-JO
24/6 2022
Habilitación Profesional Coleg. 5516 (al servicio de la empresa)
ESPINOSA FERNANDEZ, SERGIO

TRANSPORTE DE MATERIALES Y EQUIPOS DENTRO DE LA OBRA

Riesgos

En esta actividad, además de los riesgos generales enumerados en el punto 3.1.1., son previsibles los siguientes:

- Desprendimiento o caída de la carga, o parte de la misma, por ser excesiva o estar mal sujeta.
- Vuelcos.
- Choques contra otros vehículos o máquinas.
- Golpes o enganches de la carga con objetos, instalaciones o tendidos de cables.

Medidas preventivas

- Se cumplirán las normas de tráfico y límites de velocidad establecidas para circular por los viales de obra, las cuales estarán señalizadas y difundidas a los conductores.
- Se prohibirá que las plataformas y/o camiones transporten una carga superior a la identificada como máxima admisible.
- La carga se transportará amarrada con cables de acero, cuerdas o estrobos de suficiente resistencia.
- Se señalizarán con placas normalizadas las partes salientes de la carga y, de producirse estos salientes, no excederán de 1,50 m.
- En las maniobras con riesgo de vuelco del vehículo, se colocarán topes y se ayudarán con un señalista.
- Cuando se tenga que circular o realizar maniobras en proximidad de líneas eléctricas, se instalarán gálibos o topes que eviten aproximarse a la zona de influencia de las líneas.
- No se permitirá el transporte de personas fuera de la cabina de los vehículos.
- No se transportarán, en ningún caso, cargas suspendidas por la pluma con grúas móviles.
- Se revisará periódicamente el estado de los vehículos de transporte y medios auxiliares correspondientes.

Equipos de Protección Individual

- Equipos de protección general: calzado, casco de seguridad, ropa de trabajo, guantes de protección mecánica.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA225640
http://colinaragon.e-visado.net/visadoCSV.aspx?CSV=825N7TBSNERCLH-JO
24/6 2022
Habilitación Profesional Coleg. 5516 (al servicio de la empresa)
ESPINOSA FERNANDEZ, SERGIO

MANIOBRAS DE IZADO, SITUACIÓN EN OBRA Y MONTAJE DE EQUIPOS Y MATERIALES CON HELICÓPTERO.

Riesgos

En esta actividad, se considerarán como propios de la actividad los riesgos generales enumerados en los puntos 3.1.1. y en el de maniobras de izado, situación en obra y montaje de equipos y materiales.

Medidas preventivas

Las medidas de prevención a aplicar en relación con los riesgos inherentes a este tipo de trabajos, que ya se relacionaron, están contempladas y definidas en los dos puntos anteriores, destacando especialmente las correspondientes a:

- Comprobar si el peso de la carga a transportar a la altura requerida está dentro de las especificaciones que autoriza la casa constructora de la aeronave.
- Tanto el piloto como el equipo de tierra que lo asista, deberán realizar un estudio previo, concretando el punto desde donde se izará la carga y donde será posada, calculando los tiempos de las rotaciones y las secuencias de repostaje de la aeronave, así como los litros que requiere en cada repostaje.
- Antes del inicio de cualquier operación se comprobará el correcto funcionamiento de la apertura automática del gancho y se prestará especial atención en la elección del cable que deberá tener una longitud tres veces superior a la altura de la carga a transportar.
- Se usará un helicóptero provisto con gancho baricéntrico (Cargo Hook), debidamente homologado para el modelo de la aeronave y espejos para observar la carga y el gancho.
- El material combustible debe manipularse convenientemente, respetando en todo momento las indicaciones del vehículo de repostaje.
- El equipo de seguridad con posibilidad de ser usado o bien requerido por las autoridades de trabajo debe ser conocido por todo el personal implicado.
- El helicóptero deberá superar la inspección de prevuelo antes del despegue. Sólo podrá ser realizada por personal técnico aeronáutico cualificado.
- La aeronave deberá cumplir con los calendarios de mantenimiento y renovación de piezas (mantenimiento programado) indicados por el fabricante.
- Antes y después de cada vuelo se revisará el estado de fijaciones y anclajes de todos los equipos instalados en el helicóptero.
- Se deberá disponer de los permisos y autorizaciones de la Dirección General de Aviación Civil.
- Queda prohibida la realización de maniobras innecesarias.
- Toda la tripulación es responsable de notificar al piloto cualquier situación de posible peligro.
- No deberá subir a bordo ninguna persona distinta de la tripulación.
- No se podrá despegar hasta que todo el personal esté con su cinturón de seguridad fijado. El mismo no podrá ser retirado hasta que la aeronave no esté en tierra, y el rotor esté totalmente parado.
- Se debe disponer de un margen de seguridad de tiempo de vuelo que no debe ser rebasado nunca. Queda, por tanto, prohibido apurar los tiempos de autonomía de vuelo.
- No se volará con climatología adversa (niebla, lluvia, tormenta, viento fuerte y/o turbulentos). Los criterios de valoración serán los establecidos por el piloto de la aeronave. En caso de vientos moderados, y durante las maniobras de estacionario y semi-estacionario, será recomendable aproar la aeronave contra el viento.
- En proximidad a aeropuertos, aeródromos y similares, se deberán respetar todas las normas establecidas por el Reglamento de circulación aérea y el AIP de España.
- Se deberá prever los vuelos por zonas especiales como: Aeropuertos, Zonas Militares y/o zonas restringidas, peligrosas o prohibidas.

Equipos de Protección Individual

- Equipos de protección general: calzado, casco de seguridad, ropa de trabajo, guantes de protección mecánica.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA225640
http://colnataragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=B25N7TBSNERCLH-JO
24/6 2022
Habilitación Profesional Coleg. 5516 (al servicio de la empresa)
ESPINOSA FERNANDEZ, SERGIO

EXCAVACIONES

Riesgos

- Desprendimiento o deslizamiento de tierras.
- Colisiones y vuelcos de maquinaria.
- Riesgos a terceros ajenos al propio trabajo.

Medidas preventivas

- Antes de comenzar los trabajos deberán de tomarse medidas para localizar y eliminar los peligros debidos a cables subterráneos y demás sistemas de distribución.
- Se intentará no trabajar en el interior de las excavaciones, y si se tiene que trabajar en su interior, se entibarán o ataluzarán todas las excavaciones de profundidad igual o superior a 1,3 m (para un terreno estándar) y todas las que se observen en terreno inestable a cualquier profundidad, de manera que se garantice la seguridad de los trabajadores que tienen que llevar a cabo algún trabajo en el interior.
- Se señalizarán las excavaciones, como mínimo a 1 m de su borde. No se acopiarán tierras ni materiales a menos de 2 m del borde de la excavación.
- Las excavaciones en cuyas proximidades deban circular personas, se protegerán con barandillas de señalización y/o contención dependiendo del entorno, de 90 cm. de altura, las cuales se situarán, siempre que sea posible, a 2 m del borde de la excavación.
- Los accesos a las zanjas o trincheras se realizarán mediante escaleras sólidas que sobrepasen en 1 m el borde de estas.
- Las maniobras de la maquinaria estarán dirigidas por una persona distinta del conductor. Las máquinas excavadoras y camiones sólo serán manejados por personal capacitado, con el correspondiente permiso de conducir el cual será responsable, así mismo, de la adecuada conservación de su máquina.
- Estará totalmente prohibida la presencia de operarios trabajando en planos inclinados de terreno, en lugares con fuertes pendientes o debajo de macizos horizontales.
- Se seguirán las indicaciones descritas en la NTP 278: Zanjas. Prevención del desprendimiento de tierras

Equipos de Protección Individual

- Equipos de protección general: calzado, casco de seguridad, ropa de trabajo, guantes de protección mecánica.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA225640
http://colnaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=825N7BSNERCLR-JO
24/6 2022
Habilitación Profesional Coleg. 5516 (al servicio de la empresa)
ESPINOSA FERNANDEZ, SERGIO

MOVIMIENTO DE TIERRAS (TERRAPLENES Y RELLENOS)

Riesgos

En esta actividad, además de los riesgos generales enumerados en el punto 3.1.1., son previsibles los siguientes:

- Caídas de materiales de las palas o cajas de los vehículos.
- Caídas de personas desde los vehículos.
- Vuelcos de vehículos por diversas causas (malas condiciones del terreno, exceso de carga, durante las descargas, etc.).
- Atropello y colisiones.
- Polvo ambiental.

Medidas preventivas

- No se cargarán los camiones por encima de la carga admisible ni sobrepasando el nivel superior de la caja.
- Se prohíbe el traslado de personas fuera de la cabina de los vehículos.
- Se situarán topes o calzos para limitar la proximidad a bordes de excavaciones o desniveles en zonas de descarga.
- Se limitará la velocidad de vehículos en el camino de acceso y en los viales interiores de la obra a 20 Km/h.
- En caso necesario se procederá al regado de las pistas para evitar la formación de nubes de polvo.
- Se seguirán las indicaciones descritas en la NTP 278: Zanjas. Prevención del desprendimiento de tierras. (Ver anexos).

Equipos de Protección Individual

- Equipos de protección general: calzado, casco de seguridad, ropa de trabajo, guantes de protección mecánica.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA225640
http://colinaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=B25N7TBSNERCLH-JO
24/6 2022
Habilitación Profesional Coleg. 5516 (al servicio de la empresa)
ESPINOSA FERNANDEZ, SERGIO

TRABAJOS DE ENCOFRADO Y DESENCOFRADO

Riesgos

En esta actividad, además de los riesgos generales enumerados en el punto 3.1.1., son previsibles los siguientes:

- Desprendimiento de tableros.
- Pinchazos con objetos punzantes.
- Caída de elementos del encofrado durante las operaciones de desencofrado.

Medidas preventivas

- El ascenso y descenso a los encofrados se hará con escaleras de mano reglamentarias.
- No permanecerán operarios en la zona de influencia de las cargas durante las operaciones de izado y traslado de tableros, puntales, etc.
- Se sacarán o remacharán todos los clavos o puntas existentes en la madera usada.
- El desencofrado se realizará siempre desde el lado en que no puedan desprenderse los tableros y arrastrar al operario.
- Se acotará, mediante cinta de señalización, la zona en la que puedan caer elementos procedentes de las operaciones de encofrado o desencofrado.

Equipos de Protección Individual

- Equipos de protección general: calzado, casco de seguridad, ropa de trabajo, guantes de protección mecánica.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA225640
http://colinaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=8259TBSNERL1FJO
24/6 2022
Habilitación Profesional Coleg. 5516 (al servicio de la empresa)
ESPINOSA FERNANDEZ, SERGIO

TRABAJOS CON HORMIGÓN

Riesgos

La exposición y manipulación del hormigón, además de los riesgos generales enumerados en el punto 3.1.1., son previsibles los siguientes:

- Salpicaduras de hormigón a los ojos.
- Hundimiento, rotura o caída de encofrados.
- Torceduras de pies, pinchazos, al moverse sobre las estructuras.
- Dermatitis en la piel.
- Aplastamiento o atrapamiento por fallo de entibaciones.
- Lesiones musculares por el manejo de vibradores.
- Electrocución por ambientes húmedos.

Medidas preventivas

A fin de evitar los posibles accidentes, se adoptarán las siguientes medidas preventivas:

Vertidos mediante canaleta:

- Instalar topes de final de recorrido de los camiones hormigonera para evitar vuelcos.
- No situarse ningún operario detrás de los camiones hormigonera en las maniobras de retroceso.

Vertido mediante cubo con grúa:

- Señalizar con pintura el nivel máximo de llenado del cubo para no sobrepasar la carga admisible de la grúa.
- No permanecer ningún operario bajo la zona de influencia del cubo durante las operaciones de izado y transporte de este con la grúa.
- La apertura del cubo para vertido se hará exclusivamente accionando la palanca prevista para ello. Para realizar tal operación se usarán, obligatoriamente, guantes, gafas y, cuando exista riesgo de caída, arnés de seguridad con sistema de anclaje adecuado.
- El guiado del cubo hasta su posición de vertido se hará siempre a través de cuerdas guía.

Equipos de Protección Individual

- Equipos de protección general: calzado, casco de seguridad, ropa de trabajo, guantes de protección mecánica.
- Gafas de protección.
- Chaleco de alta visibilidad.
- Arnés anticaídas
- Rodilleras
- Botas de goma

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA225640
24/6 2022
Habilitación Profesional Coleg. 5516 (al servicio de la empresa)
ESPINOSA FERNANDEZ, SERGIO

MANIOBRAS DE IZADO, SITUACIÓN EN OBRA

Y MONTAJE DE EQUIPOS Y MATERIALES

Riesgos

En esta actividad, además de los riesgos generales enumerados en el punto 3.1.1., son previsibles los siguientes:

- Caída de materiales, equipos o componentes de los mismos por fallo de los medios de elevación o error en la maniobra.
- Caída de personas desde altura en operaciones de estrobado o desestrobado de las piezas.
- Contactos eléctricos.
- Aprisionamiento/aplastamiento de personas por movimientos incontrolados de la carga.
- Vuelco o caída del medio de elevación.
- Golpes de equipos, en su izado y transporte, contra otras instalaciones (estructuras, líneas eléctricas, etc.). Caída o vuelco de los medios de elevación.

Medidas preventivas

Las medidas de prevención a aplicar en relación con los riesgos inherentes a este tipo de trabajos, que ya se relacionaron, están contempladas y definidas en el punto anterior, destacando especialmente las correspondientes a:

- Señalizar y acotar las zonas de trabajo con cargas suspendidas.
- No permanecer persona alguna en la zona de influencia de la carga.
- Hacer el guiado de las cargas mediante cuerdas.
- Entrar en la zona de riesgo sólo en el momento del acoplamiento.

Equipos de Protección Individual

- Equipos de protección general: calzado, casco de seguridad, ropa de trabajo, guantes de protección mecánica.
- Arnés anticaídas, línea de vida y absorbedor de energía.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA225640
24/6 2022
Habilitación Profesional Coleg. 5516 (al servicio de la empresa)
ESPINOSA FERNANDEZ, SERGIO

TENDIDO, TENSADO, REGULADO Y ENGRAPADO DE CONDUCTORES AÉREOS

Riesgos

En esta actividad, además de los riesgos generales enumerados en el punto 3.1.1., son previsibles los siguientes:

- Caída de materiales por la mala ejecución de la maniobra de tendido o fallo mecánico de equipos.
- Caída de personas desde altura por diversas causas.
- Cortes y golpes por manejo de máquinas-herramientas.
- Atrapamiento y/o aplastamiento de manos o pies en el manejo de los materiales o equipos durante el tendido y regulado de conductores.
- Caída de objetos y herramientas sueltas.
- Contactos eléctricos.
- Golpes de equipos, en su izado, contra otras instalaciones (estructuras, líneas eléctricas, etc.).
- Golpes por objetos o herramientas desprendidas.
- Exposición a contactos eléctricos debido o bien a la proximidad de elementos en alta tensión lo que puede ocasionar daños por contacto directo.
- Riesgos eléctricos producidos por la inducción del circuito en tensión.
- Descargas atmosféricas.

Medios de Protección colectivos

- Equipos de puesta a tierra.
- Pértigas para equipos de puesta a tierra.
- Verificador de ausencia de tensión.
- Pértiga para verificador de ausencia de tensión.
- Líneas de vida.
- Elementos para sistema anticaídas.
- Señales de tráfico de prohibición, peligro, obligación, etc.

Equipos de Protección Individual

- Equipo general de protección
- Ropa para tiempo frío y lluvioso
- Gafas de seguridad antiproyecciones o pantalla facial
- Casco de seguridad con barbuquejo (1 por persona)
- Guantes de cuero (según necesidades)
- Guantes aislantes (según necesidades)
- Dispositivo deslizante anticaídas (1 por persona)
- Arnés anticaídas (1 por persona)

Colocación de poleas y cadenas de aisladores

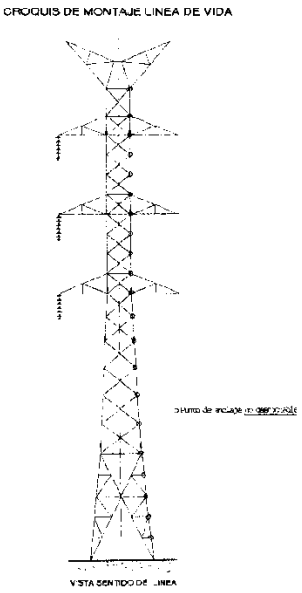
- Siempre que sea posible, las cadenas de aisladores se montarán en el suelo. Cuando esto sea posible las poleas se unirán a las cadenas para proceder a colocarlas en las crucetas de los apoyos. Se comprobará, antes de iniciar el ascenso, que están puestos todos los pasadores necesarios y que estos han sido abiertos.
- El personal que realice esta operación debe ser un personal cualificado con experiencia y con aptitudes para realizar trabajos en altura.

Trabajos en altura en torres:

- Para la realización de trabajos (incluidos ascensos, descensos y desplazamientos) por encima de los 2 m de altura, es obligatorio el uso de la Línea de Seguridad. Para trabajos en altura (a más de 2 metros del suelo), se utilizará:
- Sistema anticaídas (ver croquis):

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA225640
http://colinaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=825N3TBSNERCLR-JO
24/6 2022
Habilitación Profesional Coleg. 5516 (al servicio de la empresa)
ESPINOSA FERNANDEZ, SERGIO

TENDIDO, TENSADO, REGULADO Y ENGRAPADO DE CONDUCTORES AÉREOS



- En todos los trabajos en altura, incluyendo ascensos, descensos y desplazamientos, el trabajador estará permanente sujeto. Los operarios subirán a los apoyos por el centro de una cara de línea, si bien previamente se habrá señalizado en la base las patas de la cara por las que se subirá. La cuerda de vida se tratará de colocar lo más centrada posible en esa cara.
- Para el ascenso y descenso de materiales, herramientas, máquinas portátiles, etc. se realizará mediante cuerdas de servicio y se introducirán en bolsas portaherramientas o se sujetarán sólidamente a las cuerdas. Además se guiarán con cuerdas desde abajo para evitar su balanceo. La cuerda de servicio se colocará por dentro de las celosías del apoyo, por donde se subirán los materiales, o por la cara del circuito que tengamos en descargo -Se procurará que todas las cuerdas utilizadas estén secas y fuertemente amarradas para evitar que puedan soltarse y tocar los conductores en tensión.-La línea de vida no se retirará hasta que no estén finalizados todos los trabajos en la torre.

Comunicación

- La comunicación entre los distintos lugares de operaciones se realizará mediante la utilización de radioteléfonos portátiles. Se ha de comprobar previamente el buen funcionamiento a la utilización en la obra.

Emplazamiento de las maquinarias de freno y tendido

- Se buscarán los lugares más idóneos, aquellos que reúnan las siguientes condiciones:

  - Han de disponer de buenas salidas para los cables, conductores y pilotos.
  - Deben posibilitar que no cargue mucho el apoyo de la línea. (La distancia horizontal entre la maquinaria y el apoyo, ha de ser más de 2 veces la altura del apoyo).
  - En casos especiales se atirantarán las crucetas en sentido vertical aunque es recomendable cambiar a otro emplazamiento en caso de cargar mucho el apoyo.
  - En la ubicación del freno se ha de tener en cuenta el espacio para las bobinas del conductor, debiendo situar las bobinas para que el cable entre en el freno sin forzar.
  - La máquina de freno deberá estar arriostrada.
  - Los anclajes para las máquinas de tendido se colocarán en la dirección que marca el enganche de éstas.
  - Han de estar previstos los anclajes para los cables una vez hayan sido tendidos.

Tendido de conductores

- Antes de iniciar los trabajos se realizará un estudio del cantón a tender por parte del jefe de obra y del jefe de trabajos para ver el procedimiento de tendido particularizado en cada caso en función de la

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA225640
http://colitaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=B25N7TBSNERCLH-JO
24/6 2022
Habilitación Profesional Coleg. 5516 (al servicio de la empresa)
ESPINOSA FERNANDEZ, SERGIO

orografía del terreno y condiciones climáticas puntuales, teniendo en cuenta vientos dominantes en la zona, longitudes de vano, posibilidad de emplazamiento de maquinas etc.

- Para cada sección de tendido, previamente se realizará un recorrido por el mismo, con el fin de detectar todos los posibles problemas que puedan surgir, y delimitar la situación tanto de la máquina de tiro como la de freno.
- Entre el cable piloto y el conductor a tender, deberá colocarse un dispositivo giratorio para que no se transmita torsión del cable piloto al conductor.
- Para todas las operaciones de retenida de conductores, se utilizarán tráctels, pul-lift, ranas adecuadas a cada tipo de conductor.
- Se distribuirá personal por toda la serie o cantón a tender, de tal forma que puedan controlar el posterior avance del cable conductor por los apoyos, detectando cualquier anomalía lo antes posible para que no se produzcan roturas o accidentes. Se dispondrá de un sistema de comunicación con el emplazamiento del cabrestante.
- El freno se irá graduando regularmente hasta que el conductor llegue a un punto ideal de altura.
- Una vez levantado el piloto y habiendo cargado previamente el freno con el cable conductor, se procederá a arriar el freno al mismo tiempo que el cabrestante de tiro se pone en marcha.
- No se deben introducir manos, barras, etc. en las panes móviles de las máquinas en funcionamiento (engranajes, bobinas, tambor de freno, etc.), por el riesgo de atrapamientos o golpes.
- Se mandarán parar las máquinas para subsanar cualquier anomalía que pueda surgir.
- En caso de descarrilamiento de los cables, la maniobra la efectuarán como mínimo dos personas. Durante este trabajo, el que baje a la polea desde la cruceta a colocar bien el cable, no se apoyará en él, pues un leve movimiento del cable le puede producirle atrapamientos.
- Durante la maniobra de volver a encarrilar, tanto el personal del freno como el del cabrestante estarán pendientes y comunicados con el personal que esté efectuando la operación.

Realización de empalmes a compresión

- La operación de realizar empalmes requiere que previamente se haya bajado el cable hasta el suelo, nunca se empleará como anclaje de los cables árboles u otros objetos naturales.
- La maniobra de aflojar el cable se realizará lentamente, comprobando que en todo momento este bien retenida la fase.
- Los empalmes de los cables se efectuarán siempre en las zonas más favorables. Los empalmes se realizarán con una prensa hidráulica, la cual asegura una presión en el empalme totalmente homogéneo y suficiente según las especificaciones técnicas del suministrador.
- En el caso de que los empalmes queden cerca de un apoyo y se haga muy difícil la ejecución de éstos por el método convencional se puede adoptar el sistema de bajar cables en uno o dos apoyos y entonces hacer las maniobras normales descritas anteriormente.

- Para bajar cables se tendrá en cuenta lo siguiente:

  - Se bajarán los cables por crucetas enteras, es decir, primero un lado de cruceta y después el otro, y así sucesivamente.
  - Como la maniobra de bajar cables es larga, se recorren de 15 a 30 mts, según la altura de apoyos, ésta se efectuará con cabrestantes.
  - Nunca el reenvío irá desde la punta de la cruceta a tierra, es peligroso, se pondrá una polea de reenvío en el cuerpo de la torre a la altura del piso de la cruceta en que estamos trabajando.

-Para subir cables se actuará de igual modo.

Tensado, Regulado y Engrapado de conductores

- El regulado se efectuará mediante tracción por aparejos y la máquina cabrestante, colocando los conductores en su estado definitivo, mediante una medición de flechas.
- Como medida preventiva se procederá al atirantado de las crucetas en sentido vertical.
- El personal que esté en lo alto de los apoyos, se situará en el centro de éstos mientras se esté regulando.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA225640
http://colnataragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=8Z5N7TBSNERCLH-JO
24/6 2022
Habilitación Profesional Coleg. 5516 (al servicio de la empresa)
ESPINOSA FERNANDEZ, SERGIO

TENDIDO, TENSADO, REGULADO Y ENGRAPADO DE CONDUCTORES AÉREOS
- Cuando se proceda a marcar los cables el operario lo hará amarrado a la cruceta, tanto si lo realiza desde ella como si tiene que salir al cable. - El personal de tierra estará pendiente del trabajo que se realiza arriba cuidando de no ponerse debajo de la zona de trabajo. Los equipos de tierra no colocarán máquinas para trabajar en la vertical de los operarios de arriba. - Como se habrán regulado los cables pasado el amarre, en la punta de cruceta él tense estará compensado. Solamente hará falta retener los cables a un lado y otro del apoyo, cortar cables, bajarlos, hacer grapas, enganchar cadenas, subir otra vez y al fin aflojar la retenida. Al cortar los cables se retendrán bien con el fin de que no se escapen o caigan. Si es posible se cortarán en el suelo. Los operarios que salgan a la cadena a preparar la maniobra se atarán a la cruceta. - El engrapado en torres de suspensión se realizará colocándose el operario en una escalera suspendida, para evitar que tenga que posicionarse en el propio cable. - La colocación de antivibradores y separadores se realizará seguidamente de la operación de engrapado, ya que las escaleras deben ser utilizadas para la realización de esta operación. Los operarios estarán además atados a la cruceta cuando bajen a los cables.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA225640
http://contenaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=825N3TBSNERL1FJO
24/6 2022
Habilitación Profesional Coleg. 5516 (al servicio de la empresa)
ESPINOSA FERNANDEZ, SERGIO

COLOCACIÓN DE SALVAPÁJAROS Y BALIZADO
Riesgos En esta actividad, además de los riesgos generales enumerados en el punto 3.1.1., son previsibles los riesgos enumerados en el apartado de montaje de estructuras y prefabricados **Medidas preventivas** Equipos de trabajo a utilizar en el proceso de colocación de salvapájaros: - Maquinaria de colocación automática: Construida para la colocación automática de las balizas diseñadas. Estas máquinas, normalmente, usan como fuerza motriz energía eléctrica de baterías Ni-Cd, a la tensión nominal de 24 V.CC. que a su vez alimenta el control automático y mando a distancia. El izado hasta el cable se efectúa con una pluma manual giratoria que se coloca en el apoyo. -Otros equipos de trabajo: Escaleras de amarre para la ubicación de la máquina de colocación: Escaleras de mínimo peso, la cual colocada entre el cable y la cúpula de la torre permite desplazase por la misma para de esta manera salvando la distancia del antivibrador nos permita colocar la máquina y cargar la misma con las balizas según longitud del vano. Procedimiento a seguir en el proceso de trabajo: 1.- Se efectuará el izado de la máquina mediante la cuerda de servicio y polea. 2.- Una vez colocada la escalera y dos trabajadores sobre ella se colocará la máquina sobre el cable en el cual se deben instalar las balizas. 3.- La máquina programada y en funcionamiento se dirige por sí sola al apoyo anterior. 4.- Una vez haya llegado al punto marcado, que en este caso será el apoyo anterior la máquina vuelva balizando el cable de fibra a lo largo de todo el vano. 5.- Una vez balizado el vano correspondiente y a través de los trabajadores ubicados en la escalera de amarre cogerán la máquina para retirarla, y mediante la cuerda de servicio bajarla a suelo. **Equipos de Protección Individual** - Equipos de protección general: calzado, casco de seguridad, ropa de trabajo, guantes de protección mecánica. - Arnés antiácida - Cuerda de posicionamiento - Doble gancho de posicionamiento con absorbedor - Línea de vida - Anticaída para línea de vida.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA225640
http://cointaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=825N7TBSNERCLH-JO
24/6 2022
Habilitación Profesional Coleg. 5516 (al servicio de la empresa)
ESPINOSA FERNANDEZ, SERGIO

3.1.4. Relativos a la maquinaria y herramientas

En este apartado se describen los riesgos, medidas preventivas y equipos de protección individual de maquinarias y herramientas generales utilizadas en la obra. No obstante, este apartado se desarrollará en el Plan de Seguridad y Salud elaborado a partir de este Estudio de Seguridad y Salud con fichas específicas de cada maquinaria y herramienta en particular. A este apartado le será de aplicación cualquier normativa legal vigente referente a las condiciones de seguridad en máquinas, útiles y herramientas.

MAQUINARIA DE MOVIMIENTO DE TIERRAS

MAQUINARIA DE MOVIMIENTO DE TIERRAS EN GENERAL

Riesgos

- Caída de personas a distinto nivel.
- Caída de objetos por desplome o derrumbamiento.
- Choques o contacto con objetos o elementos móviles.
- Golpes o cortes por objetos o herramientas.
- Proyección de fragmentos o partículas.
- Explosiones e incendios.
- Atropellos o golpes con vehículos.
- Atrapamiento por vuelco de máquinas o vehículos. Atrapamiento por o entre objetos.
- Contactos térmicos.
- Contactos eléctricos.
- Exposición al ruido.

Equipos de Protección Individual

- Casco de seguridad (a usar cuando se abandone la cabina de la máquina).
- Calzado de seguridad.
- Gafas de seguridad (cuando la máquina no disponga de cabina o se realicen tareas de mantenimiento y haya riesgo de salpicadura).
- Guantes de cuero para evitar quemaduras y salpicaduras en las manos.
- Protección auditiva cuando se prevean niveles de ruido superiores a 80-85 dB.
- Cinturón antivibratorio para operadores de las máquinas y conductores de los vehículos que lo precisen.
- Chaleco reflectante (a usar cuando se abandone la cabina de la máquina en trabajos nocturnos o lugares con poca iluminación en condiciones de escasa visibilidad y con riesgo de atropello por máquinas o vehículos).

Medidas preventivas

Factor humano:

- Sólo se permitirá el manejo a aquellas personas que conozcan su funcionamiento y tengan una categoría profesional adecuada.
- El maquinista tendrá buen conocimiento de las zonas de circulación y trabajo (zanjas, cables, limitaciones de altura, etc.).
- Utilizar las máquinas de acuerdo con las instrucciones del fabricante y sólo en aquellos para los que han sido diseñadas.
- El maquinista se encontrará en perfecto estado de salud antes de subir a la máquina.
- Estará prohibido circular con cualquier tipo de maquinaria que no disponga de matriculación, por carreteras abiertas al tráfico rodado. Cuando la circulación afecta a viales públicos, las máquinas llevarán en zona visible una luz giratoria, siendo aconsejable llevar encendidas las luces de posición en todo momento.
- La máquina se revisará antes de iniciar los trabajos, para que esté en condiciones de realizar su tarea.
- Se respetarán las cargas admisibles para las que está diseñada la máquina.
- No se realizarán maniobras bruscas ni se frenará de repente.
- Se prohíbe la manipulación y operaciones de ajuste y arreglo de máquinas a personal sin la debida preparación y conocimientos de los riesgos a los que puede estar expuesto.
- Cuando abastezca de combustible no lo haga cerca de un punto caliente ni fume.
- No guarde material combustible ni trapos grasientos en la máquina, puede ser el origen de un

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA225640
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=825N3TBSNERL1FJO
24/6 2022
Habilitación Profesional Coleg. 5516 (al servicio de la empresa)
ESPINOSA FERNANDEZ, SERGIO

incendio.

- Si debe arrancar la máquina, mediante la batería de otra, tome precauciones para evitar chisporroteos de los cables. Recuerde que los electrólitos emiten gases inflamables y se puede producir una explosión.
- Para acceder a la máquina se tomarán las siguientes precauciones:
- Utilice los peldaños y asideros dispuestos para tal fin, se evitará lesiones por caída.
- Suba y baje de la máquina de forma frontal (mirando hacia ella), asiéndose con ambas manos; lo hará de forma segura.
- No salte nunca directamente al suelo si no es por peligro inminente para su persona.
- Previo al comienzo de la jornada:
- Realizar los controles y verificaciones previstas en el libro de instrucciones de la máquina.
- Comprobar visualmente el estado de la máquina. Limpiar cristales y espejos para así tener una mejor visión, comprobar que funcionan los dispositivos luminosos.
- Verificar el panel de mandos y el buen funcionamiento de los diversos órganos de las máquinas, así como frenos, dirección, etc.
- Comprobar antes de arrancar que los mandos están en posición neutra. Tocar el claxon.
- Asegurarse del perfecto estado de las señales ópticas y acústicas.
- Durante el desarrollo de la jornada:
- No subir o bajar del vehículo en marcha.
- No abandonar la máquina cargada, con el motor en marcha ni con la cuchara subida.
- Queda terminantemente prohibido el transportar pasajeros, bien en la cabina o en cualquier otra parte de la máquina.
- Si se detecta cualquier anomalía en la máquina, se parará y se dará parte a su superior. No se reanudará los trabajos hasta que se halla subsanado la avería.
- Cuando abandone la máquina, se parará el motor y se accionará el mecanismo de frenado, incluso se dispondrá de calzos si fuera necesario.
- Se respetarán los límites de velocidad, la señalización en la obra y de carreteras así como las prioridades y prohibiciones fijadas en el Plan de Seguridad.
- Al final de la jornada:
- Estacionar la máquina en las zonas previstas para ello (en ningún caso a menos de 3 metros del borde de zanjas y vaciados).
- Apoyar el cazo o la cuchara en el suelo.
- Accionar el freno de estacionamiento, dejar en punto muerto los diversos mandos, cortar la llave de la batería y sacar la llave de contacto. Desconectar todos los mecanismos de transmisión y bloquear las partes móviles.
- Cerrar la cabina bajo llave.

Factor mecánico:

- Se usará la máquina más adecuada el trabajo a realizar.
- Sólo se usarán máquinas cuyo funcionamiento sea correcto, comprobadas por personal competente.
- Los resguardos y protecciones de partes móviles estarán colocados correctamente. Si se procediera a quitar alguno, se parará la máquina.
- La cabina estará dotada de extintor timbrado y con las revisiones al día.
- Si las máquinas afectan a viales públicos, durante el trabajo dispondrán en su parte superior de luces giratorias de advertencia.
- El maquinista deberá ajustar su asiento para que de este modo pueda alcanzar los controles sin dificultad.
- Para evitar el peligro de vuelco ningún vehículo podrá ir sobrecargado, especialmente aquellos que han

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA225640
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=825N3TBSNERL1FJO
24/6 2022
Habilitación Profesional Coleg. 5516 (al servicio de la empresa)
ESPINOSA FERNANDEZ, SERGIO

MAQUINARIA DE MOVIMIENTO DE TIERRAS EN GENERAL

de circular por caminos sinuosos.

- También se evitará el exceso de volumen en la carga de los vehículos y su mala repartición.
- Los dispositivos de frenado han de encontrarse en perfectas condiciones, para lo cual se realizarán revisiones frecuentes.

Factor trabajo:

- Las zonas de trabajo se mantendrán en todo momento limpias y ordenadas. Tendrán además la suficiente iluminación para los trabajos a realizar.
- Se regarán con la frecuencia precisa las áreas en donde los trabajos puedan producir polvaredas.
- Delimitar los accesos y recorridos de los vehículos, siendo estos independientes (siempre que se pueda) de los delimitados para el personal a pie.
- Cuando sea obligatorio el tráfico por zonas de trabajo, estas se delimitarán convenientemente y se indicarán los distintos peligros con sus señales indicativas de riesgo correspondientes.
- La distancia del personal a una máquina que esté trabajando en el mismo tajo vendrá determinada por la suma de la distancia de la zona de influencia de la máquina más 5 metros.
- Existirá una separación entra máquinas que estén trabajando en el mismo tajo de al menos 30 metros.
- Las maniobras de marcha atrás se realizarán con visibilidad adecuada. En caso contrario se contará con la ayuda de otra persona que domine la zona. En ambos casos funcionará en la máquina el dispositivo acústico de marcha atrás.
- Los movimientos de máquinas durante la ejecución de trabajos que puedan producir accidentes serán regulados por personal auxiliar.
- Cualquier máquina o vehículo que vaya cargado tendrán preferencia de paso en pista.
- Se establecerá una limitación de velocidad adecuada para cada máquina.
- Para trabajos en proximidad de líneas eléctricas aéreas consultar las normas dispuestas para ello.

Factor terreno:

- En todo trabajo a realizar con maquinaria de movimiento de tierras se inspeccionarán los tajos a fin de observar posibles desmoronamientos que puedan afectar a las máquinas.
- Para evitar romper en una excavación una conducción enterrada (agua, gas, electricidad, saneamientos, etc.) es imprescindible localizar y señalizar de acuerdo con los planos de la zona. Si a pesar de ello se rompe la misma, se interrumpirán los trabajos, se acordonará la zona (si se precisa) y se dará aviso inmediato.
- Si topa con cables eléctricos, no salga de la máquina hasta haber interrumpido el contacto y alejado la máquina del lugar. Salte entonces, sin tocar a un tiempo el terreno u objeto en contacto con este.
- Cuando el suelo esté en pendiente, frenar la máquina y trabajar con el equipo orientado hacia la pendiente.
- Las pendientes se bajarán siempre con la misma velocidad a la que se sube.
- Se respetarán las distancias al borde del talud, nunca inferiores a 3 metros, debiendo estar señalizado.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA225640
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=825N3TBSNERL1FJO
24/6 2022
Habilitación Profesional Coleg. 5516 (al servicio de la empresa)
ESPINOSA FERNANDEZ, SERGIO

MAQUINARIA DE TRANSPORTE DE MATERIALES EN GENERAL

Riesgos

- Atropellos a terceros
- Vuelcos
- Quemaduras con zonas calientes del motor, etc.
- Proyección de partículas y sustancias nocivas
- Incendios y explosiones
- Caídas al ascender o descender del vehículo

Equipos de protección individual

- Utilizar guantes protectores durante la sustitución o abastecimiento del aceite lubricante.
- Utilizar calzado de seguridad.
- Usar gafas y guantes de seguridad cuando se manipule aceites, líquidos refrigerantes, ácidos o cualquier sustancia perjudicial para la salud
- Utilice el equipo de protección personal requerido para la zona donde esté, si así se requiere (chaleco reflectante, casco, etc).

Medidas preventivas

- Cerciorarse, a la hora de realizar una maniobra, que no hay nadie alrededor del vehículo y mirar atentamente por los espejos.
- Tener los elementos del vehículo en buen estado, especialmente los espejos y cristales limpios.
- Suba y baje del vehículo por los lugares indicados para ello
- Respete las normas de tráfico y la señalización de obra.
- La lubricación, conservación y reparación de este vehículo puede ser peligrosa si no se hace de acuerdo con las especificaciones del fabricante. No realizar estas operaciones con el motor caliente y limpiar sus derrames.
- Exija que su vehículo sea cargado correctamente, las cargas deben ser estables y estar lo mas centradas posible.
- Verificar los niveles de aceite hidráulico, de la transmisión, sistema de frenos, dirección y volquete y comprobar que no haya ninguna fuga.

Formación

- El personal encargado del manejo de esta máquina será especialista y estará en posesión del preceptivo carnet de conducir.

Carga de la caja

- Las cajas de camiones se irán cargando de forma uniforme y compensando las cargas para no sobrecargar por zonas.
- Una vez llegado al como de la caja, si se trata de materiales sueltos, se procederá a su tapado mediante lona o red para evitar su caída o derrame durante su transporte.
- Durante las operaciones de carga permanecerá dentro de la cabina (si tiene visera de protección) o alejado del área de trabajo de la máquina cargadora.

Actuaciones seguras

- La caja será bajada inmediatamente después de efectuada la descarga y antes de emprender la marcha.
- Si por cualquier circunstancia tuviera que parar en rampa el vehículo quedará frenado y calzado con topes.
- La velocidad de circulación estará en consonancia con la carga transportada, la visibilidad y las condiciones del terreno.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA225640
http://colinaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=B25N7TBSNERCLR-JO
24/6 2022
Habilitación Profesional Coleg. 5516 (al servicio de la empresa)
ESPINOSA FERNANDEZ, SERGIO

MAQUINARIA DE TRANSPORTE DE MATERIALES EN GENERAL
- En todo momento se respetarán las normas marcadas en el código de circulación vial así como la señalización de la obra. - Si se agarrota el freno evite colisiones frontales o contra otros vehículos de su porte. Intente la frenada por roce lateral lo más suavemente posible o bien introdúzcase en terreno blando. - Las maniobras dentro del recinto de obra se harán sin brusquedades, anunciando con antelación las mismas, auxiliándose del personal de obra. <u>Vuelco de la maquinaria</u> - En la aproximación al borde de la zona de vertido, tendrá especialmente en cuenta la estabilidad del vehículo, asegurándose que dispone de un tope limitador sobre el suelo siempre que se estime oportuno. - Cuando se descargue material en las proximidades de una zanja se aproximará a una distancia máxima de 1 metro garantizando ésta mediante topes. <u>Contacto eléctrico</u> - Para prevenir el contacto de la caja de camión en el momento de bascular, se señalizará la existencia de líneas aéreas eléctricas mediante banderolas que impidan el paso a vehículos que superen el gálibo marcado. <u>Mantenimiento</u> - Cualquier operación de revisión con el basculante levantado se hará impidiendo su descenso mediante enclavamiento. - Los caminos de circulación interna de la obra se cuidarán en previsión de barrizales excesivos que mermen la seguridad de la circulación.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA225640
http://cotiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=B25N7TBSNERCLH-JO
24/6 2022
Habilitación Profesional Coleg. 5516 (al servicio de la empresa)
ESPINOSA FERNANDEZ, SERGIO

MAQUINARIA DE IZADO Y ELEVACIÓN DE CARGAS

Riesgos

- Caída de personas a distinto nivel (durante el estribado o recepción de la carga).
- Caída de objetos desprendidos (por fallo del circuito hidráulico o frenos, por choque de la carga o del extremo de la pluma contra obstáculo, por rotura de cables o de otros elementos auxiliares como ganchos y poleas y por enganche o estribado deficiente de la carga).
- Golpes y cortes por objetos y herramientas (golpe por la carga durante la maniobra o por rotura del cable).
- Atrapamientos por o entre objetos (entre elementos auxiliares como ganchos, eslingas, poleas o por la propia carga).
- Atrapamiento por vuelco de máquinas o vehículos (vuelco por nivelación defectuosa, por fallo del terreno donde se asienta, por sobrepasarse el máximo momento de carga admisible o por efecto del viento).
- Atropellos o golpes con vehículos.
- Sobreesfuerzos (durante la preparación de la carga).
- Contactos eléctricos (por contacto con línea eléctrica).
- Contactos térmicos (por contacto con partes metálicas calientes).
- Exposición a contaminante químico: gases (por gases de escape motores combustión por reglaje defectuoso).
- Exposición a agente físico: ruido.

Equipos de Protección Individual

- Casco de seguridad (a usar cuando se abandone la cabina de la máquina).
- Calzado de seguridad con puntera reforzada y suela antideslizante.
- Guantes de protección.
- Chaleco reflectante (a usar cuando se abandone la cabina de la máquina en trabajos nocturnos o lugares con poca iluminación en condiciones de escasa visibilidad y con riesgo de atropello por máquinas o vehículos).
- Cinturón de banda ancha de cuero para las vértebras dorsolumbares.

Medidas preventivas

Formación y condiciones del operador

- El manejo lo realizará personas con formación específica y práctica en esta labor (se estará en posesión de las acreditaciones exigidas por la legislación vigente).
- No operar la maquinaria de izado y elevación de cargas si el operario no está en perfectas condiciones físicas. Avisar en caso de enfermedad.

Comprobaciones previas (precauciones)

- La maquinaria de izado y elevación de cargas que se utilice será la adecuada, en cuanto a su fuerza de elevación y estabilidad, a la carga que deba izar.
- Limpie sus zapatos del barro o grava que pudieran tener antes de subir a la cabina.
- Antes de la utilización de la maquinaria de izado y elevación de cargas habrán de haberse revisado los cables, desechando aquellos que presenten un porcentaje de hilos rotos igual o superior al 10%, se comprobará el correcto funcionamiento de los embragues de giro y elevación de carga y pluma. Esta maniobra se hará en vacío.

Emplazamiento

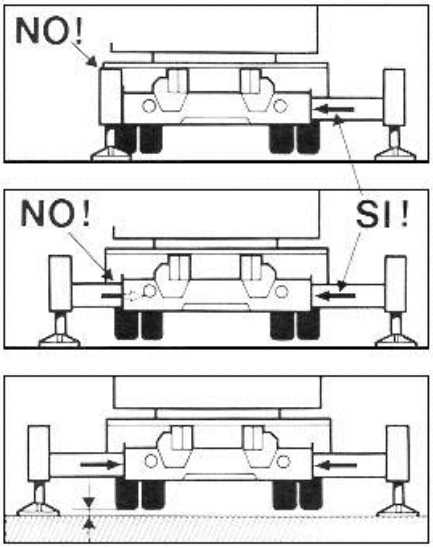
- Antes de la colocación de la maquinaria de izado y elevación de cargas se estudiará el lugar más idóneo, teniendo en cuenta para ello lo siguiente:
  - Deben evitarse las conducciones eléctricas, teniendo en cuenta que ni la pluma, ni el cable, ni la carga pueden pasar en ningún caso a menos de 5 metros de una línea eléctrica.
  - Cuando la maquinaria de izado y elevación de cargas se encuentre con los gatos estabilizadores en posición de trabajo, los neumáticos del camión no deben estar en contacto con el suelo

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA225640
24/6 2022
Habilitación Profesional Coleg. 5516 (al servicio de la empresa)
ESPINOSA FERNANDEZ, SERGIO
http://colinaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=825N3TBSNERCLR-JO

- Está prohibido pasar con cargas por encima de personas.

Estabilidad

- En la proximidad a taludes, zanjas, etc. no se permitirá ubicar la maquinaria de izado y elevación de cargas sin permiso del Responsable de la Obra que indicará las distancias de seguridad a la misma y tomará medidas de refuerzo y entibación que fuesen precisas. En general no se permitirá la colocación a menos de 2 m del borde del talud.
- Mantenga la máquina alejada de terrenos inseguros, propensos a hundimientos y asegúrese que el terreno está suficientemente bien compactado.
- Estabilizadores (apoyos telescópicos). Posicionada la máquina, obligatoriamente se extenderán completamente y se utilizarán los apoyos telescópicos de la misma, aún cuando la carga a elevar con respecto al tipo de maquinaria de izado y elevación de cargas aparente como innecesaria esta operación. Dichos estabilizadores deberán apoyarse en terreno firme.



Posicionamiento correcto

- Los estabilizadores se apoyarán sobre tablones o traviesas de reparto.
- Extendidos los estabilizadores se calculará el área que encierran, comprobando con los diagramas que debe llevar el camión, que es suficiente para la carga y la inclinación requerida.
- Sólo en aquellos casos en donde la falta de espacio impida el uso de los apoyos telescópicos se procederá al izado de la carga sin mediación de estos cuando se cumpla:
  - Comprobación de la posibilidad de llevar a cabo el transporte de la carga (verificación diagramas, peso carga, inclinación, etc.).
  - Antes de operar con la maquinaria de izado y elevación de cargas se dejará el vehículo frenado, calzadas sus ruedas y los estabilizadores.
  - No desplazar la carga por encima del personal.
  - Se transportará la carga evitando oscilaciones pendulares de la misma.

Peso de la carga

- Con anterioridad al izado se conocerá con exactitud o, en su defecto, se calculará el peso de la carga que se deba elevar.
- Se prohíbe sobrepasar la carga máxima admitida por el fabricante de la maquinaria de izado y elevación de cargas, en función de la longitud en servicio del brazo.

Medios de protección

- El gancho de la maquinaria de izado y elevación de cargas autopropulsada estará dotado de pestillo de seguridad, en prevención del riesgo de desprendimiento de carga.
- Deberán ir indicadas las cargas máximas admisibles para los distintos ángulos de inclinación.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA225640
24/6 2022
Habilitación Profesional Coleg. 5516 (al servicio de la empresa)
ESPINOSA FERNANDEZ, SERGIO
http://colinaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=825N7TBSNERCLR-JO

MAQUINARIA DE IZADO Y ELEVACIÓN DE CARGAS

Choque contra objetos

- Cuando se trabaje sin carga se elevará el gancho para librar personas y objetos.
- Asegure la inmovilización del brazo de la maquinaria de izado y elevación de cargas antes de iniciar ningún desplazamiento.

Precauciones durante el izado

- Levante una sola carga cada vez y siempre verticalmente.
- Mantenga siempre la vista en la carga. Si debe mirar hacia otro lado pare las maniobras.
- Si la carga, después de izada, se comprueba que no está correctamente situada, debe volver a bajarse despacio.
- No realice nunca arrastres de cargas o tirones sesgados. La maquinaria de izado y elevación de cargas puede volcar y en el mejor de los casos, las presiones y esfuerzos realizados pueden dañar los sistemas hidráulicos del brazo.
- Evite pasar el brazo de la maquinaria de izado y elevación de cargas, con carga o sin ella, sobre el personal.
- No se permitirá la permanencia de personal en la zona del radio de acción de la maquinaria de izado y elevación de cargas, para lo cual previamente se habrá señalizada y acotada esta zona.
- No debe permitirse a otras personas viajar sobre el gancho, eslingas o cargas.
- No debe abandonarse el mando de la máquina mientras penda una carga del gancho.

Condiciones sobre la carga izada

- Los materiales que deban ser elevados por la maquinaria de izado y elevación de cargas obligatoriamente deben estar sueltos y libres de todo esfuerzo que no sea el de su propio peso.
- Las cargas estarán adecuadamente sujetas mediante flejes o cuerdas. Cuando proceda se usarán bateas emplintadas.
- Las cargas suspendidas se gobernarán mediante cuerdas o cabos para la ubicación de la carga en el lugar deseado.
- Si la carga o descarga del material no fuera visible por el operario se colocará un encargado que señalice las maniobras debiendo cumplir únicamente aquellas que este último le señale.

Señalista

- En caso de que el operario que maneje la maquinaria de izado y elevación de cargas no pueda ver parte del recorrido, precisará la asistencia de un señalista. Para comunicarse entre ellos emplearán el código del Anexo VI del R.D. 485/1997 (sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo) y el código de señales definido por la norma UNE-003, los cuales deberán conocer perfectamente.
- En todo momento la maniobra será dirigida por un único operario que será el que tenga el mando de la maquinaria de izado y elevación de cargas, excepto en la parte del recorrido en el que éste no pueda ver la carga, en la que dirigirá la maniobra el señalista.
- El operario que esté dirigiendo la carga ignorará toda señal proveniente de otras personas, salvo una señal de parada de emergencia, señal que estará clara para todo el personal involucrado.
- No se permitirá dar marcha atrás sin la ayuda de un señalista (tras la máquina puede haber operarios y objetos).

Señalización

- Si fuese necesario ocupar transitoriamente la acera se canalizará el tránsito de los peatones por el exterior de la misma, con protección de vallas metálicas de separación de áreas.
- Se acotarán a nivel de terreno las zonas que se vean afectadas por los trabajos, para evitar el paso o permanencia del tránsito de peatones o de otros operarios en la zona, ante una eventual caída de objetos, materiales o herramientas.

Distancias de seguridad

En presencia de líneas eléctricas debe evitarse que el extremo de la pluma, cables o la propia carga se

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA225640
http://colinaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=825N7BSNERCLH-JO
24/6 2022
Habilitación Profesional Coleg. 5516 (al servicio de la empresa)
ESPINOSA FERNANDEZ, SERGIO

aproxime a los conductores a una distancia menor que las indicadas a continuación dependiendo de la tensión nominal de la línea eléctrica:

Tensión nominal instalación (kV)	Distancia mínima Dprox-2 (m)
< 66	3
66 < Vn < 220	5
Vn > 220	7

Si no es posible realizar el trabajo en adecuadas condiciones de seguridad, guardando las distancias de seguridad, se lo comunicará al Responsable de los Trabajos quién decidirá las medidas a adoptar (solicitud a la Compañía Eléctrica del corte del servicio durante el tiempo que requieran los trabajos, instalación de pantallas de protección, colocación de obstáculos en el suelo, etc.).

Contacto eléctrico con línea eléctrica aérea

En el caso de contacto con una línea eléctrica aérea el conductor de la maquinaria de izado y elevación de cargas seguirá las siguientes instrucciones:

- Permanecerá en la cabina y maniobrará haciendo que cese el contacto.
- Alejará el vehículo del lugar, advirtiendo a las personas que allí se encuentran que no deben tocar la máquina.
- Si no es posible cesar el contacto ni mover el vehículo, permanecerá en la cabina indicando a todas las personas que se alejen del lugar, hasta que le confirmen que la línea ha sido desconectada.
- Si el vehículo se ha incendiado y se ve forzado a abandonarlo podrá hacerlo:
- Comprobando que no existen cables de la línea caídos en el suelo o sobre el vehículo, en cuyo caso lo abandonará por el lado contrario.
- Descenderá de un salto, de forma que no toque el vehículo y el suelo a un tiempo. Procurará caer con los pies juntos y se alejará dando pasos cortos, sorteando sin tocar los objetos que se encuentren en la zona.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA225640
24/6 2022
Habilitación Profesional Coleg. 5516 (al servicio de la empresa)
ESPINOSA FERNANDEZ, SERGIO

MÁQUINAS HERRAMIENTAS

MÁQUINAS HERRAMIENTAS EN GENERAL

Riesgos

- Cortes.
- Quemaduras.
- Golpes.
- Proyección de fragmentos.
- Caída de objetos.
- Contactos con la energía eléctrica.
- Riesgo eléctrico.
- Exposición a agente físico: ruido.
- Exposición a agente físico: vibraciones.
- Explosiones por trasiego de instrumentos.

Equipos de protección individual

- Casco de seguridad.
- Guantes de cuero.
- Botas de seguridad.
- En los trabajos con riesgo de proyección de partículas se deberá hacer uso de gafas de seguridad contra impactos mecánicos.

Medidas preventivas

- Las máquinas-herramientas eléctricas a utilizar en esta obra, estarán protegidas eléctricamente mediante doble aislamiento.
- Los motores eléctricos de las máquinas-herramientas estarán protegidos por la carcasa y resguardos propios de cada aparato para evitar los riesgos de atrapamientos o de contacto con la energía eléctrica.
- Las transmisiones motrices por correas, estarán siempre protegidas mediante bastidor que soporte una malla metálica, dispuesta de tal forma, que permitiendo la observación de la correcta transmisión motriz, impida el atrapamiento de los operarios o de los objetos.
- Se prohíbe realizar operaciones o manipulaciones en la máquina accionada por transmisiones por correas en marcha. Las reparaciones, ajustes, etc., se realizarán a motor parado, para evitar accidentes.
- El montaje y ajuste de transmisiones por correas se realizará mediante ”montacorreas” (o dispositivos similares), nunca con destornilladores, las manos, etc., para el riesgo de atrapamiento.
- Las transmisiones mediante engranajes accionados mecánicamente, estarán protegidas mediante un bastidor soporte de un cerramiento a base de una malla metálica, que permitiendo la observación del buen funcionamiento de la transmisión, impida el atrapamiento de personas u objetos.
- Las máquinas en situación de avería o de semiavería, que no respondan a todas las órdenes recibidas como se desea, pero si a algunas, se paralizarán inmediatamente quedando señalizadas mediante una señal de peligro con la leyenda: ”NO CONECTAR, EQUIPO (O MÁQUINA) AVERIADO”, retirando la manguera de alimentación, y si los lleva quitando los fusibles o contadores.
- Los letreros con leyendas de ”MÁQUINA AVERIADA”, ”MÁQUINA FUERA DE SERVICIO”, etc., serán instalados y retirados por la misma persona.
- Toda maquinaria a emplear en esta obra dispondrá de los medios de protección (en todos los sentidos) originales de fábrica. Aquella máquina que por su antigüedad o por cualquier otra razón no disponga de los medios de protección exigibles según Normativa, Plan de Seguridad y Salud o del Responsable de Proyecto (Dirección Facultativa), será rechazado.
- Las máquinas-herramientas con capacidad de corte, tendrán el disco protegido mediante una carcasa antiproyecciones.
- Las máquinas-herramientas no protegidas eléctricamente mediante el sistema de doble aislamiento, tendrán sus carcasas de protección de motores eléctricos, etc., conectadas a la red de tierras en

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA225640
24/6 2022
Habilitación Profesional Coleg. 5516 (al servicio de la empresa)
ESPINOSA FERNANDEZ, SERGIO
http://colinaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=B25N7TBSNERCLH-JO

MÁQUINAS HERRAMIENTAS EN GENERAL
combinación con los disyuntores diferenciales del cuadro eléctrico general de obra. - Las máquinas-herramientas a utilizar en lugares en los que existen productos inflamables o explosivos (disolventes inflamables, explosivos, combustible y similares), estarán protegidos mediante carcasas antideflagrantes. - En ambientes húmedos la alimentación para las máquinas-herramienta no protegidas con doble aislamiento, se realizará mediante conexión a transformadores a 24 V. - El transporte aéreo mediante grúa de las máquinas-herramienta (mesa de sierra, tronzadora, dobladora, etc.) se realizará ubicándola flejada en el interior de una batea emplintada resistente, para evitar el riesgo de caída de la carga. - En prevención de los riegos por inhalación de polvo ambiental, las máquinas- herramientas con producción de polvo se utilizarán en vía húmeda, para eliminar la formación de atmósferas nocivas. - Siempre que no sea posible lo indicado en el punto anterior, las máquinas-herramienta con producción de polvo se utilizarán a sotavento, para evitar el riesgo por trabajar en el interior de atmósferas nocivas. - Las máquinas herramientas de alta sonoridad (ruidosas) se utilizarán a una distancia mínima del mismo de 10 metros (como norma general), para evitar el riesgo por alto nivel acústico (compresores, grupos electrógenos, etc.). - Se prohíbe en esta obra la utilización de herramientas accionadas mediante combustibles líquidos. - Se prohíbe el uso de máquinas herramientas al personal no autorizado para evitar accidentes por impericia. - Se prohíbe dejar las herramientas eléctricas de corte o taladro, abandonadas en el suelo, para evitar accidentes. - Las conexiones eléctricas de todas las máquinas-herramienta a utilizar en esta obra mediante clemas, estarán siempre protegidas con su correspondiente carcasa anticontactos eléctricos. - Siempre que sea posible, las mangueras de presión para accionamiento de máquinas herramientas, se instalarán de forma aérea. Se señalizarán mediante cuerdas de banderolas, los lugares de cruce aéreo de las vías de circulación interna, para prevenir los riegos de tropiezo o corte del circuito de presión.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA225640
http://cogitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=B25N7TBSNERCLH-JO
24/6 2022
Habilitación Profesional Coleg. 5516 (al servicio de la empresa)
ESPINOSA FERNANDEZ, SERGIO

HERRAMIENTAS MANUALES

HERRAMIENTAS MANUALES EN GENERAL

Riesgos

- Golpes y cortes por objetos o herramientas.
- Proyección de fragmentos o partículas.
- Pisadas sobre objetos.
- Trastornos musculoesqueléticos.

Equipos de protección individual

- Casco de seguridad.
- Guantes de cuero.
- Botas de seguridad.
- En los trabajos con riesgo de proyección de partículas se deberá hacer uso de gafas de seguridad contra impactos mecánicos.

Medidas preventivas generales

- Antes de usarlas, inspeccionar cuidadosamente mangos, filos, zonas de ajuste, partes móviles, cortantes y susceptibles de proyección.
- Se utilizarán exclusivamente para la función que fueron diseñados.

Características generales que se deben cumplir

- Tienen que estar construidas con materiales resistentes, serán las más apropiadas por sus características y tamaño a la operación a realizar y no tendrán defectos ni desgaste que dificulten su correcta utilización. La unión entre sus elementos será firme, para evitar cualquier rotura o proyección de los mismos.
- Los mangos o empuñaduras serán de dimensión adecuada, no tendrán bordes agudos ni superficies resbaladizas y serán aislantes en caso necesario. Las cabezas metálicas deberán carecer de rebabas.
- Se adaptarán protectores adecuados a aquellas herramientas que lo admitan.
- Efectuar un mantenimiento de las herramientas manuales realizándose una revisión periódica, por parte de personal especializado, del buen estado, desgaste, daños, etc.
- Además, este personal se encargará del tratamiento térmico, afilado y reparación de las herramientas que lo precisen. Retirar de uso las que no estén correctamente.

Instrucciones generales para su manejo

- Seleccionar y realizar un uso de las herramientas manuales adecuado al tipo de tarea, (utilizarlas en aquellas operaciones para las que fueron diseñadas). De ser posible, evitar movimientos repetitivos o continuados.
- Mantener el codo a un costado del cuerpo con el antebrazo semidoblado y la muñeca en posición recta.
- Usar herramientas livianas, bien equilibradas, fáciles de sostener y de ser posible, de accionamiento mecánico, diseñadas de forma tal que den apoyo a la mano de la guía y cuya forma permita el mayor contacto posible con la mano. Usar también herramientas que ofrezcan una distancia de empuñadura menor de 10 cm entre los dedos pulgar e índice, con esquinas y bordes redondeados.
- Cuando se usan guantes, asegurarse de que ayuden a la actividad manual pero que no impidan los movimientos de la muñeca a que obliguen a hacer una fuerza en posición incómoda.
- Usar herramientas diseñadas de forma tal, que eviten los puntos de pellizco y que reduzca la vibración.
- Durante su uso estarán libres de grasas, aceites y otras sustancias deslizantes.

Medidas preventivas específicas

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA225640
24/6 2022
Habilitación Profesional Coleg. 5516 (al servicio de la empresa)
ESPINOSA FERNANDEZ, SERGIO

HERRAMIENTAS MANUALES EN GENERAL

Cinceles y punzones

- Se comprobará el estado de las cabezas, desechando aquellos que presenten rebabas o fisuras.
- Se transportaáan guardados en fundas portaherramientas.
- El filo se mantendrá en buen uso, y no se afilarán salvo que la casa suministradora indique tal posibilidad.
- Cuando se hayan de usar sobre objetos pequeños, éstos se sujetarán adecuadamente con otra herramienta.
- Se evitará su uso como palanca.
- Las operaciones de cincelado se harán siempre con el filo en la dirección opuesta al operario.

Martillos

- Se inspeccionará antes de su uso, rechazando aquellos que tengan el mango defectuoso.
- Se usarán exclusivamente para golpear y sólo con la cabeza.
- No se intentarán componer los mangos rajados.
- Las cabezas estarán bien fijadas a los mangos, sin holgura alguna.
- No se aflojarán tuercas con el martillo.
- Cuando se tenga que dar a otro trabajador, se hará cogido por la cabeza. Nunca se lanzará.
- No se usarán martillos cuyas cabezas tengan rebabas.
- Cuando se golpeen piezas que tengan materiales que puedan salir proyectados, el operario empleará gafas contra impacto.
- En ambientes explosivos o inflamables, se utilizarán martillos cuya cabeza sea de bronce, madera o poliéster.

Alicates

- Para cortar alambres gruesos, se girará la herramienta en un plano perpendicular al alambre, sujetando uno de los extremos del mismo; emplear gafas contra impactos.
- No se usarán para aflojar o soltar tornillos.
- Nunca se usarán para sujetar piezas pequeñas a taladrar.
- Se evitará su uso como martillo.

Destornilladores

- Se transportarán en fundas adecuadas, nunca sueltos en los bolsillos.
- Las caras estarán siempre bien amoladas.
- Hoja y cabeza estarán bien sujetas.
- No se girará el vástago con alicates.
- El vástago se mantendrá siempre perpendicular a la superficie del tornillo.
- No se apoyará el cuerpo sobre la herramienta.
- Se evitará sujetar con la mano, ni apoyar sobre el cuerpo la pieza en la que se va a atornillar, ni se pondrá la mano detrás o debajo de ella.

Limas

- Se mantendrán siempre limpias y sin grasa.
- Tendrán el mango bien sujeto.
- Las piezas pequeñas se fijarán antes de limarlas.
- Nunca se sujetará la lima para trabajar por el extremo libre.
- Se evitarán los golpes para limpiarlas.

Llaves

- Se mantendrán siempre limpias y sin grasa.
- Se utilizarán únicamente para las operaciones que fueron diseñadas. Nunca se usarán para martillear,

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA225640
http://colnaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=8Z5N7TBSNERCLR-JO
24/6 2022
Habilitación Profesional Coleg. 5516 (al servicio de la empresa)
ESPINOSA FERNANDEZ, SERGIO

HERRAMIENTAS MANUALES EN GENERAL
remachar o como palanca. - Para apretar o aflojar con llave inglesa, hacerlo de forma que la quijada que soporte el esfuerzo sea la fija. - No empujar nunca la llave, sino tirar de ella. - Evitar emplear cuñas. Se usarán las llaves adecuadas a cada tuerca. - Evitar el uso de tubos para prolongar el brazo de la llave.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA225640
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=825N3TBSNERL1FJO
24/6 2022
Habilitación Profesional Coleg. 5516 (al servicio de la empresa)
ESPINOSA FERNANDEZ, SERGIO

HERRAMIENTAS DE IZADO

Riesgos

- Cortes.
- Quemaduras.
- Golpes.
- Proyección de fragmentos.
- Caída de objetos.
- Contactos con la energía eléctrica.
- Riesgo eléctrico.
- Atrapamientos.
- Vuelco de recipiente que contiene la carga.

Equipos de protección individual

- Casco de seguridad.
- Guantes de cuero.
- Botas de seguridad.
- En los trabajos con riesgo de proyección de partículas se deberá hacer uso de gafas de seguridad contra impactos mecánicos.
- Cinturón antilumbago.
- Arnés anticaídas para trabajos en altura.

Medidas preventivas

- Las piezas serán de buena construcción, material sólido y de resistencia adecuada.
- No debería tirarse de las cadenas, cables o cuerdas que estén aprisionadas debajo de una carga, ni se harán rodar cargas sobre ellas.
- No se dejarán a la intemperie más que el tiempo necesario de trabajo para evitar su deterioro y pérdida de características mecánicas.
- Debería indicarse en lugar visible la carga máxima útil admisible.
- Las cargas deberían ser levantadas, bajadas y trasladadas lentamente.
- Resulta práctico hacer una señal en la cuerda o cable que indique el punto máximo de descenso de la carga.
- Los tornillos empleados en la fabricación de estos aparatos deberían tener rosca de largo suficiente para permitir apretarlos en caso de necesidad.
- Aquellos que se empleen para fijar los mecanismos estarán provistos de contratuerca eficaz o arandela elástica. Los frenos instalados deberían ser capaces de resistir vez y media la carga máxima a manipular.
- Debería existir un código de señales que fuera conocido por todos los operarios que intervengan en trabajos relacionados con el izado y arrastre de cargas.
- Todos los ganchos estarán provistos de pestillo de seguridad eficaz que se revisará periódicamente.
- Todos los engranajes, ejes y mecanismos en general de los distintos aparatos deberán mantenerse lubricados y limpios.
- Todas las piezas sometidas a desgaste deberían ser observadas periódicamente.
- Los aparatos deben ser conservados en perfecto estado y orden de trabajo.
- Los aparatos deberían ser inspeccionados en su posición de trabajo al menos una vez por semana por el operario u otra persona competente.
- Los cables, cadenas, cuerdas, ganchos, etc., deberían examinarse cada día que se utilicen por el operario o personal designado. Se recomienda una inspección completa cada tres meses con expedición de certificado.
- Los brazos del trabajador se extenderán alternativamente lo más posible cuando tiren del elemento de

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA225640
http://colinaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=825N3TBSNERCLH-JO
24/6 2022
Habilitación Profesional Coleg. 5516 (al servicio de la empresa)
ESPINOSA FERNANDEZ, SERGIO

tracción.

- El elemento de tracción no se enrollará en la mano, sino que se asirá fuertemente.
- Los pies asentarán sobre base sólida, separados o uno adelantado al otro, según el caso.
- La espalda se mantendrá siempre recta.
- Se prohibirá terminantemente situarse bajo la carga suspendida.

Eslingas

- Deberá ser adecuada a la carga y a los esfuerzos que ha de soportar.
- En ningún caso deberá superarse la carga de trabajo de la eslinga, debiéndose conocer, por tanto, el peso de las cargas a elevar. Para cuando se desconozca, el peso de una carga se podrá calcular multiplicando su volumen por la densidad del material de que está compuesta. A efectos prácticos conviene recordar las siguientes densidades relativas:
  - Madera: 0,8.
  - Piedra y hormigón: 2,5.
  - Acero, hierro, fundición: 8.
- En caso de duda, el peso de la carga se deberá estimar por exceso.
- En caso de elevación de cargas con eslingas en las que trabajen los ramales inclinados, se deberá verificar la carga efectiva que van a soportar.
- Al considerar el ángulo de los ramales para determinar la carga máxima admitida por las eslingas, debe tomarse el ángulo mayor.
- Es recomendable que el ángulo entre ramales no sobrepase los 90º y en ningún caso deberá sobrepasar los 120º, debiéndose evitar para ello las eslingas cortas.
- Cuando se utilice una eslinga de tres o cuatro ramales, el ángulo mayor que es preciso tener en cuenta es el formado por los ramales opuestos en diagonal.
- La carga de maniobra de una eslinga de cuatro ramales debe ser calculada partiendo del supuesto de que el peso total de la carga es sustentado por:
  - Tres ramales, si la carga es flexible.
  - Dos ramales, si la carga es rígida.
- En la carga a elevar, los enganches o puntos de fijación de la eslinga no permitirán el deslizamiento de ésta, debiéndose emplear, de ser necesario, distanciadores, etc. Al mismo tiempo los citados puntos deberán encontrarse convenientemente dispuestos en relación al centro de gravedad.
- En la elevación de piezas de gran longitud es conveniente el empleo de pórticos.
- Los cables de las eslingas no deberán trabajar formando ángulos agudos, debiéndose equipar con guardacabos adecuados.
- Las eslingas no se apoyarán nunca sobre aristas vivas, para lo cual deberán intercalarse cantoneras o escuadras de protección.
- Los ramales de dos eslingas distintas no deberán cruzarse, es decir, no montarán unos sobre otros, sobre el gancho de elevación, ya que uno de los cables estaría comprimido por el otro pudiendo, incluso, llegar a romperse.
- Antes de la elevación completa de la carga, se deberá tensar suavemente la eslinga y elevar aquélla no más de 10 cm. para verificar su amarre y equilibrio. Mientras se tensan las eslingas no se deberán tocar la carga ni las propias eslingas.
- Cuando haya de moverse una eslinga, aflojarla lo suficiente para desplazarla sin que roce contra la carga.
- Nunca se tratará de desplazar una eslinga situándose bajo la carga.
- Nunca deberá permitirse que el cable gire respecto a su eje.
- En caso de empalmarse eslingas, deberá tenerse en cuenta que la carga a elevar viene limitada por la menos resistente.
- La eslinga no deberá estar expuesta a radiaciones térmicas importantes ni alcanzar una temperatura

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA225640
24/6 2022
Habilitación Profesional Coleg. 5516 (al servicio de la empresa)
ESPINOSA FERNANDEZ, SERGIO
http://colinaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=B25N7TBSNERCLR-JO

superior a los 60 ºC. Si la eslinga esta constituida exclusivamente por cable de acero, la temperatura que no debería alcanzarse sería de 80º.

- Las eslingas se almacenarán en lugar seco, bien ventilado y libre de atmósferas corrosivas o polvorientas.
- No estarán en contacto directo con el suelo, suspendiéndolas de soportes de madera con perfil redondeado o depositándolas sobre estacas o paletas.
- No exponer las eslingas al rigor del sol o al efecto de temperaturas elevadas.
- A fin de evitar roturas imprevistas, es necesario inspeccionar periódicamente el estado de todos los elementos que constituyen la eslinga.
- La frecuencia de las inspecciones estará en relación con el empleo de las eslingas y la severidad de las condiciones de servicio. Como norma general se inspeccionarán diariamente por el personal que las utilicen y trimestralmente como máximo por personal especializado.
- Las eslingas se deben engrasar con una frecuencia que dependerá de las condiciones de trabajo, pudiéndose determinar a través de las inspecciones.
- Para el engrase deberán seguirse las instrucciones del fabricante, poniendo especial cuidado para que el alma del cable recupere la grasa perdida. Como norma general, para que la lubricación sea eficaz, se tendrá en cuenta:
- Limpiar previamente el cable mediante cepillo o con aire comprimido, siendo aconsejable la utilización de un disolvente para eliminar los restos de grasa vieja.
- Utilizar el lubricante adecuado.
- Engrasar el cable a fondo.
- Aunque una eslinga trabaje en condiciones óptimas, llega un momento en que sus componentes se han debilitado, siendo necesario retirarla del servicio y sustituirla por otra nueva.
- El agotamiento de un cable se puede determinar de acuerdo con el número de alambres rotos que según la O.G.S.H.T. es de más del 10% de los mismos contados a lo largo de dos tramos del cableado, separados entre sí por una distancia inferior a ocho veces su diámetro.
- También se considerará un cable agotado:
  - Por rotura de un cordón.
  - Cuando la pérdida de sección de un cordón del cable, debido a rotura de sus alambres visibles en un paso de cableado, alcance el 40% de la sección total del cordón.
  - Cuando la disminución de diámetro del cable en un punto cualquiera del mismo alcance el 10% en los cables de cordones o el 3% los cables cerrados.
  - Cuando la pérdida de sección efectiva, por rotura de alambres visibles, en dos pasos de cableado alcance el 20% de la sección total.
  - Además de los criterios señalados para la sustitución de un cable, también deberá retirarse si presenta algún otro defecto considerado como grave, como por ejemplo aplastamiento, formación de nudos, cocas, etc.
- Asimismo, una eslinga se desechará cuando presente deficiencias graves en los accesorios y terminales, tales como:
  - Puntos de picadura u oxidación avanzada.
  - Deformaciones permanentes (doblados, aplastamientos, alargamientos, etc.).
  - Zonas aplanadas debido al desgaste.
  - Grietas.
  - Deslizamiento del cable respecto a los terminales.
  - Tuercas aflojadas.

Poleas

- Las poleas de engranajes deberían tener sus partes diseñadas con un factor de seguridad, bajo la carga máxima nominal, no menor de 8 para acero fundido y 5 para acero forjado.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA225640
http://colinaragon.e-visado.net/visadoCSV.aspx?CSV=825N7TBSNERCLH-JO
24/6 2022
Habilitación Profesional Coleg. 5516 (al servicio de la empresa)
ESPINOSA FERNANDEZ, SERGIO

HERRAMIENTAS DE IZADO

- Las poleas de cadena deberían disponer de engranaje de tornillo sin fin irreversible u otro dispositivo que soporte automáticamente las cargas cuando el izado se detenga. Las gargantas tendrán los bordes redondeados, superficie lisa y dimensiones tales que el cable o cuerda corra libremente sin rozar con el motón u otras partes de suspensión. Las poleas de cadena dispondrán de gargantas con cavidades que acomoden los eslabones. La anchura mínima de la garganta será la del diámetro del elemento de tracción, para limitar la fatiga y aumentar su duración. Las partes exteriores de las poleas deberían estar protegidas con resguardos cerrados adecuados que eviten colocar el elemento de tracción fuera de lugar y que las manos sean atrapadas.
- Debería evitarse la flexión de los cables en sentido inverso, puesto que la influencia de las poleas sobre ellos es mayor que la de los tambores.
- En las gargantas redondas da mejor resultado el cable Lang. En cambio, en las vaciadas y en V las de arrollamiento cruzado.
- Las poleas deberían ser de acero soldado, forjado o fundición nodular, porque dan mejor resultado. Las de construcción soldada son menos pesadas.
- El diámetro de las poleas debe ser como mínimo 10 veces el diámetro del elemento de tracción.

Cuerdas

- Las cuerdas estarán compuestas de fibra de la mejor calidad, como ábaca u otras artificiales, que soporten al menos 800 Kg/cm2.
- Las cuerdas deberían llevar una etiqueta con los siguientes datos:
- Nombre del abastecedor o fabricante.
- Fecha de puesta en servicio.
- Carga máxima admisible.
- Cuando haya que hacer algún corte se efectuarán ligaduras de hilos a ambos lados de aquél.
- Las cuerdas no deben arrastrarse sobre superficies ásperas o con arena.
- Las cuerdas deberán protegerse contra la congelación, ácidos y sustancias destructoras, así como de los roedores.
- Si las cuerdas están mojadas, deberían colgarse en rollos sueltos en lugar seco, alejadas del calor excesivo, hasta que se sequen. Es conveniente limpiarlas si están sucias. Las cuerdas deben colgarse sobre espigas o ganchos galvanizados o clavijas de madera. También pueden enrollarse sobre plataformas de rejillas de madera, a unos 15 cm. del suelo, en lugar bien ventilado y lejos de fuentes de calor y humedad.

Cables

- Los cables estarán libres de defectos: cocas, oxidación, alambres rotos, flojos o desgastados, distorsiones, etc.
- Los ojales y gazas deberían tener incorporados guardacabos adecuados.
- Los ramales ascendente y descendente del cable deben estar en el mismo plano de las gargantas y poleas para evitar que el cable salte.
- El ángulo de desviación, o deflexión, máxima que forme el cable desde la polea principal al borde del tambor de arrollamiento debería ser:
  - 2º cuando el tambor es liso.
  - 4º cuando el tambor es acanalado.
  - 1º30' cuando se emplee cable antigiratorio nunca inferior a medio grado.
- Cuando exista algún cable con alambres rotos, cuya proporción no impida su utilización, se quitarán aquéllos con unas tenazas a ras de la superficie.
- Los cables se han de lubricar con grasas libres de ácidos y de buena adherencia.
- Los cables deben desbobinarse o desenrollarse correctamente, recogiéndose siempre sobre bobina o en rollo.

Cadenas

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA225640
http://cotiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=825N3TBSNERCLH-JO
24/6 2022
Habilitación Profesional Coleg. 5516 (al servicio de la empresa)
ESPINOSA FERNANDEZ, SERGIO

HERRAMIENTAS DE IZADO
- Las cadenas serán de hierro forjado o de acero, así como los demás accesorios: anillos, ganchos, argollas. - Las cadenas para izar y para eslingas deberían ser destempladas o normalizadas a intervalos que no excedan de: ▪ 6 meses las de diámetro inferiores a 12,5 mm. ▪ 6 meses las usadas para acarrear metal fundido. ▪ 12 meses las demás. - Se enrollarán en tambores, ejes o poleas con ranuras de tamaño y forma que permitan trabajar suavemente sin torceduras. - Las cadenas estarán libres de cocas, nudos y torceduras. Se dispondrán almohadillas entre las aristas vivas y las cadenas. - Debe prohibirse hacer empalmes alambrando, insertando tornillos entre eslabones, etc. Serán reparadas por personas cualificadas para ello y no deben enderezarse o colocar eslabones a martillazos. - Las cadenas deberían retirarse cuando: ▪ No presenten seguridad debido a sobrecargas o a destemple defectuoso o impropio. ▪ Se hayan alargado más del 5% de su longitud. ▪ El desgaste en los enlaces de los eslabones exceda de una cuarta parte del grueso original del eslabón. - Las cadenas deberían ser lubricadas a intervalos frecuentes y regulares cuando estén enrolladas en tambores o pasen sobre poleas, excepto cuando puedan retener y recoger arena o arenilla y cuando sirvan de eslingas. - Las cadenas se guardarán colgándolas de ganchos, colocadas de forma que los trabajadores no sufran sobreesfuerzos, en condiciones que reduzcan al mínimo la oxidación. - Las cadenas que hayan estado expuestas durante horas a temperaturas extremadamente bajas serán calentadas ligeramente.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA225640
http://colinaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=B25N7TBSNERCLH-JO
24/6 2022
Habilitación Profesional Coleg. 5516 (al servicio de la empresa)
ESPINOSA FERNANDEZ, SERGIO

MEDIOS AUXILIARES:

PLATAFORMA ELEVADORA AUTOPROPULSADA

Riesgos

- Caída de personas a distinto nivel.
- Caída de objetos en manipulación.
- Golpes por objetos o herramientas.
- Atrapamiento por o entre objetos.
- Atrapamiento por vuelco de máquina o vehículos.
- Exposición a las condiciones atmosféricas (derivados del trabajo realizado a la intemperie).
- Contacto eléctrico con líneas eléctricas aéreas.
- Atropellos o golpes con vehículos.

Equipos de Protección Individual

- Casco.
- Calzado de seguridad.
- Cinturón portaherramientas.

Medidas preventivas

Antes de comenzar la maniobra

- Antes de utilizar la plataforma, asegurarse de que todos los sistemas funcionan perfectamente y que todos los dispositivos de seguridad incorporados operan de modo satisfactorio.
- Se debe tener en cuenta el estado del tiempo antes de trabajar con la plataforma en exteriores. No elevar la pluma si la velocidad del viento excede de 38 Km/h. No utilizar la plataforma cerca de líneas de tendido eléctrico.
- El usuario deberá asegurarse de que el personal operador, entienda perfectamente el manejo de la plataforma.
- Respetar todas las recomendaciones de precaución e instrucciones de los adhesivos colocados en el bastidor portante, en la pluma y en la plataforma.

Durante el desplazamiento

- Antes de manejar los mandos de desplazamiento de la máquina, comprobar la posición de la torre con respecto al sentido de marcha previsto.
- Colocar la pluma siempre orientada en la dirección de desplazamiento. Una persona debe guiar la maniobra si algún obstáculo impide la visibilidad. Se debe reconocer previamente el terreno por donde se ha de desplazar la plataforma, si es necesario a pie.
- La plataforma no deberá conducirse, ni circular por pendientes de más de 5 grados de inclinación.
- Evitar las arrancadas y paradas bruscas ya que originan un aumento de la carga y puede provocar el vuelco de la máquina o una avería estructural.

Durante la maniobra

- Antes de elevar la pluma de la plataforma, esta deberá encontrarse situada sobre una superficie firme y perfectamente horizontal, con los neumáticos inflados a la presión correcta. Durante el trabajo la plataforma ha de estar correctamente nivelada.
- Comprobar siempre que haya espacio suficiente para el giro de la parte posterior de la superestructura antes de hacer girar la pluma.
- No deberá rebasarse la capacidad nominal máxima de carga. Esta comprende el peso del personal, los accesorios y todos los demás elementos colocados o incorporados a la plataforma. Las cargas deberán distribuirse uniformemente por el piso de la plataforma elevadora.

Generales

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA225640
24/6 2022
Habilitación Profesional Coleg. 5516 (al servicio de la empresa)
ESPINOSA FERNANDEZ, SERGIO
http://colinaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=825N7BSNERCLH-JO

PLATAFORMA ELEVADORA AUTOPROPULSADA
- Utilizar siempre el equipo de protección personal y la ropa de trabajo apropiada para cada tarea u operación, llevar siempre colocado un arnés de seguridad cuando se encuentre en la plataforma. - Rehusar utilizar o subir a una plataforma que no funcione correctamente. - No permitir que ninguna persona carente de autorización utilice la plataforma. - No manipular materiales voluminosos, ni elevar cargas con la plataforma. - Ante una situación de vuelco inminente, comenzar a retraer la pluma. Nunca bajarla, ni extenderla, ya que con ello se agravaría el problema. - Los mandos inferiores de control prioritario sólo deben utilizarse en caso de emergencia.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA225640
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=825N3TBSNERL1FJO
24/6 2022
Habilitación Profesional Coleg. 5516 (al servicio de la empresa)
ESPINOSA FERNANDEZ, SERGIO

ESCALERAS MANUALES

Riesgos

- Caída de personas a distinto nivel.
- Caída de objetos en manipulación.
- Caída de objetos desprendidos.
- Golpes y cortes por objetos o herramientas.
- Exposición a las condiciones atmosféricas (derivados del trabajo realizado a la intemperie).
- Deslizamientos y vuelcos por apoyos incorrectos y rotura de la escalera por defectos ocultos.
- Los derivados de los usos inadecuados o de los montajes peligrosos (empalme de escaleras, formación de plataformas de trabajo, escaleras "cortas" para la altura a salvar, etc.).
- Contacto eléctrico.

Equipos de Protección Individual

- Casco.
- Calzado de seguridad.
- Arnés o cinturón de seguridad para trabajos por encima de 3,5 metros de altura.
- Cuerdas de amarre.
- Cinturón portaherramientas.

Medidas preventivas

- Antes de subir a una escalera portátil, verificar que las suelas del calzado no tienen barro, grasa, aceite u otra sustancia que pueda ocasionar resbalones.
- Cuando emplee una escalera para subir a un techo, andamio, plataforma, etc., la parte superior de la escalera ha de sobrepasar por lo menos 1 metro.
- Los trabajos a más de 3,5 metros de altura, desde el punto de operación al suelo, que requieran movimientos o esfuerzos peligrosos para la estabilidad del trabajador, solo se efectuarán si se utiliza cinturón de seguridad o se adoptan otras medidas de protección alternativas.
- Siempre que sea posible se utilizará otros medios de elevación adecuados para personas, sobre todo en trabajos arriesgados en fachadas y cruces aéreos.

Transporte

- Para transportar una escalera se debe hacer con la parte delantera baja, mirando bien por donde se pisa para evitar tropezar y golpear a otras personas. Para transportar una escalera muy larga, deberá pedirse ayuda a un compañero.

Caída a distinto nivel

- Nunca subirá a una escalera más de una persona.
- Se prohíbe el transporte y manipulación de cargas por o desde la escalera cuando por su peso o dimensiones puedan comprometer la seguridad del trabajador.
- Subir y bajar de una escalera debe hacerse siempre de frente a ella utilizando las dos manos para asirse a los peldaños (no a los largueros).
- No se ocuparán nunca los últimos peldaños, se colocará a una distancia del punto de trabajo que permita mantener el equilibrio, no se estirará el cuerpo para alcanzar puntos alejados, se desplazará la escalera.
- Se prohíbe específicamente, desplazar, mover o hacer saltar la escalera con un operario sobre la misma. Para los desplazamientos será necesario bajarse cuantas veces sea preciso.

Señalización

- Cuando se coloque la escalera frente a una puerta o en una zona de paso se adoptarán medidas como bloquear el paso y señalizar la ubicación de la escalera.

Estabilidad

- Antes de utilizar una escalera portátil, verificar sus condiciones y rechazar aquellas que no ofrezcan

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA225640
24/6 2022
Habilitación Profesional Coleg. 5516 (al servicio de la empresa)
ESPINOSA FERNANDEZ, SERGIO
http://colitaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=B25N7TBSNERCLH-JO

garantías de seguridad.

- Las escaleras portátiles se utilizarán de la forma y con las limitaciones establecidas por el fabricante.
- Las escaleras deben colocarse con una inclinación correcta. La relación entre longitud de la escalera y la separación en el punto de apoyo será de 4 a 1.
- Las escaleras no deben usarse como soporte de andamios, ni en cualquier otro cometido distinto de aquél para el que han sido diseñadas y construidas.
- No se emplearán escaleras de mano de más de 5 metros de longitud de cuya resistencia no se tengan garantías.
- Los pies de la escalera deben apoyarse en una superficie sólida y bien nivelada, nunca sobre ladrillos, bidones, cajas, etc.
- En el caso de escaleras simples, la parte superior se sujetará, si es necesario, al paramento o estructura sobre el que se apoya y cuando éste no permita un apoyo estable, se sujetará al mismo mediante una abrazadera u otros dispositivos equivalentes.

Subida de equipos o cargas

- Si han de llevarse herramientas u objetos, deben usarse bolsas o cajas colgadas del cuerpo, de forma que las manos queden libres.
- No se debe subir una carga de más de 30 kg sobre una escalera no reforzada.

Riesgo eléctrico

- Se prestará especial atención y se mantendrán las distancias de seguridad con líneas eléctricas en tensión. Su manejo será vigilado directamente por el Jefe de Trabajo (Responsable de los Trabajos), delimitando la zona de trabajo e indicando la prohibición de desplazar la escalera.

Escaleras de tijera

- La posición de trabajo es la de máxima abertura.
- Nunca se emplearán como borriquetas donde fijar sobre sus peldaños plataformas de trabajo.
- El operario no debe situarse “a caballo” sobre ella. Se aconseja que la posición del trabajador sea tal que su cintura no sobrepase el último peldaño.

Mantenimiento

- Cuando no se usan, las escaleras portátiles deben almacenarse cuidadosamente y no dejarlas abandonadas sobre el suelo, en lugares húmedos, etc.
- Debe existir un lugar cubierto y adecuado para guardar las escaleras después de usarlas.
- Las escaleras portátiles no deben pintarse, ya que la pintura puede ocultar a la vista defectos o anomalías que pudieran resultar peligrosas. Todo lo más, se le puede aplicar un barniz completamente transparente o aceite de linaza.

Condiciones técnicas

- Escaleras manuales en general:
  - No se admitirá el uso de escaleras de construcción improvisada.
  - Los espacios entre peldaños deben ser iguales, con una distancia entre ellos de 20 a 30 cm, como máximo.
  - Las escaleras estarán provistas de un dispositivo antideslizante en su pié, por ejemplo zapatas.
  - No se aceptarán escaleras de mano empalmadas, a menos que utilicen un sistema especial y recomendable de extensión de la misma.

- Escaleras de madera:
  - La madera empleada será sana, libre de nudos, roturas y defectos que puedan disminuir su seguridad.
  - Los largueros serán de una sola pieza.
  - Los peldaños estarán ensamblados a largueros, prohibiéndose las uniones simplemente

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA225640
http://colnaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=8Z5N3TBSNERCLR-JO
24/6 2022
Habilitación Profesional Coleg. 5516 (al servicio de la empresa)
ESPINOSA FERNANDEZ, SERGIO

ESCALERAS MANUALES
efectuadas mediante clavos o amarre con cuerdas. ▪ Las escaleras de madera se protegerán de las inclemencias climatológicas mediante barnices transparentes que no oculten sus defectos, prohibiéndose expresamente pintarlas. - Escaleras metálicas: ▪ Los largueros serán de una sola pieza. Se prohíben los empalmes improvisados o soldados. ▪ Sus elementos tanto largueros como peldaños no tendrán defectos ni bolladuras. ▪ Escaleras de tijera: ▪ Independientemente del material que las constituye dispondrán en su articulación superior de topes de seguridad de apertura. ▪ Dispondrán además de cadenas o cables situados hacia la mitad de la longitud de los largueros que impidan su apertura accidental, usándose totalmente abierta.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA225640
http://cotiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=3825N3TBSNERL1GDO
24/6 2022
Habilitación Profesional Coleg. 5516 (al servicio de la empresa)
ESPINOSA FERNANDEZ, SERGIO

3.2. RELATIVOS AL ENTORNO

En este apartado se incluyen los riesgos y medidas preventivas relativos a todos los factores existentes en el entorno de la obra que afecten a la seguridad de los trabajadores, por ello se incluyen apartados específicos para cada uno de estos factores.

Además, en el caso concreto de instalaciones eléctricas se concretarán las medidas a adoptar en función del estado de dichas instalaciones durante las fases de la obra.

3.2.1. Instalaciones

3.2.1.1. Línea eléctrica en la que desarrollan los trabajos

Analizamos a continuación los riesgos y medidas preventivas relativos a la propia línea eléctrica en la que se desarrollan los trabajos de ejecución previstos en las obras (solo para el caso de variantes, recrecidos, repotenciaciones, entronques, etc.). Estos riesgos y medidas preventivas será necesario concretarlas y desarrollarlas para cada trabajo.

Riesgos

- Caídas de personas al mismo nivel.
- Caídas de personas a distinto nivel.
- Caída de objetos.
- Desprendimientos, desplomes y derrumbes.
- Contactos eléctricos.
- Arco Eléctrico.

Medidas preventivas

- Orden y Limpieza.

- Señalización de la zona de trabajo.
- Utilizar los pasos y vías existentes.
- Iluminación adecuada.
- Calzado adecuado.
- Extremar las precauciones con hielo, agua o nieve.
- Trabajar en una superficie lo más uniforme y lisa posible y lo suficientemente amplia.
- Para zanjas de alturas de 2 m. o más, se colocarán barandillas con rodapiés, listón intermedio y listón superior a una altura mínima de 90 cm.
- Para alturas menores de dos metros se colocarán vallas, se señalizarán los huecos o se taparán de forma efectiva.
- Utilización de la Línea de Vida y el Arnés Anticaídas (el cinturón solo sirve para trabajos en altura estáticos).
- No se utilizará maquinaria diseñada solo para elevación de cargas para transportar o elevar personas.
- Escaleras.
- Andamios.
- Procedimientos de trabajos en altura.
- Medidas preventivas B.T.
- Medidas preventivas A.T.
- Zanja. NTP 278.
- Entibación o ataluzado de zanjas de profundidad mayor a 1,3 m o en terreno poco estable. Para zanjas de profundidad mayor a 1,3 m se mantendrá un trabajador fuera de la zanja.
- Mantener distancias de la mitad de la profundidad de la zanja entre zanja y acopios cercanos o vallado. Esta distancia será igual a la profundidad de la zanja si el terreno es arenoso.
- En la medida de lo posible se evitará que los operarios realicen trabajos en el interior de zanjas.
- Comprobación del estado de las entibaciones y del terreno antes de cada jornada y después de una lluvia copiosa.
- Señalización de la zona de acopio.
- Los trabajos con riesgo de incendio deberán procedimentarse.
- Deberá de haber un Plan de Emergencia y Evacuación en los centros que lo precisen.
- El personal estará formado en los procedimientos de trabajo así como en los Planes de Emergencia y Evacuación.
- Se evitará el contacto de las sustancias combustibles con fuentes de calor intempestivas: Fumar, recalentamientos de máquinas, instalaciones eléctricas inapropiadas, operaciones de

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA225640
http://cot.aragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=825N3TBSNERL1FJO
24/6 2022
Habilitación Profesional: Coleg. 5516 (al servicio de la empresa)
ESPINOSA FERNANDEZ SERGIO

fuego abierto descontroladas, superficies calientes, trabajos de soldadura, chispas de origen mecánico o debidas a electricidad estática.

- Se ventilarán los vapores inflamables.
- Se limitará la cantidad de sustancias combustibles en los lugares de trabajo.
- Los combustibles se almacenarán en locales y recipientes adecuados.
- En la medida de lo posible se evitará trabajar con sustancias de elevada inflamabilidad.
- Se deberá cumplir la reglamentación vigente para la protección contra incendios tanto en instalación como en el mantenimiento.
- Las instalaciones eléctricas cumplirán las reglamentaciones vigentes en particular en lo relativo a cargas, protecciones, instalaciones antideflagrantes, etc.
- Se dotarán los lugares de trabajos de extintores portátiles adecuados.
- Se instalarán bocas de incendios equipadas donde se requieran.
- Los trabajos en recintos cerrados deben procedimentarse. Prever la necesidad de ventilación forzada. Siempre que se dude de la calidad del aire, utilizar equipos de respiración autónomos. Organizar el trabajo teniendo en cuenta la posibilidad de actuar sobre la alimentación de aire (colocar pantallas).

3.2.1.2. Trabajos en el interior de instalaciones eléctricas.

- El conexionado se indicaría en el plan de Seguridad y Salud basado en las directrices a continuación descritas.
- Cuando los trabajos deban realizarse en la proximidad de partes conductoras desnudas en tensión, pertenecientes a instalaciones de baja tensión, y no sea posible dejarlas sin tensión, se adoptarán las medidas de protección siguientes, para garantizar la seguridad del personal:
- Delimitar perfectamente la zona de trabajo, señalizándola adecuadamente.
- Aislar las partes conductoras desnudas bajo tensión, dentro de la zona de trabajo, mediante pantallas, fundas, capuchones y telas aislantes. Si estas operaciones no se hacen con corte previo, debe actuarse como en un trabajo en tensión.
- Los metros y reglas empleados en la proximidad de partes desnudas en tensión o insuficientemente protegidas, deben ser de material no conductor. Siempre que se pueda se utilizarán medidores láser para evitar posibles contactos con partes en tensión.
- En caso de instalaciones de M.T. y A.T., se adoptarán las medidas necesarias para garantizar que no se sobrepasan las distancias de seguridad (trabajos en proximidad) indicadas en la Tabla I del R.D. 614/2001 (que aparece en el apartado de riesgo eléctrico) y que se conserva intacta la integridad física, en primer lugar, de las personas afectadas, y en segundo lugar, de los materiales utilizados. Dicho método, deberá ser especificado con gran detalle en el Plan de seguridad de la obra.
- Se considerarán distancias mínimas de seguridad para los trabajos efectuados en la proximidad de instalaciones en tensión, no protegidas (medidas entre el punto más próximo

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA22564
http://colitiaragon.e-visado.net/ValidarDocumento.aspx?CSV=825N3TBSNERL1FJO
24/6 2022
Habilitación Profesional Coleg. 5516 (al servicio de la empresa)
ESPINOSA FERNÁNDEZ, SERGIO

en tensión y cualquier parte extrema del operario), las mencionadas en la Tabla I del apartado de riesgo eléctrico.

- En los trabajos efectuados a distancias menores de las indicadas en la Tabla I, se adoptarán medidas complementarias que garanticen su realización con seguridad, tales como interposición de pantallas aislantes protectoras y vigilancia constante del responsable de los trabajos. En el caso de que estas medidas no puedan realizarse, se solicitará la consignación o descargo de las instalaciones próximas en tensión.

3.2.2. Cruzamientos y paralelismos.

3.2.2.1. Cruces con otras líneas eléctricas.

- La realización de trabajos en la proximidad de líneas de energía eléctrica representa un grave riesgo para las personas que los ejecutan.
- Antes de iniciar cualquier trabajo próximo a líneas de energía eléctrica, se dispondrá de los medios de protección personal y colectivos necesarios.
- Se solicitará a la empresa propietaria de las líneas a cruzar el descargo de las mismas.
- Además de las medidas indicadas en "Riesgos Eléctricos" del apartado de Riesgos Específicos, serán de aplicación las medidas propias de los siguientes apartados:

Cruzamiento por encima de Línea:

- Para cruzamientos por encima de una Línea, se deberá pedir siempre descargo de la Línea a cruzar, poniendo siempre protecciones mecánicas para evitar, en caso de accidente, la rotura de la Línea a cruzar.
- Para el caso particular del tendido de cables por encima de instalaciones en tensión, se tendrá en cuenta que se deben mantener, como siempre, las distancias de seguridad de la Tabla I del R.D. 614/2001 (en función de la tensión mayor de las existentes en las distintas instalaciones cruzadas), y además se debe asegurar que el cable a tender no caiga sobre la instalación en tensión. Para evitar esto último se usarán protecciones mecánicas y eléctricas estándar ("porterías" de madera con un entramado de mallas y cuerdas dieléctricas a lo largo de todo el cruzamiento).
- En el caso de condiciones climática adversas no se iniciarán los trabajos, y en el caso de estar trabajando, se suspenderán.

Cruzamiento por debajo de Línea:

- Para el caso del tendido de cables por debajo de instalaciones en tensión, se tendrá en cuenta que se deben mantener, como siempre, las distancias de seguridad de la Tabla I del R.D. 614/2001 (en función de la tensión mayor de las existentes en las distintas instalaciones cruzadas), y además se debe proteger frente al riesgo de una posible tensión por inducción poniendo a tierra tanto el cable a tender, como las máquinas de tiro y frenado y los apoyos.
- Se debe proteger la línea para evitar que en caso de rotura de conductores, movimientos incontrolados de los mismos u otras circunstancia se pueda entrar en contacto con la línea en tensión

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
http://colegio.aragon.es/visado/ver/ValidarCSV.aspx?CSV=825N3TBSNERL1FJO
VISADO : VIZA225640
24/6 2022
Habilitación Profesional Coleg. 5516 (al servicio de la empresa)
JOSE SERGIO FERNANDEZ, SERGIO

- En el caso de condiciones climática adversas no se iniciarán los trabajos, y en el caso de estar trabajando, se suspenderán.
- Ante la rotura de Líneas aérea, ya sea por encima o por debajo, es importante avisar al encargado de tajo el cual tomará las siguientes medidas:

    1. Si la rotura ha sido producida por una maquinaria es importante que la maquinaria permanezca en su punto solicitando auxilio mediante la bocina. Una vez que se garantice que se pueda abandonar la máquina con seguridad, descienda por la escalera normalmente y desde el último peldaño se saltará lo más lejos posible evitando tocar tierra y la máquina a la vez.
    2. Nadie se acercará a la máquina bajo ningún concepto.
    3. Acotar la zona afectada. Debe quedar balizada e impidiendo su acceso.
    4. Si fuera necesario, prever reordenación del tráfico.
    5. Aviso a los servicios de acerías del organismo competente, indicando:
    6. Ubicación de la avería. Rutas de acceso a la obra. Datos de la canalización.
    7. Datos de la obra. Datos de la persona que realiza la llamada (D.N.I., teléfono)

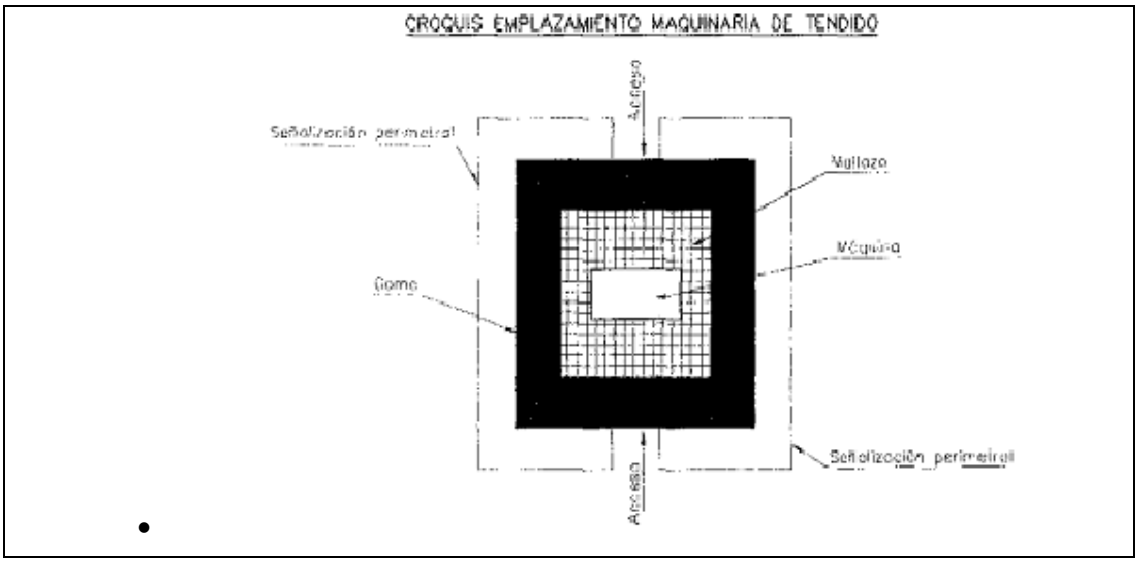
- Para el caso de rotura, los números de teléfono de emergencia (bomberos y otros servicios de urgencia), figurarán en un cartel fácilmente visible colocado en las oficinas, vestuarios y otros lugares visibles.

3.2.2.2. Paralelismos con otras líneas eléctricas en servicio.

Para el tendido o sustitución de circuitos aéreos que estén próximos a otros circuitos en los que no se haya realizado el descargo, además de lo especificado en el punto 3.2.3 en los apartados de “Maniobras de izado, situación en obra y montaje de equipos y materiales” y “Tendido, tensado, regulado y engrapado de conductores aéreos” se tendrán en cuenta las siguientes condiciones:

- Las máquinas de tendido se situarán sobre una superficie equipotencial creada a tal efecto mediante mallazo, se instalará un elemento aislante alrededor de toda la superficie ocupada para no crear grandes diferencias de potencial a través del paso del operario, rodeado todo de una cinta de señalización dejando acceso libre como máximo por 2 puntos (ver croquis).

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA225640
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=8E3N3TRSVINER1FJO
24/6 2022
Profesional Habilitación Coleg. 5516 (al servicio de la empresa)
ESPINOSA FERNANDEZ, SERGIO



- La puesta a tierra de las maquinas será conectada al mallazo.
- Se colocarán tierras rodantes a la salida del freno y a la llegada de los cables al cabrestante.
- En ningún momento se tocarán el cable piloto o los conductores a la salida del freno o llegada al cabrestante por delante de las tierras rodantes.
- Cada polea llevará una puesta a tierra para evitar problemas de inducción y descargar la línea a través de esta durante la fase de tendido. Antes de subir cada polea, deberá comprobarse el estado de la conexión de la puesta a tierra.
- Se inspeccionarán diariamente todos los latiguillos de la puesta a tierra de las poleas de tendido de los vanos donde se trabaje
- Todas las cuerdas que se utilicen en los trabajos serán de polipropileno aditivado (aislantes).
- La cuerda de vida se dejará introducida en las eslingas que estarán colocadas a intervalos nunca mayores de 3 mts.
- Se procurará que todas las cuerdas utilizadas estén secas y fuertemente amarradas para evitar que puedan soltarse y tocar los conductores en tensión.
- Las eslingas de sujeción utilizadas en el montaje de la línea de vida no se desmontarán al paso de ningún operario debiendo permanecer la cuerda en todo momento sujeta dentro del mosquetón.
- Si un operario tiene que manipular la rana de retención con las manos y está conectada a la torre a través del pull-lift, debe llevar guantes aislantes. No utilizar estrobos intermedios de fibra, pues la inducción acabaría quemándolos. Lo mismo al retirarla.
- Cuando los cables estén a altura reducida y siempre antes de tocarlos se pondrán dos tierras delimitando la zona en la que vamos a realizar el empalme. Nunca se cortará o empalmará un conductor sin haber colocado un puente falso o provisional.
- Dentro del bucle formado por el conductor, las puestas a tierra y el suelo el operario no establecerá con su cuerpo continuidad eléctrica entre el conductor y la torre.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA225640
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=82SN3TBSNERL&Idioma
24/6 2022
Habilitación Profesional Coleg. 5516 (al servicio de la empresa)
ESPINOSA FERNÁNDEZ, SERGIO

- Durante la operación de engrapado se mantendrán las fases puestas a tierra en todos los apoyos. Esta se mantendrá hasta que se hayan quedado todos los herrajes puestos y el cantón esté totalmente terminado.
- En cadenas de suspensión con aislamiento de vidrio se bajará por la cadena evitando así manipular la escalera en altura y además el operario estará aislado de la estructura.

3.2.2.3. Cruzamientos con carreteras, caminos y ríos.

Cruce con Carreteras y Caminos

- Se realizará poniendo en práctica las medidas necesarias para evitar accidentes de trabajo y ocasionar las mínimas dificultades en el tráfico rodado y peatonal.
- Deberá recabarse autorización expresa de la propiedad de la carretera a cruzar y atenerse a las recomendaciones técnicas o de seguridad que ella determine.
- Además, se seguirá lo dispuesto en el apartado de "Señalización" del punto "Riesgos específicos".

Cruce aéreo:

- Habrá que tener en cuenta fundamentalmente las distancias de seguridad, de acuerdo con los gálibos establecidos en las carreteras e interponer barreras físicas, para asegurar el cumplimiento de esas separaciones en el proceso de tendido de los conductores sobre las carreteras.
- Se montarán protecciones sobre la carretera a cruzar.
- La protección a utilizar consistirá en dos pórticos, realizado cada uno de ellos con dos postes y un travesaño, todo ello de madera, colocados uno a cada lado de la carretera.
- Para mayor seguridad es conveniente colocar en sentido longitudinal a los travesaños de los postes de madera un cable de 12 a 16 mm. de diámetro colocando unos pistolos a tierra y amarrados de tal forma que en caso de escape de un conductor y, como consecuencia rompiese un travesaño, el conductor quede suspendido por el cable de acero.
- En su definición se observarán las siguientes prescripciones :
  - La protección se construirá de tal manera que no pueda volcarse hacia el elemento que se protege.
  - La protección será lo suficientemente resistente para soportar la caída del conductor, en caso de rotura.
- Los apoyos y travesaños del pórtico estarán adecuadamente consolidados.
- Las distancias verticales mínimas del cable en el tendido a la rasante de la carretera serán las exigidas por los gálibos establecidos en las carreteras.
- Los pórticos deberán tener la longitud mínima de vez y media la proyección horizontal de la separación entre los conductores extremos de la línea que se va a tender.
- Es muy importante, en el tendido de los conductores en el cruce, considerar la posible componente vertical hacia abajo que por la orografía del terreno pueda crear en los apoyos,

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO: VIZA225640
24/6 2022
Habilitación Profesional Coleg. 5516 (al servicio de la empresa)
FERNANDEZ, SERGIO
http://cogitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=C0N3TBSNEB1F3O

para que en ningún caso el conductor pueda soltarse, debido a esa componente, y proyectarse sobre la línea inferior.

- Para reforzar la seguridad, en el caso de considerarlo conveniente, se colocarán señales de tráfico (de obras, de limitación de velocidad, etc.), e incluso un operario con una señal roja indicadora de peligro, en ambas direcciones de la carretera a cruzar.

Cruce con Río:

- Se realizará poniendo en práctica las medidas necesarias para evitar accidentes de trabajo.
- Para ello habrá que colocar en ambas orillas y debajo de la traza de la línea barreras físicas que impidan que alguien por descuido pueda caer en el río.
- La colocación de estas barreras se realizará a una distancia prudencial del cauce, de tal manera que tanto la colocación como su desmonte no suponga ningún riesgo para los trabajadores.
- Esta barrera podrá constituirse mediante la colocación de vallas, las cuales deberán estar suficientemente consolidadas y sujetas entre ellas, de tal manera que no sea posible su derribo o vuelco.
- Igualmente se colocarán carteles que indiquen la proximidad de un cauce de agua.
- Si fuese necesario a ambos lados de estas barreras y fuera de la traza de la línea se instalará una señalización, que resulte siempre visible, en la zona de influencia, si se estima conveniente. Esta señalización puede consistir en cinta plástica roja y blanca que indique peligro.
- Deberá recabarse autorización expresa a la Confederación Hidrográfica competente como responsable de los ríos y riberas a cruzar y atenerse a las recomendaciones técnicas o de seguridad que ella determine.

3.2.3. Servicios afectados.

3.2.3.1. Teléfono.

Se realizarán mediante la interposición de barreras físicas, que impidan todo contacto accidental con las líneas telefónicas. Las barreras deben estar fijadas en forma segura y resistir los esfuerzos mecánicos habituales. Si las barreras son metálicas se considerarán como masas y se aplicará una de las medidas de protección previstas contra contactos indirectos.

Ante una rotura de cable telefónico es importante avisar al encargado del tajo, el cual tomará las siguientes medidas.

1. Acotar la zona afectada. Debe quedar balizada e impidiendo su acceso.
2. Si fuera necesario, prever la reordenación del tráfico.
3. Aviso a los servicios de averías del organismo competente, indicado:
   - Ubicación de la avería.
   - Rutas de acceso a la obra.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA225640
24/6 2022
Habilitación Profesional Coleg. 5516 (al servicio de la empresa)
ESPINOSA FERNANDEZ, SERGIO

- Datos de la canalización.
- Datos de la obra.
- Datos de la persona que realiza la llamada (D.N.I., teléfono)

4. Permanecer en espera de la llegada de los servicios de averías, mientras se informa al Coordinador de Seguridad y Técnico de Prevención.

Para el caso de rotura, los números de teléfono de emergencia (bomberos y otros servicios de urgencia), figurarán en un cartel fácilmente visible colocado en las oficinas, vestuarios y otros lugares visibles.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
http://coitiaragon.visado.es/ValidarCSV.aspx?CSV=825N3TBSNERL1FJO
VISADO: VIZA225640
24/6 2022
Habilitación Profesional Coleg. 5516 (al servicio de la empresa)
ESPINOSA FERNANDEZ, SERGIO

3.2.3.2. Agua

Se debe asegurar que el cable a tender no caiga sobre la instalación de agua. Para evitar esto último se usarán protecciones mecánicas y eléctricas estándar ("porterías" de madera con un entramado de mallas y cuerdas dieléctricas a lo largo de todo el cruzamiento).

Ante una rotura de canalización de agua a presión es importante avisar al encargado del tajo, el cual tomará las siguientes medidas.

1. Acotar la zona afectada. Debe quedar balizada e impidiendo su acceso.
2. Si fuera necesario, prever la reordenación del tráfico.
3. Aviso a los servicios de averías del organismo competente, indicado:
   - Ubicación de la avería.
   - Rutas de acceso a la obra.
   - Datos de la canalización.
   - Datos de la obra.
   - Datos de la persona que realiza la llamada (D.N.I., teléfono)
4. Permanecer en espera de la llegada de los servicios de averías, mientras se informa al Coordinador de Seguridad y Técnico de Prevención.

Para el caso de rotura, los números de teléfono de emergencia (bomberos y otros servicios de urgencia), figurarán en un cartel fácilmente visible colocado en las oficinas, vestuarios y otros lugares visibles.

3.2.3.3. Gas

Se debe asegurar que el cable a tender no caiga sobre la instalación de gas. Para evitar esto último se usarán protecciones mecánicas y eléctricas estándar ("porterías" de madera con un entramado de mallas y cuerdas dieléctricas a lo largo de todo el cruzamiento).

Ante una rotura de canalización de gas es importante avisar al encargado del tajo, el cual tomará las siguientes medidas.

1. Acotar la zona afectada. Debe quedar balizada e impidiendo su acceso.
2. Si fuera necesario, prever la reordenación del tráfico.
3. Aviso a los servicios de averías del organismo competente, indicado:
   - Ubicación de la avería.
   - Rutas de acceso a la obra.
   - Datos de la canalización.
   - Datos de la obra.
   - Datos de la persona que realiza la llamada (D.N.I., teléfono)
4. Permanecer en espera de la llegada de los servicios de averías, mientras se informa al Coordinador de Seguridad y Técnico de Prevención.

Para el caso de rotura, los números de teléfono de emergencia (bomberos y otros servicios urgencia), figurarán en un cartel fácilmente visible colocado en las oficinas, vestuarios y otros lugares visibles.

3.3. A TERCEROS

- La parte en intemperie de los trabajos suponen un riesgo debido a que circulan por ellos personas ajenas a las obras.
- Los pozos y zanjas abiertos producen un riesgo de posibles caídas de terceras personas o de vehículos en los mismos.
- A fin de evitar los posibles accidentes, se adoptarán las siguientes medidas preventivas:
- Se señalizarán, de acuerdo con la normativa vigente, los cruces de calzada, tomándose las medidas de seguridad que cada caso requiera.
- En las excavaciones para las cimentaciones y en las zanjas que permanezcan abiertas se instalarán las protecciones adecuadas que no sólo indiquen la existencia del riesgo, sino que además lo prevengan adecuadamente.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA225640
http://colitiaragon.e-visado.net/VisadoCSV.aspx?CSV=825N3TBSAFER1FJO
24/6 2022
Habilitación Profesional Coleg. 5516 (al servicio de la empresa)
ESPINOSA FERNANDEZ, SERGIO

4. INSTALACIONES ELÉCTRICAS PROVISIONALES

La acometida eléctrica general alimentará una serie de cuadros de distribución de los distintos contratistas, los cuales se colocarán estratégicamente para el suministro de corriente a sus correspondientes instalaciones, equipos y herramientas propias de los trabajos.

4.1. RIESGOS PREVISIBLES

Los riesgos implícitos a estas instalaciones son los característicos de los trabajos y manipulación de elementos (cuadros, conductores, etc.) y herramientas eléctricas, que pueden producir accidentes por contactos tanto directos como indirectos. Como riesgos más frecuentes de estas instalaciones tenemos:

- Contactos eléctricos directos o indirectos.
- Derivados de caídas de tensión en la instalación por sobrecarga.
- Mal funcionamiento de los mecanismos y sistemas de protección.
- Caída del personal al mismo y a distinto nivel.

4.2. MEDIDAS PREVENTIVAS

Las principales medidas preventivas a aplicar en instalaciones, elementos y equipos eléctricos serán los siguientes:

Cuadros de Distribución

Serán estancos, permanecerán todas las partes bajo tensión inaccesibles al personal y estarán dotados de las siguientes protecciones:

- Interruptor general.
- Protecciones contra sobrecargas y cortocircuitos.
- Diferencial de 300 mA.
- Toma de tierra de resistencia máxima 20 Ω.
- Diferencial de 30 mA para las tomas monofásicas que alimentan herramientas o útiles portátiles.
- Tendrán señalizaciones de peligro eléctrico.
- Solamente podrá manipular en ellos el electricista.
- Los conductores aislados utilizados tanto para acometidas como para instalaciones, serán de 1.000 voltios de tensión nominal como mínimo.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA225640
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=825N3TBSDER1FJO
24/6 2022
Habilitación Profesional Coleg. 5516 (al servicio de la empresa)
ESPINOSA FERNANDEZ, SERGIO

Prolongadores, Clavijas, Conexiones y Cables

- Los prolongadores, clavijas y conexiones serán de tipo intemperie con tapas de seguridad en tomas de corriente hembras y de características tales que aseguren el aislamiento, incluso en el momento de conectar y desconectar
- Los cables eléctricos serán del tipo intemperie sin presentar fisuras y de suficiente resistencia a esfuerzos mecánicos.
- Los empalmes y aislamientos en cables se harán con manguitos y cintas aislantes vulcanizadas.
- Las zonas de paso se protegerán contra daños mecánicos.
- Herramientas y Útiles Eléctricos Portátiles
- Las lámparas eléctricas portátiles tendrán el mango aislante y un dispositivo protector de la lámpara de suficiente resistencia. En estructuras metálicas y otras zonas de alta conductividad eléctrica se utilizarán transformadores para tensiones de 24 V.
- Todas las herramientas, lámparas y útiles serán de doble aislamiento.
- Todas las herramientas, lámparas y útiles eléctricos portátiles, estarán protegidos por diferenciales de alta sensibilidad (30 mA).

Máquinas y Equipos Eléctricos

Además de estar protegidos por diferenciales de media sensibilidad (300 mA), irán conectados a una toma de tierra de 20 Ω de resistencia máxima y llevarán incorporado a la manguera de alimentación el cable de tierra conectado al cuadro de distribución.

<u>Normas de Carácter General</u>

- Bajo ningún concepto se dejarán elementos de tensión, como puntas de cables terminales, etc., sin aislar.
- Las operaciones que afecten a la instalación eléctrica, serán realizadas únicamente por el electricista.
- Cuando se realicen operaciones en cables cuadros e instalaciones eléctricas, se harán sin tensión.
- Todos los trabajos de mantenimiento de la red eléctrica provisional de la obra serán realizados por personal capacitado.
- Queda terminantemente prohibido puentear las protecciones.
- Se realizará una adecuada comprobación y mantenimiento periódico de las instalaciones, equipos, herramientas de la obra.
- Se darán instrucciones sobre las medidas a adoptar en caso de incendio o accidente de origen eléctrico.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=825N3TBSNERL1FJO
VISADO : VIZA225649
24/6/2022
Habilitación Profesional Coleg. 5516 (al servicio de la empresa)
ESPINOSA FERNANDEZ, SERGIO

Estudio de Revisiones de Mantenimiento

Se realizará un adecuado mantenimiento y revisiones periódicas de las distintas instalaciones, equipos y herramientas eléctricas, para analizar y adoptar las medidas necesarias en función de los resultados de dichas revisiones.

5. CONDICIONES AMBIENTALES

Los trabajadores no deberán estar expuestos a niveles sonoros ni a factores externos nocivos (gases, vapores,...).

En caso de que algunos trabajadores deban penetrar en una zona cuya atmósfera pudiera contener sustancias tóxicas o nocivas, o no tener oxigeno en cantidad suficiente o ser inflamable, la atmósfera confinada deberá ser controlada y se deberán adoptar medidas adecuadas para prevenir cualquier peligro. Estos casos se analizarán previamente y se procedimentarán siempre

5.1. VENTILACIÓN

Teniendo en cuenta los métodos de trabajo y las cargas físicas impuestas a los trabajadores, estos deberán disponer de aire limpio en cantidad suficiente. En caso de que se utilice una instalación de ventilación, deberá mantenerse en buen estado de funcionamiento y los trabajadores no deberán estar expuestos a corrientes de aire que perjudiquen su salud. Estos casos deberán estar analizados previamente y procedimentados.

5.2. TEMPERATURA

La temperatura debe ser la adecuada para el organismo humano durante el tiempo de trabajo que se apliquen y las cargas físicas impuestas a los trabajadores.

La temperatura de los locales de descanso, de los locales para el personal de guardia, de los servicios higiénicos, de los comedores y de los locales de primeros auxilios deberá corresponder al uso específico de dichos locales.

5.3. FACTORES ATMOSFÉRICOS

Deberá protegerse a los trabajadores contra las inclemencias atmosféricas que puedan comprometer su seguridad y salud.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
http://cogitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=825N3QSNERQF-JO
VISADO: VIZA225640
24/6 2022
Habilitación Profesional Coleg. 5516 (al servicio de la empresa)
ESPINOSA FERNANDEZ, SERGIO

6. MEDIDAS DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

Cada contratista dispondrá en obra de extintores de Polvo o Gas en número suficiente para cubrir las necesidades de los riesgos de incendio que generen los trabajos que realiza, así como para la protección de sus instalaciones y oficinas, almacenes, vehículos etc.

Estos extintores deberán ser de fácil acceso y manipulación y deberán estar convenientemente señalizados.

Los locales destinados a descanso de los trabajadores, comedores y vestuarios estarán en perfecto estado de limpieza y en ellos se prohíbe hacer fuego.

6.1. REVISIONES PERIÓDICAS

La persona designada al efecto por los distintos contratistas, comprobará periódicamente el estado de los extintores y sustituirá los descargados o bajos de presión.

7. FORMACIÓN E INFORMACIÓN DEL PERSONAL

Su objetivo es informar a los trabajadores de los riesgos propios de los trabajos que van a realizar, darles a conocer las técnicas preventivas y mantener el espíritu de seguridad de todo el personal.

Para la enseñanza de las Técnicas de Prevención, además de los sistemas de divulgación escrita como folletos, normas, etc., ocuparán un lugar primordial las charlas específicas de riesgos y actividades concretas.

7.1. CHARLA DE SEGURIDAD Y PRIMEROS AUXILIOS PARA PERSONAL DE INGRESO EN OBRA

Todo el personal, antes de comenzar sus trabajos, asistir a una charla en la que irá informado de los riesgos generales de la obra, de las medidas previstas para evitarlos, de las Normas de Seguridad de obligado cumplimiento y de aspectos generales de Primeros Auxilios.

Al inicio de la semana los encargados de cada uno de los grupos de trabajo impartirán unas charlas de seguridad sobre los trabajos a realizar en este periodo y las normas de seguridad a seguir.

7.2. CHARLA SOBRE RIESGOS ESPECÍFICOS

Dirigidas a los grupos de trabajadores sujetos a riesgos concretos en función de las actividades que desarrollen. Serán impartidas por los Mandos directos de los trabajos o Técnicos de Seguridad, estos serán los técnicos de seguridad de cada una de las empresas que participan en la ejecución de la obra.

Si, sobre la marcha de los trabajos, se detectasen situaciones de especial riesgo en determinadas profesiones o fases de trabajo, se programarían Charlas Específicas, impartidas por el Técnico de Seguridad encaminadas a divulgar las medidas de protección necesarias en las actividades a que se refieran.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=825N3TBSNNQL1FJO
VISADO : VIZA225640
24/6/2022
Habilitación Profesional Coleg. 5516 (al servicio de la empresa)
ESPINOSA FERNANDEZ, SERGIO

Entre los temas más importantes a desarrollar en estas charlas estarán los siguientes:

- Riesgos eléctricos.
- Riesgos de soldadura eléctrica y oxicorte.
- Uso de máquinas, manejo de herramientas.
- Manejo de cargas de forma manual y con medios mecánicos.
- Empleo de plataformas y escaleras

8. REUNIONES DE SEGURIDAD

Para que la política de mentalización, motivación y responsabilización de los mandos de obra en el campo de la prevención de accidentes sea realmente efectiva, son muy importantes las Reuniones de Seguridad en las que la Dirección de Obra, los Mandos responsables de la ejecución de los trabajos, los trabajadores y el personal de Seguridad analicen conjuntamente aspectos relacionados exclusivamente con la prevención de accidentes.

9. MEDICINA ASISTENCIAL Y PRIMEROS AUXILIOS

Partiendo de la imposibilidad humana de conseguir el nivel de riesgo cero, es necesario prever las medidas que disminuyan las consecuencias de los accidentes que, inevitablemente puedan producirse. Esto se llevará a cabo a través de tres situaciones:

- Control médico de los empleados.
- La organización de medios de actuación rápida y primeros auxilios a accidentados.
- La medicina asistencial en caso de accidente o enfermedad profesional.

9.1. CONTROL MÉDICO

Tal como establece la Legislación Vigente, todos los trabajadores que intervengan en la construcción de las obras objeto de este Estudio, pasarán los reconocimientos médicos previstos en función del riesgo a que, por su oficio u ocupación, vayan a estar sometidos.

9.2. MEDIOS DE ACTUACIóN Y PRIMEROS AUXILIOS

La primera asistencia médica a los posibles accidentados será realizada por los Servicios Médicos de la Mutua Laboral concertada por cada contratista o, cuando la gravedad o tipo de asistencia lo requiera por los Servicios de Urgencia de los Hospitales Públicos o Privados más próximos.

En la obra se dispondrá, en todo momento, de un vehículo para hacer una evacuación inmediata, de un medio de comunicación (teléfono) y de un Botiquín y, además, habrá personal con unos conocimientos básicos de Primeros Auxilios, con el fin de actuar en casos de urgente necesidad.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
http://cogitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=825N3DSJNERT2JO
VISADO VIZA225640
24/6 2022
Habilitación Profesional Coleg. 5516 (al servicio de la empresa)
ESPINOSA FERNANDEZ, SERGIO

Así mismo se dispondrá, igualmente, en obra de una "nota" escrita, colocada en un lugar visible y de la que se informará y dará copia a todos los contratistas, que contendrá una relación con las direcciones y teléfonos de los Hospitales, ambulancias más cercanas, así como los médicos locales.

9.3. MEDICINA ASISTENCIAL EN CASO DE ACCIDENTE O ENFERMEDAD PROFESIONAL

El contratista debe acreditar que este servicio queda cubierto por la organización de la Mutua Laboral con la que debe tener contratada póliza de cobertura de incapacidad transitoria, permanente o muerte por accidente o enfermedad profesional.

10. VESTUARIOS Y ASEOS

En la zona destinada a instalaciones de contratistas. Montarán casetas prefabricadas de aseos, vestuarios y local para comedor, de acuerdo al número de personas previstas por cada contratista, según las condiciones mínimas establecidas en el anexo IV parte A del R.D.1627/97.

Los vestuarios tendrán dimensiones suficientes, dispondrán de asientos, armarios para guardar la ropa y efectos personales. Estos armarios estarán provistos de 2 llaves, una de las cuales se entregará al trabajador, y otra quedará en la oficina para casos de emergencia.

A los vestuarios se acoplarán salas de aseo, que dispondrán de lavabos y duchas, con agua corriente fría y caliente, contando al menos de 1 por cada 10 trabajadores. Estos locales se equiparán con número suficiente de retretes.

Los suelos, paredes y techos de los aseos, vestuarios y duchas serán continuos, lisos e impermeables, en tonos claros y con materiales que permitan el lavado con líquidos desinfectantes o antisépticos con la frecuencia necesaria.

11. RECURSOS PREVENTIVOS

Según se indica en el artículo 4 de la Ley 54/2003, la presencia de Recursos Preventivos, cualquiera que sea la modalidad de organización de dichos recursos, será de obligación en las diferentes fases de la obra en los siguientes casos:

- Cuando los riesgos puedan verse agravados o modificados en el desarrollo del proceso o la actividad, por la concurrencia de operaciones diversas que se desarrollan sucesiva o simultáneamente y que hagan preciso el control de la correcta aplicación de los métodos de trabajo.
- Cuando se realicen actividades o procesos que reglamentariamente sean considerados como peligrosos o con riesgos especiales.
- Cuando la necesidad de dicha presencia sea requerida por la Inspección de Trabajo y Seguridad Social, si las circunstancias del caso así lo exigieran debido a las condiciones de trabajo detectadas.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
http://cogitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=825N3TBSNERL2ZJO
VISADO : VIZA22-0644
24/6 2022
Habilitación Profesional Coleg. 5516 (al servicio de la empresa)
ESPINOSA FERNANDEZ, SERGIO

Se consideran recursos preventivos, a los que el empresario podrá asignar la presencia, los siguientes:

- Uno o varios trabajadores designados de la empresa.
- Uno o varios miembros del servicio de prevención propio de la empresa.
- Uno o varios miembros del o los servicios de prevención ajenos concertados por la empresa. Cuando la presencia sea realizada por diferentes recursos preventivos éstos deberán colaborar entre sí.

Los recursos preventivos a que se refiere el apartado anterior deberán tener la capacidad suficiente, disponer de los medios necesarios y ser suficientes en número para vigilar el cumplimiento de las actividades preventivas, debiendo permanecer en el centro de trabajo durante el tiempo en que se mantenga la situación que determine su presencia.

Además, el empresario podrá asignar la presencia de forma expresa a uno o varios trabajadores de la empresa que, sin formar parte del servicio de prevención propio ni ser trabajadores designados, reúnan los conocimientos, la cualificación y la experiencia necesarios en las actividades o procesos de la obra y cuenten con la formación preventiva correspondiente, como mínimo, a las funciones del nivel básico.

Por otra parte, en el artículo 7 de la Ley 54/2003 se establece la presencia de recursos preventivos en las obras de construcción, en el cual se indica lo siguiente:

- La preceptiva presencia de recursos preventivos se aplicará a cada contratista.
- La presencia de los recursos preventivos de cada contratista será necesaria cuando, durante la obra, se desarrollen trabajos con riesgos especiales.
- La preceptiva presencia de recursos preventivos tendrá como objeto vigilar el cumplimiento de las medidas incluidas en el plan de seguridad y salud en el trabajo y comprobar la eficacia de éstas.

Además, según el Real Decreto 604/2006, de 19 de mayo, por el que se modifican el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, y el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción. BOE núm. 127 del viernes 29 de mayo de 2006.dice que:

La presencia en el centro de trabajo de los recursos preventivos de cada contratista prevista en la disposición adicional decimocuarta de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales se aplicará a las obras de construcción reguladas en este real decreto, con las siguientes especialidades:

- El plan de seguridad y salud determinará la forma de llevar a cabo la presencia de los recursos preventivos.
- Cuando, como resultado de la vigilancia, se observe un deficiente cumplimiento de las actividades preventivas, las personas a las que se asigne la presencia deberán dar las

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : ZAZ025649
https://oficinavirtual.cogitiar.com.es-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=825N3TBSNERDLIFJO
24/6 2022
Habilitación Profesional Coleg. 5516 (al servicio de la empresa)
ESPINOSA FERNANDEZ-ERGUI

instrucciones necesarias para el correcto e inmediato cumplimiento de las actividades preventivas y poner tales circunstancias en conocimiento del empresario para que éste adopte las medidas necesarias para corregir las deficiencias observadas, si éstas no hubieran sido aún subsanadas.

- Cuando, como resultado de la vigilancia, se observe ausencia, insuficiencia o falta de adecuación de las medidas preventivas, las personas a las que se asigne esta función deberán poner tales circunstancias en conocimiento del empresario, que procederá de manera inmediata a la adopción de las medidas necesarias para corregir las deficiencias y a la modificación del plan de seguridad y salud en los términos previstos en el artículo 7.4 de este real decreto.

Zaragoza, junio de 2022
El Ingeniero T. Industrial
Al servicio de la empresa
MAGISTER Ingeniería

Sergio Espinosa Fernández
Colegiado nº 5.516 C.O.G.I.T.I.A.R.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA225640
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=825N3TBSNERL1FJO
24/6 2022
Habilitación Profesional Coleg. 5516 (al servicio de la empresa)
ESPINOSA FERNANDEZ, SERGIO

DOCUMENTO II

PLIEGO DE CONDICIONES

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA225640
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=825N3TBSNERL1FJO
24/6 2022
Habilitación Profesional
Coleg. 5516 (al servicio de la empresa)
ESPINOSA FERNANDEZ, SERGIO

ÍNDICE PLIEGO DE CONDICIONES

1. NORMATIVA LEGAL DE APLICACIÓN 2
   - *1.1. DISPOSICIONES DE LAS NORMAS LEGALES Y REGLAMENTARIAS APLICABLES A LAS ESPECIFICACIONES TéCNICAS DE LA OBRA 2*
   - *1.2. NORMAS LEGALES Y APLICABLES A LAS CONDICIONES DE SEGURIDAD DE LOS ELEMENTOS, MAQUINARIA, úTILES, HERRAMIENTAS, EQUIPOS Y SISTEMAS PREVENTIVOS A UTILIZAR O APLICA EN LA OBRA 4*
2. PRESCRIPCIONES DE LOS MEDIOS DE SEGURIDAD 6
   - *2.1. EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL 6*
   - *2.2. PROTECCIONES COLECTIVAS 7*
   - *2.3. SEÑALIZACIÓN 8*
   - *2.4. PRESCRIPCIONES DE LOS MEDIOS AUXILIARES 10*
3. OBLIGACIONES DE LAS PARTES IMPLICADAS 11
   - *3.1. PROMOTOR 11*
   - *3.2. DIRECCIÓN FACULTATIVA 12*
   - *3.3. COORDINADOR DE SEGURIDAD Y SALUD DURANTE LA EJECUCIÓN 12*
   - *3.4. CONTRATISTAS Y SUBCONTRATISTAS 13*
   - *3.5. TRABAJADORES AUTÓNOMOS 14*
4. ORGANIZACIÓN DE LA PREVENCIÓN EN OBRA 15
   - *4.1. TRAMITACIÓN DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD 15*
   - *4.2. ORGANIGRAMA DE SEGURIDAD EN OBRA 15*
   - *4.3. RESPONSABLES DE SEGURIDAD A PIE DE OBRA 15*
   - *4.4. ORGANIZACIÓN PREVENTIVA DE LA EMPRESA CONTRATADA 16*
5. REUNIONES DE SEGURIDAD EN OBRA 17
   - *5.1. COMISIÓN DE SEGURIDAD 17*
6. MEDIDAS DE ACTUACIÓN EN CASO DE EMERGENCIA Y ANTE RIESGO GRAVE E INMINENTE 18
   - *6.1. PRIMEROS AUXILIOS Y ASISTENCIA SANITARIA 18*
   - *6.2. BOTIQUÍN 19*
   - *6.3. EXTINCIÓN DE INCENDIOS 19*
7. COMUNICACIÓN DE ACCIDENTES E INCIDENTES 20
8. SERVICIOS HIGIÉNICOS 21
9. FORMACIÓN E INFORMACIÓN A LOS TRABAJADORES 21
10. VIGILANCIA DE LA SALUD 22
11. RESPONSABILIDADES Y PENALIZACIONES 23
    - *11.1. REQUERIMIENTOS POR INCUMPLIMIENTOS 23*
    - *11.2. PARALIZACIÓN DE LOS TRABAJOS 23*
    - *11.3. LIBRO DE INCIDENCIAS 24*
    - *11.4. PENALIZACIONES 24*

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
http://coiiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=825A7BTB3T4ERL3ado
VISADO VIZA256640
24/6/2022
Habilitación Coleg. 5516 (al servicio de la empresa)
Profesional
FIRMADO POR JAVIER PEÑA FERNÁNDEZ - DNI 73***

NORMATIVA LEGAL DE APLICACIÓN

DISPOSICIONES DE LAS NORMAS LEGALES Y REGLAMENTARIAS APLICABLES A LAS ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE LA OBRA

Son de obligado cumplimiento las disposiciones contenidas en:

- Constitución Española de 27 de diciembre de 1978.
- Real Decreto Legislativo 1/1995, de 24 de marzo, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley del Estatuto de los Trabajadores.
- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.
- Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba los Reglamentos de los Servicios de Prevención.
- Ley 54/2003, de 12 de diciembre, de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales.
- Real Decreto 171/2004, de 30 de enero, por el que se desarrolla el artículo 24 de la 31/1995, de 8 de Noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, en materia de coordinación de actividades empresariales.
- Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
- Real Decreto 604/2006, de 19 de mayo, por el que se modifican el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, y el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción. BOE núm. 127 del viernes 29 de mayo de 2006.
- Ley 32/2006 Reguladora de La Subcontratación y R.D. 1109/2007 por el que se desarrolla dicha ley.
- Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción. BOE núm. 204 de 25 de agosto
- Real Decreto 337/2010, de 19 de marzo, que modifica el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción en materia de aviso previo en consonancia con la modificación introducida en este sentido en el Real Decreto-ley 1/1986 por la Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio, que introduce un nuevo apartado 3 del articulo 6 con el objetivo de refundir en uno solo los trámites de aviso previo y comunicación de apertura del centro de trabajo.
- Orden TIN/1071/2010, de 27 de abril, sobre los requisitos y datos que deben reunir las comunicaciones de apertura o de reanudación de actividades en los centros de trabajo

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
http://colitiarapp.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=825N3TBSPRL1FJO
VISADO: VIZA23564(0)
24/6 2022
Habilitación Profesional Coleg. 5516 (al servicio de la empresa)
ESPINOSA FERNANDEZ, SERGIO

- Ley 38/1999, de 5 de noviembre, de Ordenación de la Edificación.
- Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.
- Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio.
- Real Decreto 843/2011, de 17 de junio, por el que se establecen los criterios básicos sobre la organización de recursos para desarrollar la actividad sanitaria de los servicios de prevenci

NORMAS LEGALES Y APLICABLES A LAS CONDICIONES DE SEGURIDAD DE LOS ELEMENTOS, MAQUINARIA, ÚTILES, HERRAMIENTAS, EQUIPOS Y SISTEMAS PREVENTIVOS A UTILIZAR O APLICAR EN LA OBRA

Son de obligado cumplimiento las disposiciones contenidas en:

- Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
- Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.
- Real Decreto 487/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañe riesgos, en particular dorsolumbares, para los trabajadores.
- Real Decreto 488/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas al trabajo con equipos que incluyen pantallas de visualización.
- Real Decreto 664/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos durante el trabajo.
- Real Decreto 374/2001, de 6 de abril sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo.
- Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo.
- Real Decreto 349/2003, de 21 de marzo, por el que se modifica el Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo, y por el que se amplía su ámbito de aplicación a los agentes mutágenos.
- Real Decreto 1124/2000, de 16 de junio, por el que se modifica el Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerigenos durante el trabajo
- Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.
- Real Decreto 1407/1992, de 20 de noviembre, por el que se regulan las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA225640
http://coitiaragon.e-visado.net/VisadoCSV.aspx?CSV=825N3TBSMRLSDO
24/6 2022
Habilitación Profesional Coleg. 5516 (al servicio de la empresa)
ESPOSA FERNÁNDEZ, SERGIO

- Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
- Real Decreto 2177/2004, de 12 de noviembre, por el que se modifica el Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización de los trabajadores de los equipos de trabajo, en materia de trabajos temporales en altura.
- Real Decreto 1644/2008, de 10 de octubre, por el que se establecen las normas para la comercialización y puesta en servicio de las máquinas
- DIRECTIVA 2006/42/CE DEL PARLAMENTO EUROPEO Y DEL CONSEJO de 17 de mayo de 2006 relativa a las máquinas y por la que se modifica la Directiva 95/16/CE (refundición)
- Real Decreto 212/2002, de 22 de febrero, por el que se regulan las emisiones sonoras en el entorno debidas a determinadas máquinas de uso al aire libre
- Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido.
- Real Decreto 1311/2005, de 4 de noviembre, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores frente a los riesgos derivados o que puedan derivarse de la exposición a vibraciones mecánicas
- Real Decreto 330/2009, de 13 de marzo, por el que se modifica el Real Decreto 1311/2005, de 4 de noviembre, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores frente a los riesgos derivados o que puedan derivarse de la exposición a vibraciones mecánicas
- Orden de 23 de mayo de 1977, por la que se aprueba el Reglamento de Aparatos Elevadores para Obras.
- Orden de 30 de junio de 1966, por la que se aprueba el Reglamento de Aparatos Elevadores, Ascensores y Montacargas.
- Real Decreto 2291/1985, de 8 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de Aparatos de Elevación y Manutención.
- ITC-MIE-AEM 2: Instrucción Técnica Complementaria referente a grúa torre desmontables para obras.
- REAL DECRETO 836/2003, de 27 de junio, por el que se se aprueba una nueva Instrucción técnica complementaria "MIE-AEM-2" del Reglamento de aparatos de elevación y manutención, referente a grúas torre para obras u otras aplicaciones.
- ITC-MIE-AEM 4: Instrucción Técnica Complementaria sobre grúas móviles autopropulsadas usadas.
- REAL DECRETO 837/2003, de 27 de junio, por el que se aprueba el nuevo texto modificado y refundido de la Instrucción técnica complementaria "MIE-AEM-4" del Reglamento de aparatos de elevación y manutención, referente a grúas móviles autopropulsadas.
- Real Decreto 2267/2004, de 3 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
http://cogitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=825N3TBSQRL1GJQ
VISADO: VIZA225640
24/6 2022
Habilitación Profesional Coleg. 5516 (al servicio de la empresa)
ESPINOSA FERNÁNDEZ, SERGIO

- Real Decreto 473/1988, de 30 de marzo, por el que se dictan las disposiciones de aplicación de la Directiva del Consejo de las Comunidades Europeas 76/767/CEE sobre Aparatos a Presión.
- Real Decreto 614/2001, de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.
- Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión. Instrucciones Técnicas Complementarias.
- Real Decreto 223/2008, de 15 de febrero, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias ITC-LAT 01 a 09.
- Real Decreto 3275/1982, de 12 de noviembre, sobre Condiciones Técnicas y Garantías en Centrales Eléctricas y Centros de Transformación y Orden de 6 de julio de 1984, por la que se aprueban las instrucciones técnicas complementarias del Reglamento sobre Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en Centrales Eléctricas, Subestaciones y Centros de Transformación.
- Real Decreto 2060/2008, de 12 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de equipos a presión y sus instrucciones técnicas complementarias.
- Real Decreto 379/2001, de 6 de abril, por el que se aprueba el Reglamento de almacenamiento de productos químicos y sus instrucciones técnicas complementarias.
- MIE-APQ-1: Almacenamiento de líquidos inflamables y combustibles.
- MIE-APQ-5: Almacenamiento y utilización de botellas y botellones de gases comprimidos, licuados y disueltos a presión.
- MIE-APQ-6: Almacenamiento de líquidos corrosivos.
- MIE-APQ-7: Almacenamiento de líquidos tóxicos.
- Real Decreto 717/2010, de 28 de mayo, por el que se modifican el Real Decreto 363/1995, de 10 de marzo, por el que se aprueba el Reglamento sobre clasificación, envasado y etiquetado de sustancias peligrosas y el Real Decreto 255/2003, de 28 de febrero, por el que se aprueba el Reglamento sobre clasificación, envasado y etiquetado de preparados peligrosos.
- UNE 58-101-92, “Aparatos pesados de elevación. Condiciones de resistencia y seguridad en las grúas torre desmontables para obras”, parte I “Condiciones de diseño y fabricación”, parte II “Condiciones de instalación y utilización”, parte III “Documentación” y parte IV “Vida de la grúa”.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
http://cotiar.ctyon.es/visado/VisadoCSV.aspx?CSV=825N3TBGNERL1FJO
VISADO : VIZA225640
24/6 2022
Habilitación Coleg. 5516 (al servicio de la empresa)
Profesional ESPINOSA FERNÁNDEZ, SERGIO

1. PRESCRIPCIONES DE LOS MEDIOS DE SEGURIDAD

1.1. EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

Los Equipos de Protección Individual, en adelante EPI´s, deberán utilizarse cuando los riesgos no se puedan evitar o no puedan limitarse suficientemente por medios técnicos de protección colectiva o mediante medidas, métodos o procedimientos de organización del trabajo.

Los EPI que se utilicen en la obra deberán cumplir con la reglamentación que sobre comercialización (diseño y fabricación) les afecta, a fin de garantizar las exigencias técnicas que de los mismos se requieren. En este sentido, a los EPI les es de aplicación todo lo dispuesto en la legislación vigente:

- Real Decreto 1407/1992, de 20 de noviembre, por el que se regulan las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual.
- O.M. de 16 de mayo de 1994, por el que se modifica el Real Decreto 1407/1992.
- Real Decreto 159/1995, de 3 de febrero, por el que se modifica el Real Decreto 1407/1992.
- O.M. de 20 de febrero de 1997, por la que se modifica el anexo del Real Decreto 159/1995 en lo relativo a su diseño, fabricación y comercialización.

Con carácter general, a la hora de la elección, las características que deben reunir los EPI´s son:

1. Adecuados a las condiciones existentes en el lugar de trabajo.
2. Tener en cuenta las condiciones anatómicas y fisiológicas, así como el estado de salud del trabajador.
3. Adecuarse al portador, tras los ajustes adecuados.
4. Otros aspectos a tener en cuenta con respecto al uso de los equipos son los que a continuación se indican:

   – Todos los equipos de protección individual tanto de uso personal como colectiva, tendrán fijado un período de vida útil, desechándose a su término.

   – Cuando por las circunstancias del trabajo se produzca un deterioro más rápido de lo habitual en un determinado equipo o prenda, se repondrá independientemente de la duración prevista o fecha de entrega.

   – Todo equipo o prenda de protección que haya sufrido un trato límite, es decir, el máximo para el que fue concebido será desechado y repuesto al momento.

   – Aquellos equipos o prendas de protección que por su uso hayan adquirido más holguras o tolerancias superiores a las admitidas por el fabricante, serán repuestos inmediatamente.

   – El uso de un equipo o una prenda de protección, nunca deberá representar un riesgo por sí mismo.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
http://cogitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=825N3TBSNERL1FJO
VISADO : VIZA225640
24/6 2022
Habilitación Profesional Coleg. 5516 (al servicio de la empresa)
FERNANDEZ SERRANO ESPINOSA

– Todo E.P.I. entregado a los trabajadores, cumplirá la normativa existente respecto de la homologación, por lo que llevarán estampados marcado “CE” indicativo de que el producto es conforme con las “exigencias esenciales de salud y seguridad”.

1.2. PROTECCIONES COLECTIVAS

Los Equipos de Protección Colectiva, al igual que los de Protección Individual deberán utilizarse cuando los riesgos no se puedan evitar o no puedan limitarse suficientemente por medidas, métodos o procedimientos de organización del trabajo.

A las Protecciones Colectivas les afecta la siguiente normativa:

- Real Decreto 486/1997 “Lugares de trabajo”. Determina las condiciones de seguridad y dimensiones que deberán tener barandillas, rampas y escaleras.
- Real Decreto. 1215/1997 “Equipos de trabajo”. Determina requisitos mínimos que deben cumplir equipos de protección como son las redes de seguridad, andamios.
- Real Decreto 1627/1997 “Obras de construcción”. Determina características a cumplir por andamios y aparatos elevadores.
- Sin perjuicio de lo anterior existe normativa específica para diversas protecciones colectivas:
- UNE EN 131-1:94 Escaleras: Terminología, tipos y dimensiones funcionales.
- UNE EN 131-2:94 Escaleras: Requisitos, ensayos, marcado
- UNE EN 1263-1:04 Redes de seguridad. Parte 1: Requisitos de seguridad, métodos de ensayo
- UNE EN 1263-2:04 Redes de seguridad. Parte 2: Requisitos de seguridad para la instalación de redes de seguridad.
- UNE EN 13374:04 Sistemas provisionales de protección de borde. Especificaciones del producto, métodos de ensayo

Como norma general se cumplirán las siguientes premisas en las protecciones colectivas según la normativa citada anteriormente:

Redes tipo horca.

- cuentan con certificación normalizada
- estado de conservación adecuado
- protección adecuada: > 1 m.; < 6 m
- fijación de soportes y mallas correctas
- horcas correctamente sujetas
- revisión y limpieza periódicas

Redes horizontales.

- certificación y conservación adecuadas

COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
COGITIAR
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarC.aspx?CSV=8B3N3TBSNERL1FJO
VISADO : VIZA225640
24/6 2022
Habilitación Profesional
Coleg. 5516 (al servicio de la empresa)
ESPINOSA FERNANDEZ, SERGIO

- altura caída< 6 m.
- fijación correcta de soportes a estructura
- separación de soportes< 5 m
- solape entre paños > 0,50 m
- limpieza y revisión periódica

Mallazo metálico.

- se garantiza su inmovilidad
- está asegurada su resistencia: diámetro y cuadrícula
- se halla señalizado

Barandillas.

- la fijación de soportes es segura
- ofrecen resistencia suficiente
- distancia entre pies derechos < 3m
- estructura pasamanos, listón intermedio y rodapié
- mantenimiento adecuado

Pasarelas.

- superficie continua y estable
- en pendiente, disponen de peldaños o topes
- barandilla lateral para huecos > 2m

Marquesina de protección.

- sobre zonas de tránsito o permanencia
- cuentan con resistencia adecuada
- se verifican periódicamente

1.3. SEÑALIZACIÓN

Sin perjuicio de lo dispuesto específicamente en otras normativas particulares, la señalización de seguridad y salud en el trabajo se utilizará siempre que el análisis de los riesgos existentes, de las situaciones de emergencia previsibles y de las medidas preventivas adoptadas, ponga de manifiesto la necesidad de:

- Llamar la atención de los trabajadores sobre la existencia de determinados riesgos, prohibiciones u obligaciones.
- Alertarlos tras una emergencia que requiera medidas urgentes de protección o evacuación.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA225640
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=825N3TBSNERL1FJO
24/6 2022
Habilitación Profesional Coleg. 5516 (al servicio de la empresa)
ESPINOSA FERNANDEZ, SERGIO

- Facilitar a los trabajadores la localización e identificación de determinados medios o instalaciones de protección, evacuación, emergencia o primeros auxilios.
- Orientar o guiar a los trabajadores que realicen determinadas maniobras peligrosas.
- La señalización no deberá considerarse una medida sustitutoria de las medidas técnicas y organizativas de protección colectiva, ni de formación e información y se utilizará cuando mediante estas últimas no haya sido posible eliminar riesgos o reducirlos suficientemente. Por otro lado, la señalización deberá permanecer en tanto persista la situación que la motiva.
- Los medios y dispositivos de señalización deberán ser, según los casos, limpiados, mantenidos y verificados regularmente y reparados o sustituidos cuando sea necesario, de forma que conserven en todo momento sus cualidades intrínsecas y de funcionamiento. Las señalizaciones que necesiten de una fuente de energía dispondrán de alimentación de emergencia que garantice su funcionamiento en caso de interrupción de aquélla, salvo que el riesgo desaparezca con el corte de suministro.
- Las señales se instalarán a una altura y en una posición apropiadas con relación al ángulo visual, teniendo en cuenta posibles obstáculos, en la proximidad inmediata del riesgo, del objeto que deba señalizarse o, cuando se trate de un riesgo general en el acceso a la zona de riesgo.
- El lugar de emplazamiento de la señal deberá estar bien iluminado, ser accesible y visible. A fin de evitar la disminución de la eficacia de la señalización no se utilizarán demasiadas señales próximas entre sí. Se retirarán cuando deje de existir la situación que las justificaba.
- Existirán señales de advertencia, obligación, prohibición, dispositivos contraincendios, salvamento-socorro; la forma, dimensión y colores de las distintas señales se atendrán a lo dispuesto específicamente en los anexos ll y III del R.D. 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo; así como a las especificaciones contenidas en el Anexo Vll del mismo Real Decreto.
- Como norma general la relación de señales en forma de panel que pueden ser de aplicación en la obra son:
  - Señales de prohibición:
  - Entrada prohibida a personas no autorizadas.
  - Atención, peligro obras.
  - Peligro, paso de cargas suspendidas.
  - Prohibido maniobrar en la instalación eléctrica.
  - Señales de obligación:
  - Protección obligatoria de la cabeza.
  - Protección obligatoria de los pies.
  - Protección obligatoria de las manos.
  - Protección individual obligatoria contra caídas.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZ-225640
24/6 2022
Habilitación Profesional Coleg. 5516 (al servicio de la empresa)
ESPINOSA FERNANDEZ, SERGIO

- Vía obligatoria para peatones.
- Lucha contra incendios:
- Extintor.
- Dirección que debe seguirse.
- Señales de salvamento o socorro:
- Primeros auxilios.
- Salida de socorro.
- Dirección que debe seguirse.
- Teléfono de salvamento y primeros auxilios.

Además de las indicadas pueden existir señales de advertencia u obligación (caída a distinto nivel, protección de la vista, etc.) y ser necesaria su colocación debido a los riesgos que se presenten durante la realización de los trabajos.

En el plano "Señalización", que se acompaña a este estudio, se incluyen algunos ejemplos de los distintos tipos de señales.

1.4. PRESCRIPCIONES DE LOS MEDIOS AUXILIARES

DISPOSICIONES RELATIVAS A LA UTILIZACIÓN DE EQUIPOS DE TRABAJO PARA LA REALIZACIÓN DE TRABAJOS TEMPORALES EN ALTURA (R.D. 2177/2004)

Si, en aplicación de lo dispuesto en la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, en concreto, en sus artículos 15, 16 y 17, y en el artículo 3 de este real decreto, no pueden efectuarse trabajos temporales en altura de manera segura y en condiciones ergonómicas aceptables desde una superficie adecuada, se elegirán los equipos de trabajo más apropiados para garantizar y mantener unas condiciones de trabajo seguras, teniendo en cuenta, en particular, que deberá darse prioridad a las medidas de protección colectiva frente a las medidas de protección individual y que la elección no podrá subordinarse a criterios económicos. Las dimensiones de los equipos de trabajo deberán estar adaptadas a la naturaleza del trabajo y a las dificultades previsibles y deberán permitir una circulación sin peligro.

La elección del tipo más conveniente de medio de acceso a los puestos de trabajo temporal en altura deberá efectuarse en función de la frecuencia de circulación, la altura a la que se deba subir y la duración de la utilización. La elección efectuada deberá permitir la evacuación en caso de peligro inminente. El paso en ambas direcciones entre el medio de acceso y las plataformas, tableros o pasarelas no deberá aumentar el riesgo de caída.

La utilización de una escalera de mano como puesto de trabajo en altura deberá limitarse a las circunstancias en que, habida cuenta de lo dispuesto en el primer párrafo, la utilización de otros equipos de

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
http://coitiaragon.visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=825N3TBSNERL1FJO
VISADO: VIZA225640
24/6 2022
Habilitación Profesional Coleg. 5516 (al servicio de la empresa)
ESPINOZA FERNANDEZ, SERGIO

trabajo más seguros no esté justificada por el bajo nivel de riesgo y por las características de los emplazamientos que el empresario no pueda modificar.

La utilización de las técnicas de acceso y de posicionamiento mediante cuerdas se limitará a circunstancias en las que la evaluación del riesgo indique que el trabajo puede ejecutarse de manera segura y en las que, además, la utilización de otro equipo de trabajo más seguro no esté justificada.

Teniendo en cuenta la evaluación del riesgo y, especialmente, en función de la duración del trabajo y de las exigencias de carácter ergonómico, deberá facilitarse un asiento provisto de los accesorios apropiados.

Dependiendo del tipo de equipo de trabajo elegido con arreglo a los apartados anteriores, se determinarán las medidas adecuadas para reducir al máximo los riesgos inherentes a este tipo de equipo para los trabajadores. En caso necesario, se deberá prever la instalación de unos dispositivos de protección contra caídas. Dichos dispositivos deberán tener una configuración y una resistencia adecuadas para prevenir o detener las caídas de altura y, en la medida de lo posible, evitar las lesiones de los trabajadores. Los dispositivos de protección colectiva contra caídas sólo podrán interrumpirse en los puntos de acceso a una escalera o a una escalera de mano.

Cuando el acceso al equipo de trabajo o la ejecución de una tarea particular exija la retirada temporal de un dispositivo de protección colectiva contra caídas, deberán preverse medidas compensatorias y eficaces de seguridad, que se especificarán en la planificación de la actividad preventiva. No podrá ejecutarse el trabajo sin la adopción previa de dichas medidas. Una vez concluido este trabajo particular, ya sea de forma definitiva o temporal, se volverán a colocar en su lugar los dispositivos de protección colectiva contra caídas.

Los trabajos temporales en altura sólo podrán efectuarse cuando las condiciones meteorológicas no pongan en peligro la salud y la seguridad de los trabajadores.

2. OBLIGACIONES DE LAS PARTES IMPLICADAS

2.1. PROMOTOR

El Promotor es cualquier persona física o jurídica por cuenta de la cual se realiza la obra.

Cuando en la ejecución de la obra intervenga más de una empresa, o una empresa y trabajadores autónomos o diversos trabajadores autónomos, el promotor antes del inicio de los trabajos o tan pronto como se constate dicha circunstancia, designará un Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra.

La designación de los coordinadores no eximirá al promotor de sus responsabilidades.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
http://colitiaragon.e-gestion.es/validador/validarCSV.aspx?CSV=25N3TBSNERL1R5O
VISADO VIA225640
24/6 2022
Habilitación Coleg. 5516 (al servicio de la empresa)
Profesional
ESPINOSA FERNANDEZ, SERGIO

2.2. DIRECCIÓN FACULTATIVA

Son el técnico o técnicos competentes designados por el Promotor, encargados de la dirección y del control de la ejecución de la obra.

Cuando no sea necesaria la designación de coordinador de seguridad y salud, la dirección facultativa asumirá parte de las funciones a desempeñar por el coordinador, en concreto:

- Deberá aprobar el Plan de Seguridad y Salud, antes del comienzo de la obra.
- Adoptará las medidas necesarias para que sólo las personas autorizadas accedan a la obra.
- Facilitar el Libro de incidencias, tenerlo en su poder y en caso de anotación, estará obligado, según el caso, a remitir, en el plazo correspondiente, una copia a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social de la provincia en la que se realiza la obra.

2.3. COORDINADOR DE SEGURIDAD Y SALUD DURANTE LA EJECUCIÓN

El Coordinador en materia de Seguridad y Salud es el técnico competente integrado en la Dirección Facultativa, designado por el Promotor para llevar a cabo las tareas que se mencionan en el artículo 9 del R.D. 1627/1997.

Durante la ejecución de la obra deberá desarrollar las siguientes funciones:

- Coordinar la aplicación de los principios generales de prevención y de seguridad.
- Tomar las decisiones técnicas y de organización con el fin de planificar los distintos trabajos o fases de trabajo que vayan a desarrollarse simultánea o sucesivamente.
- Estimar la duración requerida para la ejecución de estos distintos trabajos o fases de trabajo.
- Coordinar las actividades de la obra para garantizar que los Contratistas y, en su caso, los Subcontratistas y los Trabajadores Autónomos apliquen de manera coherente y responsable los principios de la acción preventiva que se recogen en el artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales durante la ejecución de la obra y, en particular, en las tareas o actividades a que se refiere el artículo 10 del R.D. 1627/1997.
- Aprobar el Plan de Seguridad y Salud elaborado por el Contratista y, en su caso, las modificaciones introducidas en el mismo.
- Organizar la coordinación de actividades empresariales previstas en el artículo 24 de la ley de Prevención de Riesgos Laborales.
- Coordinar las acciones y funciones de control de la aplicación correcta de los métodos de trabajo.
- Adoptar las medidas necesarias para que sólo las personas autorizadas puedan acceder a la obra.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA225640
http://oficinavirtual.cogitiaragon.e-visado.net/ValidarDV.aspx?CSV=825N3TBSNERL1FJO
24/6 2022
Habilitación Profesional Coleg. 5516 (al servicio de la empresa)
ESPINOSA FERNANDEZ, SERGIO

2.4. CONTRATISTAS Y SUBCONTRATISTAS

El contratista es la persona física o jurídica que asume contractualmente ante el Promotor, con medios humanos y materiales propios y ajenos, el compromiso de ejecutar la totalidad o parte de las obras con sujeción al proyecto y al contrato.

El subcontratista es la persona física o jurídica que asume contractualmente ante el Contratista Empresario Principal, el compromiso de realizar determinadas partes o instalaciones de la obra, con sujeción al proyecto por el que se rige su ejecución.

Cada Contratista en aplicación del Estudio de Seguridad y Salud o en su caso el Estudio Básico, elaborará un Plan de Seguridad y Salud en el trabajo en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen las previsiones contenidas en el Estudio o Estudio Básico, en función de su propio sistema de ejecución de la obra. En dicho Plan se incluirán, en su caso, las propuestas de medidas alternativas de prevención que el contratista proponga con la correspondiente justificación técnica, que no podrá implicar disminución de los niveles de protección previstos en el Estudio o Estudio Básico.

En el caso de Planes de Seguridad y Salud elaborados en aplicación del Estudio de Seguridad y Salud las propuestas de medidas alternativas de prevención incluirán la valoración económica de las mismas, que no podrá implicar disminución del importe total, de acuerdo con el segundo párrafo del apartado 4 del artículo 5 del R.D. 1627/1997.

El Plan de Seguridad y Salud deberá ser aprobado antes del inicio de la obra por el Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra.

Cuando no sea necesaria la designación de Coordinador, las funciones que se le atribuyen en los párrafos anteriores serán asumidas por la dirección facultativa.

El Plan de Seguridad y Salud podrá ser modificado por el Contratista en función del proceso de ejecución de la obra, de la evolución de los trabajos y de las posibles incidencias o modificaciones que puedan surgir a lo largo de la obra, pero siempre con la aprobación expresa de los párrafos anteriores.

Los Contratistas y Subcontratistas estarán obligados a:

- Aplicar los principios de la acción preventiva que se recogen en el artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, en particular al desarrollar las tareas o actividades indicadas en el artículo 10 del R.D. 1627/1997.
- Cumplir y hacer cumplir a su personal lo establecido en el Plan de Seguridad y Salud al que se refiere el artículo 7 de dicho Real Decreto.
- Cumplir la normativa en materia de prevención de riesgos laborales, teniendo en cuenta, en su caso, las obligaciones sobre coordinación de actividades empresariales previstas en el artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO VIZA225640
24/6 2022
Habilitación Profesional Coleg. 5516 (al servicio de la empresa)
ESPINOSA FERNANDEZ SERGIO

- Informar y proporcionar las instrucciones a los Trabajadores Autónomos sobre todas las medidas que se hayan de adoptar en lo que se refiere a su seguridad y salud en la obra.
- Atender las indicaciones y cumplir las instrucciones del Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra o, en su caso, de la Dirección Facultativa.
- Los Contratistas y los Subcontratistas serán responsables de la ejecución correcta de las medidas preventivas fijadas en el Plan de Seguridad y Salud en lo relativo a las obligaciones que les correspondan a ellos directamente o, en su caso, a los Trabajadores Autónomos por ellos contratados.
- Las responsabilidades de los Coordinadores, de la Dirección Facultativa y del Promotor no eximirán de sus responsabilidades a los Contratistas y a los Subcontratistas.

2.5. TRABAJADORES AUTÓNOMOS

Trabajador Autónomo es la persona física distinta del Contratista y del Subcontratista, que realiza de forma personal y directa una actividad profesional, sin sujeción a un contrato de trabajo, y que asume contractualmente ante el Promotor, el Contratista o el Subcontratista el compromiso de realizar determinadas partes o instalaciones de la obra.

Estarán obligados a:

- Aplicar los principios de la acción preventiva que se recogen en el artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, en particular al desarrollar las tareas o actividades indicadas en el artículo 10 del R.D. 1627/1997.
- Cumplir las disposiciones mínimas de seguridad y salud establecidas en el anexo IV del citado Real Decreto, durante la ejecución de la obra.
- Cumplir las obligaciones en materia de prevención de riesgos que establece para los trabajadores el artículo 29, apartados 1 y 2, de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.
- Ajustar su actuación en la obra conforme a los deberes de coordinación de actividades empresariales establecidos en el artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, participando en particular en cualquier medida de actuación coordinada que se hubiera establecido.
- Utilizar equipos de trabajo que se ajusten a lo dispuesto en el R.D. 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
- Elegir y utilizar equipos de protección individual en los términos previstos en el R.D. 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.
- Atender las indicaciones y cumplir las instrucciones del Coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra o, en su caso, de la Dirección Facultativa.
- Cumplir lo establecido en el Plan de Seguridad y Salud aprobado.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA225640
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=825N3TBSNERLTQDO
24/6 2022
Habilitación Profesional Coleg. 5516 (al servicio de la empresa)
ESPINOSA FERNANDEZ, SERGIO

3. ORGANIZACIÓN DE LA PREVENCIÓN EN OBRA

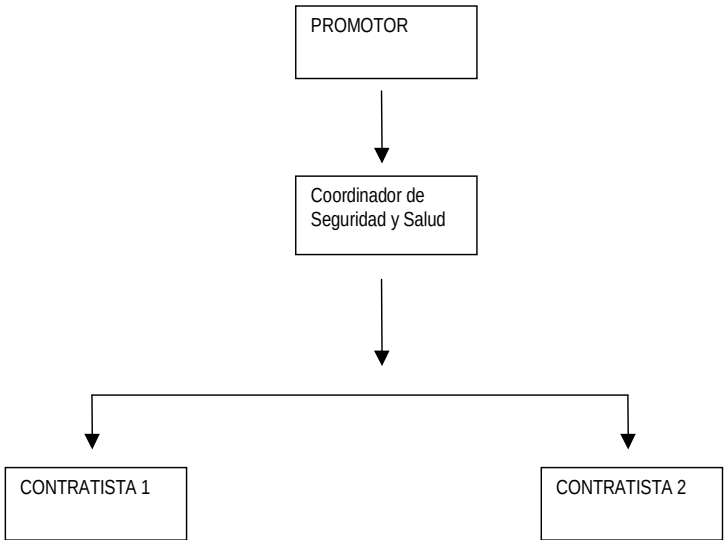
3.1. TRAMITACIÓN DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

El presente estudio de seguridad y salud se facilitará a las empresas contratistas para que tal y como establece el art. 7 del R.D. 1627/97, elaboren el correspondiente plan de seguridad y salud para la obra, en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen las previsiones contenidas en el estudio o estudio básico, en función de su propio sistema de ejecución de la obra.

En dicho plan se incluirán, en su caso, las propuestas de medidas alternativas de prevención que el contratista proponga, con la correspondiente justificación técnica, que no podrán implicar disminución de los niveles de protección previstos en el estudio o estudio básico.

El plan de seguridad y salud deberá ser aprobado, antes del inicio de la obra, por el coordinador de seguridad y salud durante la ejecución de la obra.

3.2. ORGANIGRAMA DE SEGURIDAD EN OBRA



3.3. RESPONSABLES DE SEGURIDAD A PIE DE OBRA

La organización de la seguridad en la obra es responsabilidad del Promotor, quien designará (cuando corresponda) al coordinador en materia de seguridad y salud en la fase de ejecución de obra, con las competencias y funciones descritas en el apartado de Obligaciones de las partes implicadas.

Cada empresa contratista contará a pie de obra con un responsable de seguridad y salud, que corresponderá con una persona de acreditada competencia (con formación en materia de prevención de riesgos y de primeros auxilios), siendo la encargada de organizar, dirigir y mantener el control y supervisión

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA225640
https://ot.otiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=825N3TBSNERL1FJO
24/6 2022
Habilitación Profesional Coleg. 5516 (al servicio de la empresa)
ESPINOSA FERNANDEZ, SERGIO

de los trabajos realizados por empleados de su Empresa así como de los realizados por otras Empresas subcontratadas. Como norma general tendrá asignadas las siguientes funciones:

- Organizar los trabajos dentro del ámbito de su competencia, para garantizar la realización de los mismos con las suficientes garantías de seguridad.
- Supervisar y controlar de forma continuada el cumplimiento de las normas de seguridad por parte de trabajadores propios como de trabajadores subcontratados.
- Permitir el acceso de sólo personal autorizado/cualificado a los lugares de especial peligrosidad, o a la realización de actividades de especial riesgo (trabajos en altura, eléctricos, etc.).
- Permitir la manipulación de maquinaria y vehículos sólo a aquél personal que posea los permisos necesarios y/o reglamentarios, y estén suficientemente formados y adiestrados.
- Permitir el uso de máquinas, máquinas-herramientas sólo al personal suficientemente formado y adiestrado en su uso.
- Controlar que las instalaciones provisionales de obra no presentan riesgos para los trabajadores.
- Procurar que la obra se encuentre en buen estado de orden y limpieza.
- Controlar el uso efectivo de los Equipos de Protección Individual (EPI´s) necesarios para los trabajos, así como se encargará de su suministro y reposición.
- Supervisar la correcta ubicación y funcionamiento de las protecciones colectivas (barandillas de protección, redes, pasarelas, etc.), no permitiendo los trabajos si éstas no existen o han sido anuladas.
- Controlar el buen estado y correcto funcionamiento de la maquinaría y medios auxiliares empleados.
- Supervisar que se cumple con las normas y procedimientos establecidos, especialmente con las cinco reglas de oro, para trabajos en instalaciones eléctricas.
- Informar puntualmente a su inmediato superior de los incumplimientos que se produzcan en materia de seguridad.
- Suspender la actividad en caso de riesgo grave e inminente para la seguridad de los trabajadores.
- Tener en su poder una lista con las direcciones y teléfonos de los centros sanitarios y de extinción de incendios más cercanos, por si fuese necesario en caso de accidente.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
http://colegio.aragon.e-visado.net/ValidarC.aspx?CSV=825N3TBSQRL1FJO
VISADO : VIZA025640
24/6 2022
Habilitación Profesional Coleg. 5516 (al servicio de la empresa)
ESPINOSA FERNÁNDEZ, SERGIO

3.4. ORGANIZACIÓN PREVENTIVA DE LA EMPRESA CONTRATADA

La modalidad de organización de los recursos para el desarrollo de las actividades preventivas de las distintas Empresas que desarrollen los trabajos deberá estar contemplada en lo expresado en el capítulo III del Real Decreto 39/1997 por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.

Por otro lado, todo el personal antes de incorporarse por primera vez a la obra deberá haber pasado Reconocimiento Médico sobre capacitación para el trabajo a desempeñar así como recibirá las instrucciones (información) y formación complementaria en materia de seguridad referida a los trabajos a realizar.

4. REUNIONES DE SEGURIDAD EN OBRA

A lo largo de la ejecución del proyecto, se deben realizar reuniones de seguridad en obra, donde se traten todos aquellos aspectos que afecten a la seguridad de la misma, y especialmente se haga un seguimiento y control sobre los incumplimientos detectados.

A estas reuniones podrán asistir además de las empresas contratistas, subcontratistas y trabajadores autónomos, el coordinador de seguridad y salud durante la ejecución de la obra (en el caso en que sea necesario su nombramiento), la dirección facultativa y el promotor o representante del mismo.

4.1. COMISIÓN DE SEGURIDAD

Para el caso de obras de "envergadura" por su duración y/o complejidad, se creará una comisión de seguridad. Su propósito primordial es que la dirección y los trabajadores colaboren en el monitoreo del plan de seguridad de la obra, para impedir los accidentes y mejorar las condiciones de trabajo. Su tamaño y número de integrantes dependerán del tamaño e índole de la obra en construcción y de las distintas disposiciones legales y circunstancias sociales de los países en cuestión, pero deberá siempre ser un grupo orientado hacia la acción en el que estén representados tanto la dirección como los trabajadores. Las inspecciones de la obra por la comisión en pleno elevan la concientización de la seguridad.

Los deberes a cumplir por una comisión de seguridad incluirán:

- reuniones regulares y frecuentes en la obra para considerar el programa de seguridad y salud y hacer recomendaciones a la dirección;
- estudio de los informes del personal de seguridad;
- análisis de los informes sobre accidentes y enfermedades con el fin de hacer recomendaciones preventivas;
- evaluación de mejoras introducidas;
- estudio de las sugerencias presentadas por los trabajadores, en especial por los representantes de seguridad;
- planificación de programas educativos y de formación y sesiones informativas, y participación en los mismos

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
http://colitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=825NESNEPLTFJO
VISADO : VIZA225640
24/6 2022
Habilitación Coleg. 5516 (al servicio de la empresa)
Profesional ESPINOSA FERNANDEZ, SERGIO

5. MEDIDAS DE ACTUACIÓN EN CASO DE EMERGENCIA Y ANTE RIESGO GRAVE E INMINENTE

El principal objetivo ante cualquier emergencia es su localización y, a ser posible, su eliminación, reduciendo al mínimo sus efectos sobre las personas y las instalaciones. Por ello antes del comienzo de los trabajos todo el personal de obra deberá recibir información e instrucciones precisas de actuación en caso de emergencia y de primeros auxilios.

En particular a los trabajadores se les informará, entre otros puntos de:

- Medidas de evacuación de los trabajadores (salidas de emergencia existentes).
- Normas de actuación sobre lo que "se debe" y "no se debe hacer" en caso de emergencia.
- Medios materiales de extinción contra incendios y actuación en primeros auxilios.

Por otra parte, cuando los trabajadores estén o puedan estar expuestos a un riesgo grave e inminente el Jefe de Brigada (Encargado o Capataz) deberá:

- Informar inmediatamente a todos los trabajadores afectados sobre la existencia de dicho riesgo así como de las medidas preventivas a adoptar.
- Adoptar las medidas y dar las órdenes necesarias para que en caso de riesgo grave, inminente e inevitable los trabajadores puedan interrumpir su actividad, no pudiéndose exigir a los trabajadores que reanuden su actividad tanto en cuanto persista el peligro.
- Habilitar lo necesario para que el trabajador que no pudiese ponerse en contacto con su superior ante una situación de tal magnitud interrumpa su actividad, poniéndolo en conocimiento de su superior inmediato en el mínimo tiempo posible.
- Poner en conocimiento en el menor tiempo posible de la Dirección Facultativa y del titular del Centro de Trabajo, la aparición de tales circunstancias.

5.1. PRIMEROS AUXILIOS Y ASISTENCIA SANITARIA

Como medida general, cada grupo de trabajo o brigada contará con un botiquín de primeros auxilios completo, revisado mensualmente, que estará ubicado en lugar accesible, próximo a los trabajos y conocido por todos los trabajadores, siendo el Jefe de Brigada (Encargado o Capataz) el responsable de revisar y reponer el material.

En caso de producirse un accidente durante la realización de los trabajos, se procederá según la gravedad que presente el accidentado.

Ante los accidentes de carácter leve, se atenderá a la persona afectada en el botiquín instalado a pie de obra, cuyo contenido se detalla más adelante.

Si el accidente tiene visos de importancia (grave) se acudirá al Centro Asistencial de la mutua a la cual pertenece la Contrata o Subcontrata, (para lo cual deberán proporcionar la dirección del centro asistencial

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=825[illegible]ER1FJO
VISADO : VIZA25640
24/6 2022
Habilitación Profesional Coleg. 5516 (al servicio de la empresa)
ESPINOSA FERNANDEZ, SERGIO

más cercano de la mutua a la que pertenezca), donde tras realizar un examen se decidirá su traslado o no a otro centro.

Si el accidente es muy grave, se procederá de inmediato al traslado del accidentado al Hospital más cercano.

Por todo lo anterior, cada grupo de trabajo deberá disponer de un teléfono móvil y un medio de transporte, que le permita la comunicación y desplazamiento en caso de emergencia.

5.2. BOTIQUÍN

El contenido mínimo del botiquín será: desinfectantes y antisépticos autorizados, gasas estériles, algodón hidrófilo, venda, esparadrapo, apósitos adhesivos, tijeras, pinzas y guantes desechables.

Junto al botiquín se dispondrá de un cartel en el que figuren de forma visible los números de teléfonos necesarios en caso de urgencias como los del hospital más próximo, centro asistencial más cercano, de la mutua de las distintas empresas intervinientes, servicio de ambulancias, bomberos, policía local,...

5.3. EXTINCIÓN DE INCENDIOS

Este apartado tiene por objeto dar una serie de recomendaciones relativas a la actuación contra el fuego en el caso de que éste llegara a producirse.

En primer lugar, se intentará sofocar el conato de incendio y, si se observara que no se puede dominar el incendio, se avisará de inmediato al servicio Municipal de Bomberos.

Para hacer funcionar los extintores portátiles se seguirán los siguientes pasos:

- Sacar la anilla que hace de seguro.
- Abrir la válvula de gas impulsor de botellín adosado (si es de presión incorporada no tiene este paso).
- Apretar la pistola dirigiendo el chorro a la base de las llamas y barrer en abanico.

La posición más ventajosa para atacar el fuego es colocarse de espaldas al viento en el exterior, o a la corriente en el interior de un local.

Es elemental dirigir el chorro de salida hacia la base de las llamas, barriendo en zigzag y desde la parte más próxima hacia el interior del incendio.

Si se utilizan sobre líquidos inflamables, no se debe aproximar mucho al fuego ya que se corre el peligro de que se proyecte el líquido al exterior. Hay que barrer desde lejos y acercarse poco a poco al fuego.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VZA235640
http://industriaragon.e-visado.net/VerifyDocs.aspx?CSV=825N3TBSNERL1F3
24/6 2022
Habilitación Profesional Coleg. 5516 (al servicio de la empresa)
ESPINOSA FERNÁNDEZ, SERGIO

Siempre que las actuaciones para atacar no se dificulten grandemente a consecuencia del humo, no deben abrirse puertas y ventanas; provocarían un tiro que favorecerían la expansión del incendio.

Recordar que a falta de protección respiratoria, una protección improvisada es colocarse un pañuelo húmedo cubriendo la entrada de las vías respiratorias, procurando ir agachado a ras del suelo, pues el humo por su densidad tiende a ir hacia arriba.

Si se inflaman las ropas, no correr, las llamas aumentarían. Revolcarse por el suelo y/o envolverse con manta o abrigo. Si es otra la persona que vemos en dicha situación, tratar de detenerla de igual forma.

6. COMUNICACIÓN DE ACCIDENTES E INCIDENTES

El Empresario cumplimentará el parte de accidente de trabajo (según el modelo oficial) en aquellos accidentes de trabajo o recaídas que conlleven la ausencia del accidentado del lugar de trabajo de, al menos, un día, salvedad hecha del día en que ocurrió el accidente, previa baja médica.

Dicho documento será remitido por la Empresa a la Mutua o Entidad Gestora o Colaboradora de la Seguridad Social, que tiene a su cargo la protección por accidente de trabajo, en el plazo máximo de 5 días hábiles, contados desde la fecha en que se produjo el accidente o desde la fecha de la baja médica.

Aquellos accidentes ocurridos en el centro de trabajo o por desplazamiento en jornada de trabajo que provoquen el fallecimiento del trabajador, que sean considerados como graves o muy graves, o que el accidente ocurrido en un centro de trabajo afecte a más de cuatro trabajadores, pertenezcan o no en su totalidad a la plantilla de la Empresa, esta además de cumplimentar el parte de accidente comunicará éste hecho, en el plazo máximo de 24 horas, por telegrama u otro medio de comunicación análogo, a la Autoridad Laboral de la provincia donde haya ocurrido el accidente, debiendo constar en la comunicación la razón social, domicilio y teléfono de la Empresa, nombre del accidentado, dirección completa del lugar donde ocurrió el accidente así como una breve descripción del mismo.

La relación de accidentes de trabajo ocurridos sin baja médica deberá cumplimentarse mensualmente. Dicho documento será remitido por la Empresa, en los modelos oficiales, a la entidad gestora de accidentes de trabajo en los plazos que marca la legislación vigente.

Finalmente, todo incidente o accidente ocurrido en obra debe quedar registrado, debiendo notificarse en todos los casos al Coordinador de Seguridad y Salud, o a la Dirección Facultativa cuando no fuera necesaria su designación, a la mayor brevedad posible.

Todo accidente ocurrido en la obra debe ser investigado por la empresa a la que pertenezca el trabajador, elaborando el preceptivo informe de investigación de accidentes, que deberá ser archivado junto con el resto de documentación del accidente. Este informe estará a disposición del Coordinador de Seguridad y Salud, y de la Dirección Facultativa.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
http://cogitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=825N3TBSNER&Idioma=ES
VISADO : VIZA25564
24/6 2022
Habilitación Coleg. 5516 (al servicio de la empresa)
Profesional JESPINOSA FERNANDEZ SERGIO

7. SERVICIOS HIGIÉNICOS

En aplicación de lo exigido a este respecto por la normativa aplicable, anexo IV parte A del R.D.1627/97, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción se deberán destinar los servicios higiénicos (vestuarios, retretes y lavabos) necesarios para los trabajadores.

En el caso en que se utilicen instalaciones provisionales (casetas o similar), se garantizará para todo el periodo que abarque la ejecución, mientras exista personal imputable a la misma.

Las instalaciones se mantendrán en adecuadas condiciones de higiene y limpieza, quedará totalmente prohibido el almacenamiento de sustancias y material de obra en su interior, pues su uso no es el de almacén.

Los suelos, paredes y techos serán lisos e impermeables, permitiendo la limpieza necesaria, debiendo encontrarse los vestuarios próximos a las salas de aseo.

No obstante, al ejecutarse la obra en locales ya construidos, y dotados ya de este tipo de instalaciones, podrán utilizarse las mismas (previo acuerdo con la propiedad), o en su caso los existentes en las instalaciones de las empresas a las que pertenezcan, cuando esta posibilidad sea viable.

Además, en la obra, los trabajadores dispondrán de suficiente agua potable, la cual se mantendrá en recipientes adecuados para su conservación e higiene y marcados con el nombre de su contenido.

8. FORMACIÓN E INFORMACIÓN A LOS TRABAJADORES

De conformidad con los artículos 18 y 19 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, los contratistas y subcontratistas deberán garantizar que los trabajadores reciban una información adecuada de todas las medidas que hayan de adoptarse en lo que se refiere a su seguridad y su salud en la obra.

La información deberá ser comprensible para los trabajadores afectados. Al ingresar en la obra se informará al personal de los riesgos específicos de los trabajos a los cuales van a ser asignados, así como las medidas de seguridad que deberán emplear personal y colectivamente.

Se insistirá en la importancia del uso de los medios preventivos puestos a su disposición, enseñando su correcto uso y explicando las situaciones peligrosas a que la negligencia o la ignorancia pueden llevar.

Conforme al artículo 8 del R.D. 773/1997, de 30 de mayo, el empresario deberá informar a los trabajadores, previamente al uso de los equipos, de los riesgos contra los que les protegen, así como de las actividades u ocasiones en las que deben utilizarse.

Asimismo, deberá proporcionarles instrucciones, preferentemente por escrito, sobre la forma correcta de utilizarlos y mantenerlos.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA22564B
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=825N3TBSNERGJJO
24/6 2022
Habilitación Profesional Coleg. 5516 (al servicio de la empresa)
ESPINOSA FERNANDEZ, SERGIO

El empresario garantizará la formación y organizará, en su caso, sesiones de entrenamiento, para la correcta utilización de los Equipos de Protección Individual, especialmente cuando se requieran la utilización simultánea de varios equipos que por su especial complejidad así lo haga necesaria.

Eligiendo al personal más cualificado, se impartirán cursillos de socorrismo y primeros auxilios, de forma de que en cada obra disponga de algún socorrista con todos los medios que precise.

Por otra parte, conforme el artículo 5 del R.D. 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, los trabajadores y los representantes de los trabajadores deberán recibir una formación e información adecuadas sobre los riesgos derivados de la utilización de los equipos de trabajo, así como las medidas de prevención y protección que hayan de adoptarse.

La información suministrada preferentemente por escrito, deberá contener, como mínimo, las indicaciones relativas a:

- Las condiciones y forma correcta de utilización de los equipos de trabajo, teniendo en cuenta las instrucciones del fabricante, así como las situaciones o formas de utilización anormales y peligrosas que puedan preverse.
- Las conclusiones que, en su caso, se puedan obtener de la experiencia adquirida en la utilización de los equipos de trabajo.
- Cualquier otra información de utilidad preventiva.

Igualmente, se informará a los trabajadores sobre la necesidad de prestar atención a los riesgos derivados de los equipos de trabajo presentes en su entorno de trabajo inmediato, o de las modificaciones introducidas en los mismos, aun cuando no los utilicen directamente.

9. VIGILANCIA DE LA SALUD

El empresario garantizará a los trabajadores a su servicio la vigilancia periódica de su estado de salud en función de los riesgos inherentes al trabajo.

Las medidas de vigilancia y control de la salud de los trabajadores se llevarán a cabo respetando siempre el derecho a la intimidad y a la dignidad de la persona del trabajador y la confidencialidad de toda la información relacionada con su estado de salud.

Atendiendo a esta obligación, todo trabajador que se incorpore a la obra, habrá pasado un reconocimiento médico que avale su aptitud médica para el desempeño de las actividades que vaya a realizar.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO VIZA225040
24/6 2022
Habilitación Coleg. 5516 (al servicio de la empresa)
Profesional ESPINOSA FERNÁNDEZ, SERGIO

10. RESPONSABILIDADES Y PENALIZACIONES

El incumplimiento de las obligaciones en materia de prevención de riesgos laborales podrá dar lugar a responsabilidades administrativas, así como en su caso, a responsabilidades penales y a las civiles por los daños y perjuicios que puedan derivarse de dicho incumplimiento.

No se penalizará los hechos que hayan sido sancionados penal o administrativamente, en los casos que se aprecie la identidad de sujeto hecho y fundamento, por parte de la Autoridad Laboral competente.

10.1. REQUERIMIENTOS POR INCUMPLIMIENTOS

Cuando el Coordinador de Seguridad y Salud o la Dirección Facultativa comprobase la existencia de una infracción a la normativa sobre prevención de riesgos laborales, requerirá al empresario para la subsanación de las deficiencias observadas, salvo que por la gravedad e inminencia de los riesgos procediese acordar la paralización prevista en el artículo 14 del R.D. 1627/1997, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, todo ello sin perjuicio de la propuesta de sanción correspondiente en su caso.

El requerimiento formulado por el Coordinador de Seguridad y Salud o la Dirección Facultativa se hará saber por escrito al empresario presuntamente responsable señalando las anomalías para su subsanación. Dicho requerimiento se pondrá, asimismo, en conocimiento de los Delegados de Prevención.

Si se incumpliera el requerimiento formulado, persistiendo los hechos infractores, la persona que realiza la demanda propondrá al Promotor la penalización por tales hechos.

10.2. PARALIZACIÓN DE LOS TRABAJOS

Cuando el Coordinador de Seguridad y Salud o cualquier otra persona integrada en la Dirección Facultativa compruebe que la inobservancia de la normativa sobre prevención de riesgos laborales implica, a su juicio, un riesgo grave e inminente para la seguridad y salud de los trabajadores podrá ordenar la paralización inmediata de tales trabajos o tareas, dejando constancia en el Libro de Incidencias.

Dicha medida será comunicada a la Empresa responsable, que la pondrá en conocimiento inmediato de los trabajadores afectados, del Delegado de Prevención o, en su ausencia, de los Representantes del Personal. Por otro lado, la persona que hubiera ordenado la paralización deberá dar cuenta a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social del cumplimiento de esta notificación.

La paralización de los trabajos se levantará por la Inspección de Trabajo y Seguridad Social si la hubiese decretado, por el Coordinador de Seguridad y Salud o por el Empresario tan pronto como se subsanen las causas que la motivaron, debiendo el empresario comunicarlo a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social y/o al Coordinador de Seguridad y Salud, según el caso.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
http://coitiaragon.e-visado.net/VisadoCSV.aspx?CSV=825N4BSNEKDJFJO
VISADO : IZA25640
24/6 2022
Habilitación Profesional Coleg. 5516 (al servicio de la empresa)
ESPINOSA FERNANDEZ, SERGIO

10.3. LIBRO DE INCIDENCIAS

En cada centro de trabajo existirá con fines de control y seguimiento del Plan de Seguridad y Salud un Libro de incidencias que constará de hojas por duplicado, habilitado al efecto.

El Libro de incidencias, que deberá mantenerse siempre en la obra, estará en poder del técnico que haya aprobado el Plan de Seguridad y Salud.

A dicho libro tendrán acceso la Dirección Facultativa, los Contratistas, los Subcontratistas y los Trabajadores Autónomos, así como las personas u órganos con responsabilidades en materia de prevención en las Empresas intervinientes en la obra, los representantes de los trabajadores y los técnicos de los órganos especializados en materia de seguridad y salud en el trabajo de las Administraciones Públicas competentes, quienes podrán hacer anotaciones en el mismo, relacionadas con los fines a que se refiere el párrafo primero de este apartado.

Efectuada una anotación en el libro de incidencias, el coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra o, cuando no sea necesaria la designación de coordinador, la dirección facultativa, deberán notificarla al contratista afectado y a los representantes de los trabajadores de éste. En el caso de que la anotación se refiera a cualquier incumplimiento de las advertencias u observaciones previamente anotadas en dicho libro por las personas facultadas para ello, así como en el supuesto a que se refiere el artículo siguiente, deberá remitirse una copia a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social en el plazo de veinticuatro horas. En todo caso, deberá especificarse si la anotación efectuada supone una reiteración de una advertencia u observación anterior o si, por el contrario, se trata de una nueva observación

10.4. PENALIZACIONES

Son infracciones a la normativa en materia de Prevención de Riesgos Laborales las acciones y omisiones de los Empresarios que incumplan las normas legales, reglamentarias y cláusulas normativas de los convenios colectivos en materia de seguridad y salud sujetas a responsabilidades conforme a la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

Sin perjuicio de las responsabilidades administrativas, civiles y penales de las Contratas y Subcontratas, el Coordinador de Seguridad y Salud podrá proponer al Promotor la aplicación de penalizaciones.

Se calificarán estas penalizaciones como leves, graves y muy graves, en atención a la naturaleza del deber infringido y la entidad del derecho afectado, de conformidad con los apartados siguientes.

Las penalizaciones podrán imponerse en grado mínimo, medio y máximo, atendiendo a los siguientes criterios:

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA-225640
14/6 2022
Habilitación Coleg. 5516 (al servicio de la empresa)
Profesional
ESPINOSA FERNANDEZ, SERGIO

- La peligrosidad de las actividades desarrolladas.
- El carácter transitorio o permanente de los riesgos.
- La gravedad de los daños producidos o que hubieran podido producirse por la ausencia o deficiencia de las medidas preventivas necesarias.
- El número de trabajadores afectados.
- Las medidas de protección individual o colectiva adoptadas por el empresario y las instrucciones impartidas por éste en orden a la prevención de riesgos.
- El incumplimiento de advertencias o requerimientos previos del Coordinador de Seguridad y Salud.
- La inobservancia de las propuestas realizadas por los Servicios de Prevención, los Delegados de Prevención o el Comité de Seguridad y Salud de la empresa para la corrección de las deficiencias legales existentes.

La conducta general seguida por el empresario en orden a la estricta observancia de las normas en materia de prevención de riesgos laborales.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA225640
http://colegio.cogitiar.visado.net/VCollarCSV.aspx?CSV=825N3TBSNERL1FJO
24/6 2022
Habilitación Profesional Coleg. 5516 (al servicio de la empresa)
ESPINOSA FERNANDEZ, SERGIO

DOCUMENTO III

MEDICIONES Y PRESUPUESTO ECONÓMICO

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA225640
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=825N3TBSNER1FJO
24/6 2022
Habilitación Profesional
Coleg. 5516 (al servicio de la empresa)
ESPINOSA FERNANDEZ, SERGIO

ÍNDICE DE MEDICIONES Y PRESUPUESTO ECONÓMICO
ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

1. OBJETO 2

2. PRESUPUESTOS PARCIALES 2

2.1. PROTECCIONES PERSONALES 2

2.2. PROTECCIONES COLECTIVAS 3

2.3. PROTECCIONES INSTALACIÓN ELÉCTRICA 3

2.4. MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS 4

2.5. VIGILANCIA Y FORMACIÓN 4

2.6. INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR 5

3. PRESUPUESTO TOTAL 5

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA225640
http://cogitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=825N3TBSNERL1FJO
24/6 2022
Habilitación Profesional Coleg. 5516 (al servicio de la empresa)
ESPINOSA FERNANDEZ, SERGIO

1. OBJETO

El objeto de este documento es valorar los gastos asignados según previsiones del desarrollo de este Plan de Seguridad y Salud Laboral.

En relación a este capítulo, se incluyen y valoran:

- Las protecciones personales.
- Las protecciones colectivas no integradas en máquinas e instalaciones (no se incluyen los andamios, plataformas, escaleras, protecciones mecánicas o eléctricas de máquinas, cuadros, etc., por considerarlas elementos integrantes de los medios de producción).
- Las protecciones para las instalaciones eléctricas provisionales.
- La Medicina Preventiva y Primeros Auxilios previstos para los trabajadores.
- Las horas de personal dedicadas a formación, vigilancia y reuniones de seguridad.
- Los costes, incluyendo limpieza y mantenimiento, de las instalaciones de Higiene y bienestar.

2. PRESUPUESTOS PARCIALES

2.1. PROTECCIONES PERSONALES

UD.	DENOMINACION	CANTIDAD	IMPORTE UNITARIO (€)	IMPORTE TOTAL (€)
Ud.	Casco de seguridad homologado	40	5,00	200,00
Ud.	Gafa antipolvo y anti-impactos	40	7,40	296,00
Ud.	Gafa sopletero	10	6,50	65,00
Ud.	Pantalla de soldador	10	22,5	225,00
Ud.	Cristal pantalla de soldador	10	1,26	12,60
Ud.	Pantalla facial	40	8,40	336,00
Ud.	Mascarilla antipolvo	120	1,50	180,00
Ud.	Protector auditivo (tapón)	160	0,40	64,00
Ud.	Protector auditivo (casco)	40	16,50	66,00
Ud.	Arnés para trabajos en altura con dispositivo de anticaída móvil y línea de vida	10	546,2	5.462,00
Ud.	Grupo de respiración autónomo	2	350,0	700,00
Ud.	Mono o buzo de trabajo	40	32,00	1.280,00
Ud.	Impermeable	40	25,30	1.012,00
Ud.	Guantes dieléctricos	40	32,50	1.300,00
Ud.	Guantes de uso general	80	3,50	280,00
Ud.	Guantes de cuero	40	4,23	169,20

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA225640
http://coitiaragon.e-visado.net/VerificarCSV.aspx?CSV=825N3TBSNERLYF3O
24/6 2022
Profesional Habilitación Coleg. 5516 (al servicio de la empresa)
ESPINOSA FERNANDEZ, SERGIO

UD.	DENOMINACION	CANTIDAD	IMPORTE UNITARIO (€)	IMPORTE TOTAL (€)
Ud.	Botas impermeables al agua y a la humedad	40	22,40	896,00
Ud.	Botas de seguridad de cuero	40	28,40	1.136,00
Ud.	Botas dieléctricas	40	26,14	1.045,60
Ud.	Mandil soldador	10	19,83	198,30
Ud.	Manguitos soldador	10	7,82	78,20
Ud.	Chaleco reflectante	40	11,50	460,00
TOTAL PROTECCIONES PERSONALES (€)				16.055,90

2.2. PROTECCIONES COLECTIVAS

No se incluyen protecciones propias de andamios, máquinas, etc., por considerarlas parte integrante de los medios de producción.

UD.	DENOMINACION	CANTIDAD	IMPORTE UNITARIO (€)	IMPORTE TOTAL (€)
Ud.	Señal normalizada de tráfico con soporte metálico, incluida la colocación	20	73,38	1.467,60
Ud.	Cartel indicativo de riesgo con soporte metálico, incluida la colocación	40	8,43	337,20
Ud.	Cartel indicativo de riesgo sin soporte metálico, incluida la colocación	50	4,30	215,00
m	Cinta plástica de balizamiento en colores blanco y rojo	4.000	0,25	1.000,00
Ud.	Valla autónoma metálica de contención peatones	200	10,49	2.098,00
Ud.	Jalón de señalización, incl. colocación	150	11,51	1.726,50
Hrs.	Camión de riego, incluido el conductor	120	28,85	3.462,00
Hrs.	Mano de obra de señalización	120	14,5	1.740,00
Ud.	Extintor de polvo polivalente de 6 Kg, incluido el soporte	6	214	1.284,00
TOTAL PROTECCIONES COLECTIVAS (€)				13.330,30

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA225640
24/6 2022
Habilitación Profesional Coleg. 5516 (al servicio de la empresa)
ESPINOSA FERNANDEZ, SERGIO

2.3. PROTECCIONES INSTALACIÓN ELÉCTRICA

UD.	DENOMINACION	CANTIDAD	IMPORTE UNITARIO (€)	IMPORTE TOTAL (€)
Ud.	Instalación de puesta a tierra compuesta por cable de cobre, electrodo conectado a tierra en masas metálicas, etc.	1	293,46	293,46
Ud.	Interruptor diferencial de media sensibilidad (300 mA), incluida instalación	2	205,68	411,36
Ud.	Interruptor diferencial de alta sensibilidad (30 mA), incluida instalación	2	234,95	469,90
TOTAL PROTECCIONES INSTALACIÓN ELÉCTRICA (€)				1.174,72

2.4. MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS

UD.	DENOMINACION	CANTIDAD	IMPORTE UNITARIO (€)	IMPORTE TOTAL (€)
Ud.	Botiquín	5	77,04	385,20
Ud.	Reposición material sanitario durante el transcurso de la obra	2	21,57	43,14
Ud.	Reconocimiento médico obligatorio	40	30,05	1.202,00
TOTAL MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS (€)				1.630,34

2.5. VIGILANCIA Y FORMACIÓN

No se han valorado las horas de dedicación de los mandos a funciones de vigilancia y asesoramiento de seguridad por considerarlas integradas en sus funciones de producción.

UD.	DENOMINACION	CANTIDAD	IMPORTE UNITARIO (€)	IMPORTE TOTAL (€)
Ud.	Reunión de la Comisión de Seguridad	2	90,15	180,30
Hrs.	Formación de Seguridad e Higiene en el trabajo	140	21,04	2.945,60
Ud.	Control y asesoramiento de seguridad (visitas técnicas)	4	300,5	1.202,00
TOTAL VIGILANCIA Y FORMACIÓN (€)				4.327,90

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA225640
http://cogitiar.visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=823N7TSSNER0IF-20
24/6 2022
Habilitación Profesional Coleg. 5516 (al servicio de la empresa)
ESPINOSA FERNANDEZ, SERGIO

2.6. INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR

UD.	DENOMINACION	CANTIDAD	IMPORTE UNITARIO (€)	IMPORTE TOTAL (€)
Ud.	Recipiente para recogida de basuras	10	21,04	210,40
Meses	Alquiler de barracón para vestuarios	1,5	270,4	405,60
Ud.	Taquilla metálica individual con llave	40	32,94	1.317,60
Ud.	Banco de madera capacidad 5 personas	8	3,05	24,40
Meses	Alquiler de barracón para aseos con dos duchas, dos lavabos y un WC	1,5	408,69	613,03
Hrs.	Mano de obra empleada en limpieza y conservación de instalaciones de personal	16	12,02	192,32
Ud.	Suministro de agua para aseos y energía eléctrica para vestuarios y aseos totalmente terminados	1	300,00	300,00
TOTAL INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR (€)				3.063,35

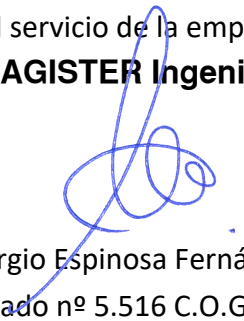
COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA225640
24/6 2022
Habilitación Profesional Coleg. 5516 (al servicio de la empresa)
ESPINOSA FERNANDEZ, SERGIO

3. PRESUPUESTO TOTAL

DENOMINACION	IMPORTE TOTAL (€)
PROTECCIONES PERSONALES	16.055,90
PROTECCIONES COLECTIVAS	13.300,30
PROTECCIONES INSTALACIÓN ELÉCTRICA	1.174,72
MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS	1.630,34
VIGILANCIA Y FORMACIÓN	4.327,90
INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR	3.063,35
PRESUPUESTO TOTAL DE SEGURIDAD Y SALUD (€)	39.552,51

Asciende el presente presupuesto de Seguridad y Salud para los trabajos de ejecución del proyecto de Nueva SET 20/45kV para evacuación Central Fotovoltaica “El Burgo I” de 11MVA, a la cantidad de TREINTA Y NUEVE MIL QUINIENTOS CINCUENTA Y DOS EUROS CON CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS DE EURO (39.552,51 €).

Zaragoza, junio de 2022
El Ingeniero T. Industrial
Al servicio de la empresa
MAGISTER Ingeniería



Sergio Espinosa Fernández
Colegiado nº 5.516 C.O.G.I.T.I.A.R
.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA225640
http://cogitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=825N3TBSNER1FJO
24/6 2022
Habilitación Profesional Coleg. 5516 (al servicio de la empresa)
ESPINOSA FERNANDEZ, SERGIO

DOCUMENTO IV

PLANOS Y CROQUIS

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA225640
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=825N3TBSNERL1FJO
24/6 2022
Habilitación Profesional Coleg. 5516 (al servicio de la empresa)
ESPINOSA FERNANDEZ, SERGIO

ÍNDICE DE PLANOS Y CROQUIS

ESCALERAS DE MANO (I, II y III)

SEÑALIZACIÓN (I, II y III)

TOPE DE RETROCESO DE VERTIDO DE TIERRAS

BARANDILLA DE PROTECCIÓN

BALIZAMIENTO EN CORTES DE CARRETERA CON DESVÍO

PÓRTICO DE BALIZAMIENTO EN LÍNEAS ELÉCTRICAS AÉREAS

TERRAPLENES Y RELLENOS

CÓDIGO DE SEÑALES PARA MANIOBRAS (I y II)

EQUIPOS PARA TRABAJOS EN ALTURA

RIESGOS ELÉCTRICOS (I, II, III, IV y V)

TRABAJOS DE SOLDADURA

MANIPULACIÓN Y USO DE BOTELLAS (I y II)

CABLES PUESTA A TIERRA PORTÁTILES

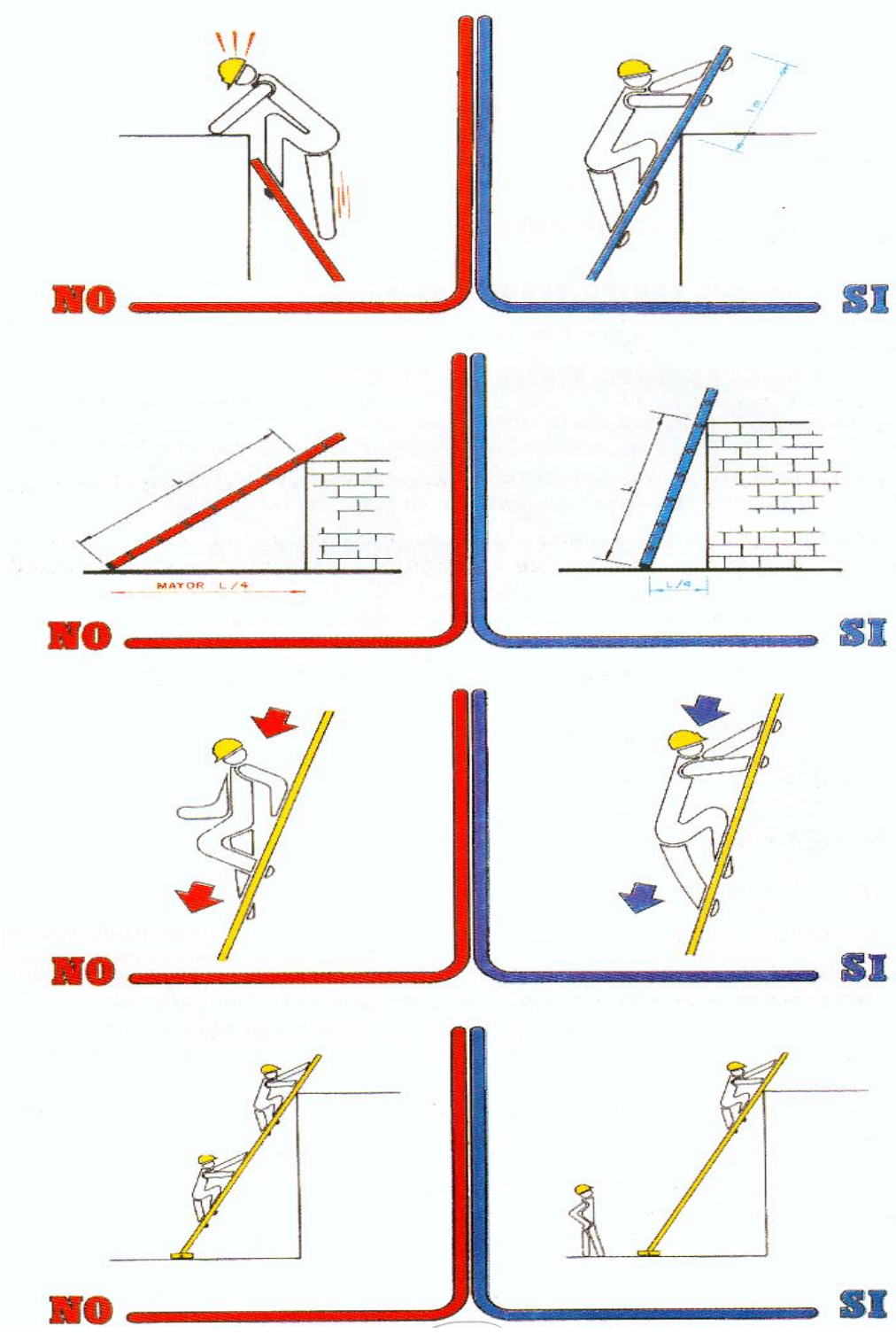
CREACIÓN DE LA ZONA DE TRABAJO (I y II)

CRUZAMIENTOS (I, II Y III)

CARTEL DE TELÉFONOS DE URGENCIA EN OBRA

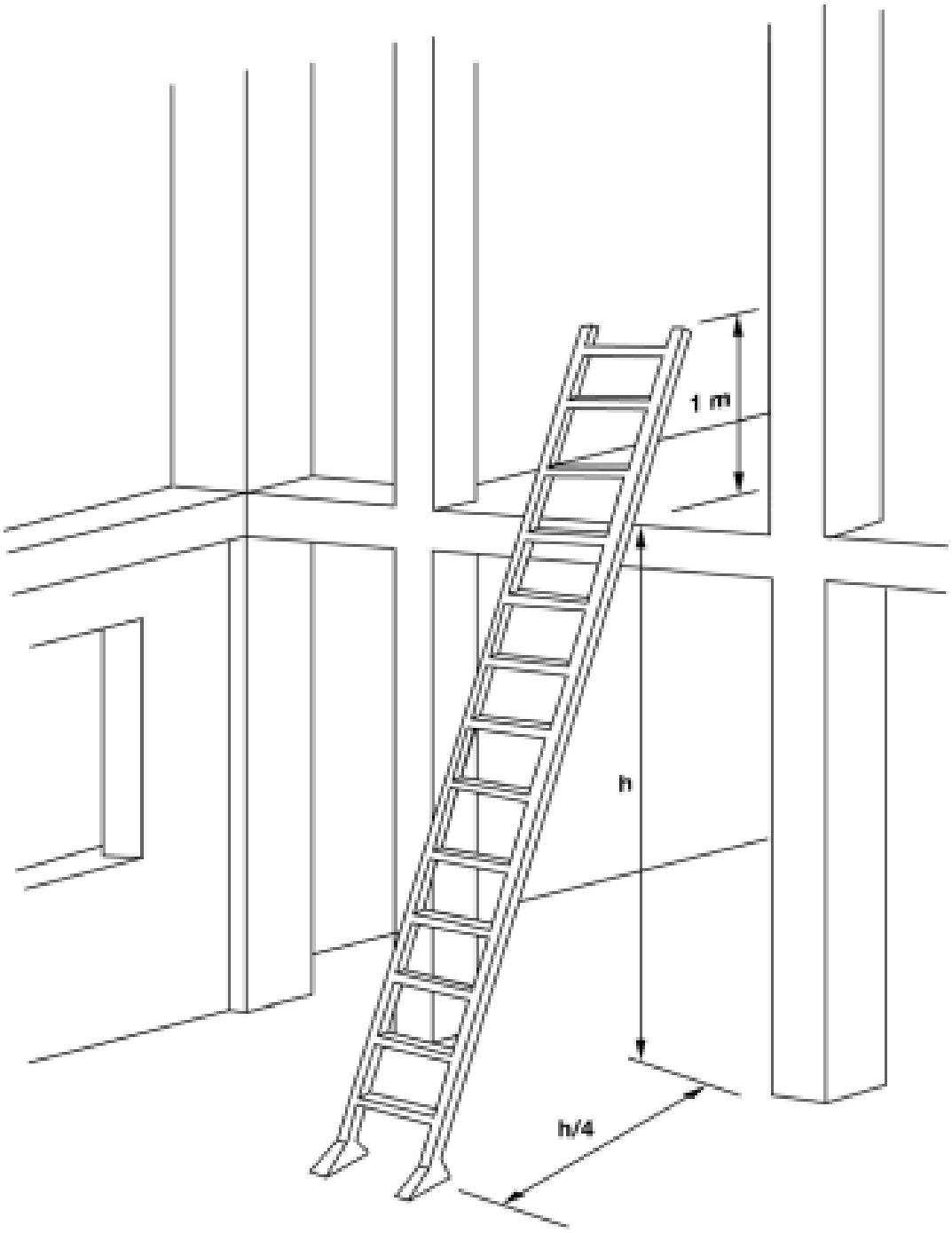
COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA225640
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=825N3TBSNERL1FJO
24/6 2022
Habilitación Profesional Coleg. 5516 (al servicio de la empresa)
ESPINOSA FERNANDEZ, SERGIO

ESCALERAS DE MANO



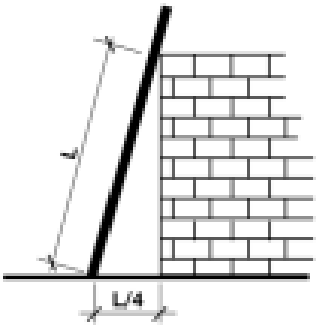
ESCALERA DE MANO I

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA225640
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=825N3TBSNER1F3O
24/6 2022
Habilitación Profesional Coleg. 5516 (al servicio de la empresa)
ESPINOSA FERNANDEZ, SERGIO

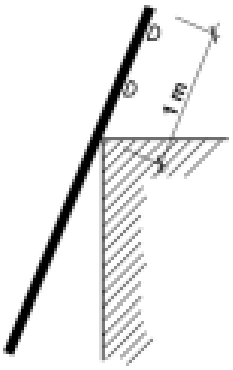


ESCALERA DE MANO II

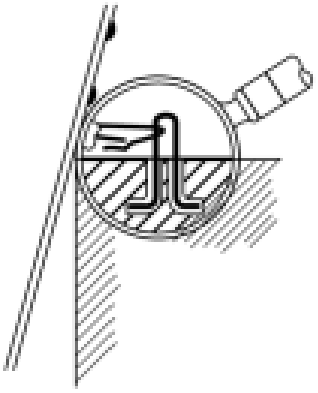
COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA225640
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=825N3TBSNERL1FJO
24/6 2022
Habilitación Profesional Coleg. 5516 (al servicio de la empresa)
ESPINOSA FERNANDEZ, SERGIO



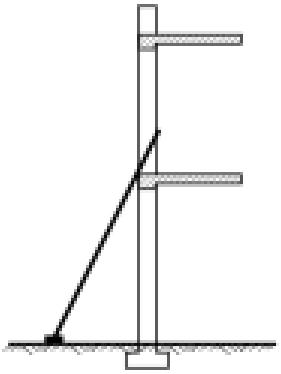
INCLINACIÓN RECOMENDADA



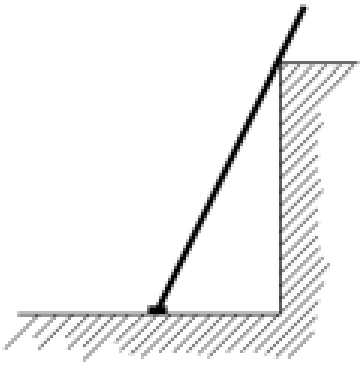
SOBREPASAR 1m. LA COTA MÁXIMA



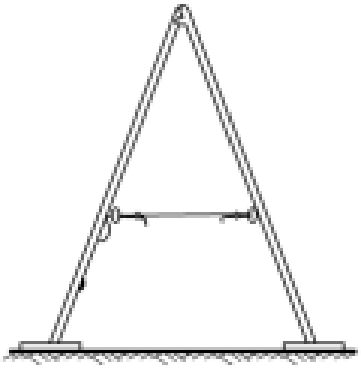
FORMA DE ARRIOSTRAMIENTO



USAR ZAPATAS ANTIDESLIZANTES



UN SOLO USUARIO A LA VEZ



LAS ESCALERAS DE TIJERA DEBEN DISPONER DE CUERDA O CADENA Y DE ZAPATAS ANTIDESLIZANTES

ESCALERA DE MANO III

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA225640
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=825N3TBSNERL1FJO
24/6 2022
Habilitación Profesional Coleg. 5516 (al servicio de la empresa)
ESPINOSA FERNANDEZ, SERGIO

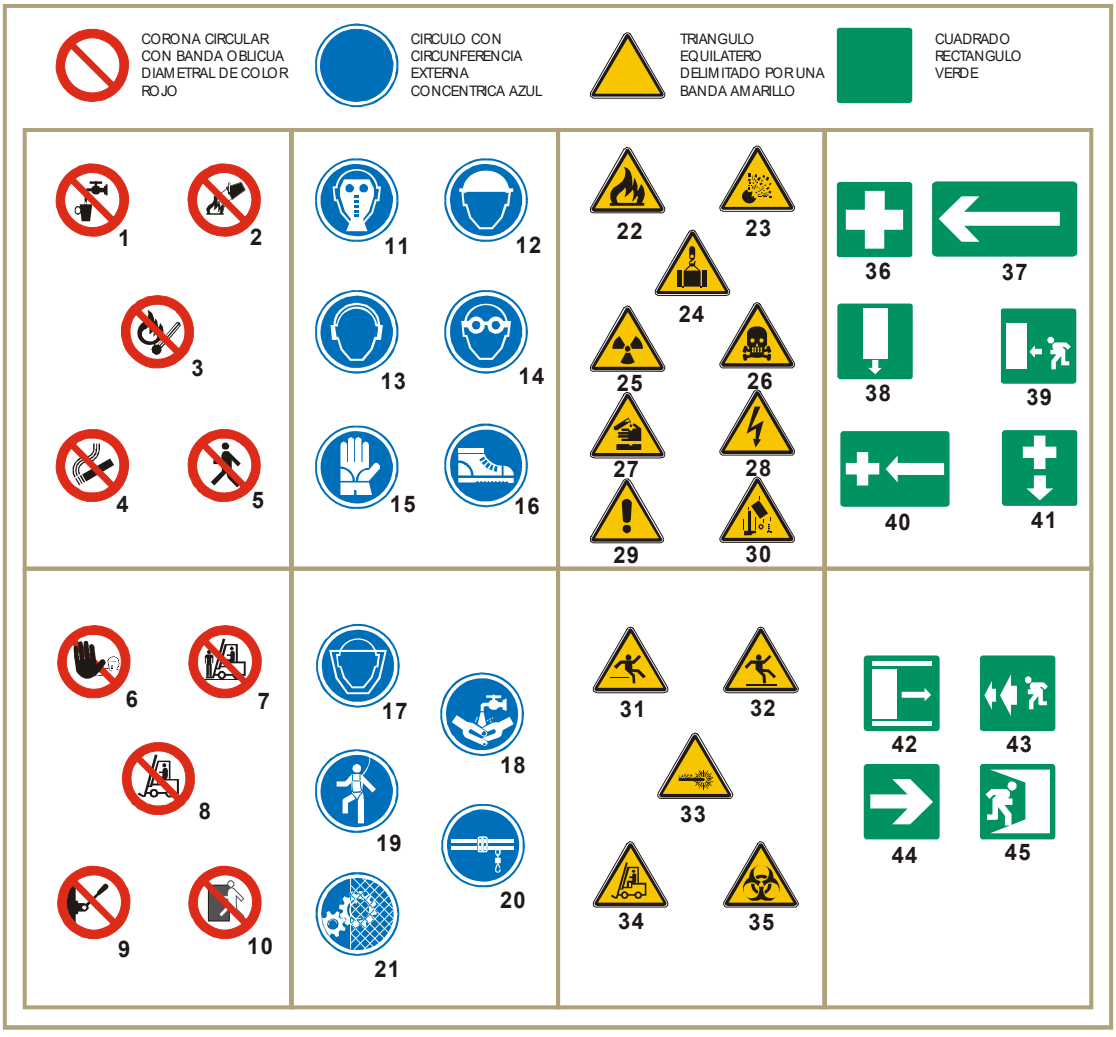
SEÑALIZACIÓN

La señalización de seguridad en los lugares de trabajo tiene como misión llamar la atención rápidamente sobre objetos y situaciones que pueden provocar peligros.
Así como indicar el emplazamiento de dispositivos y equipos que tengan importancia desde el punto de vista de la seguridad.
Las señales de seguridad se dividen en cuatro categorías, teniendo cada una de ellas una forma y color diferentes.

PROHIBICION Lo que no se debe hacer	OBLIGACION Lo que se debe hacer	ADVERTENCIA Precaución Delimitación de zonas peligrosas	SITUACION DE SEGURIDAD Emplazamiento de primeros auxilios Señalización de vías de evacuación
CORONA CIRCULAR CON BANDA OBLICUA DIAMETRAL DE COLOR ROJO	CIRCULO CON CIRCUNFERENCIA EXTERNA CONCENTRICA AZUL	TRIANGULO EQUILATERO DELIMITADO POR UNA BANDA AMARILLO	CUADRADO RECTANGULO VERDE

SIMBOLOS: Colocados en el interior de las figuras de seguridad.
Según Real Decreto nº 1.403 / 1988 del 9 de Mayo de 1986.

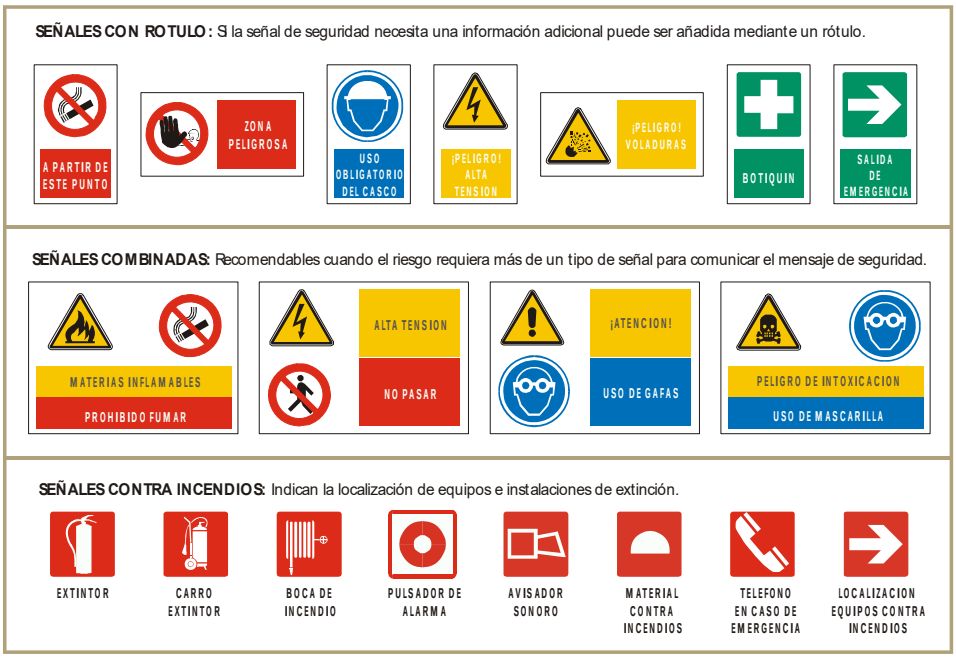
OTROS SIMBOLOS



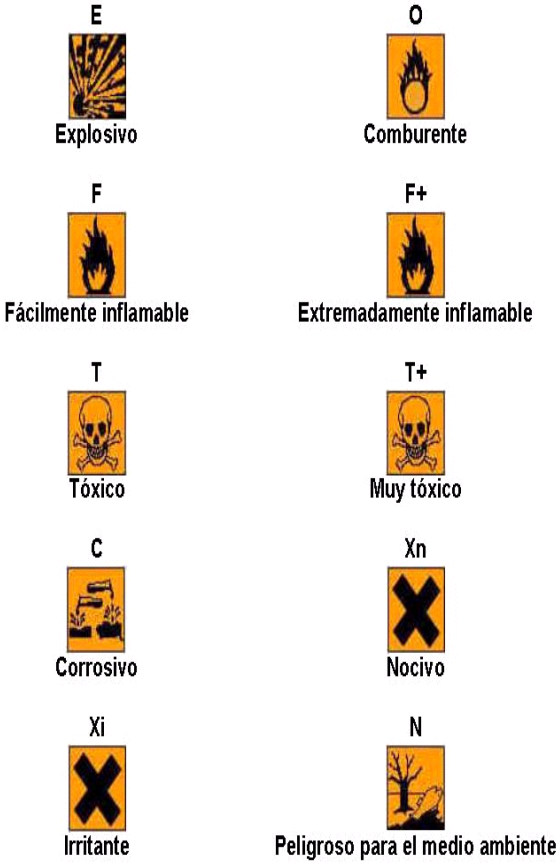
1. Agua no potable
2. Prohibido apagar con agua
3. Prohibido encender fuego
4. Prohibido fumar
5. Prohibido el paso a peatones
6. Alto! No pasar
7. Prohibido transportar personas
8. Prohibido el paso a carretillas
9. Prohibido accionar
10. No utilizar en caso de emergencia
11. Uso obligatorio de mascarilla
12. Uso obligatorio de casco
13. Uso obligatorio de protectores auditivos
14. Uso obligatorio de gafas
15. Uso obligatorio de guantes
16. Uso obligatorio de botas
17. Uso obligatorio de pantalla protectora
18. Es obligatorio lavarse las manos
19. Uso obligatorio de cinturón de seguridad
20. Uso obligatorio de cinturón de seguridad
21. Uso obligatorio de protector fijo
22. Riesgo de incendio
23. Riesgo de explosión
24. Riesgo de cargas suspendidas
25. Riesgo de radiación
26. Riesgo de intoxicación
27. Riesgo de corrosión
28. Riesgo eléctrico
29. Peligro indeterminado
30. Caída de objetos
31. Caídas a distinto nivel
32. Caídas al mismo nivel
33. Radiaciones láser
34. Paso de carretillas
35. Riesgo biológico
36. Equipo primeros auxilios
37. Dirección de socorro
38. Localización salida de socorro
39. Dirección hacia salida de socorro
40. Dirección hacia primeros auxilios
41. Localización primeros auxilios
42. Salida de socorro. Deslizar
43. Dirección hacia salida de socorro
44. Vía de evacuación
45. Salida en caso de emergencia

SEÑALIZACIÓN I

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA225640
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=825N3TBSNERL1FJO
24/6 2022
Habilitación Profesional Coleg. 5516 (al servicio de la empresa)
ESPINOSA FERNANDEZ, SERGIO

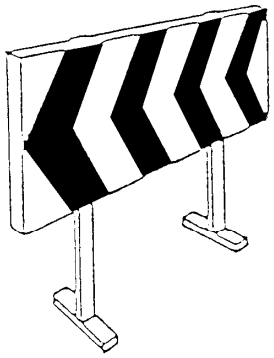


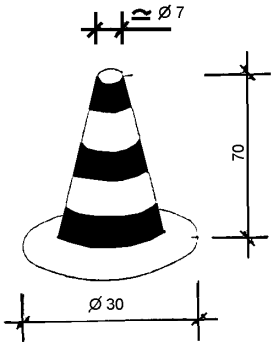
SEÑALIZACIÓN DE PRODUCTOS QUÍMICOS



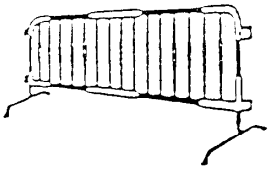
Nota: Las letras E, O, F, F+, T, T+, C, Xn, Xi y N no forman parte del símbolo.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA225640
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=825N3TBSNERL1FJO
24/6 2022
Habilitación Profesional Coleg. 5516 (al servicio de la empresa)
ESPINOSA FERNANDEZ, SERGIO

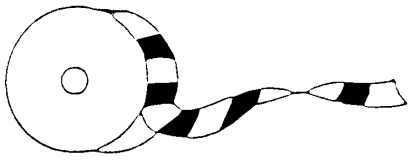




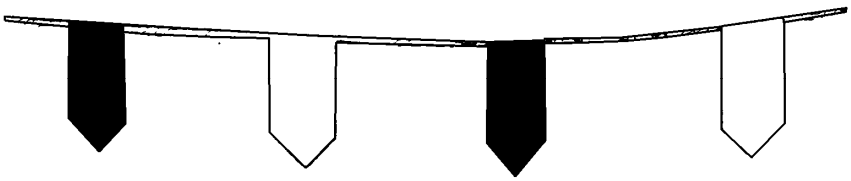
CONO BALIZAMIENTO



VALLAS DESVIO TRAFICO



CINTA BALIZAMIENTO

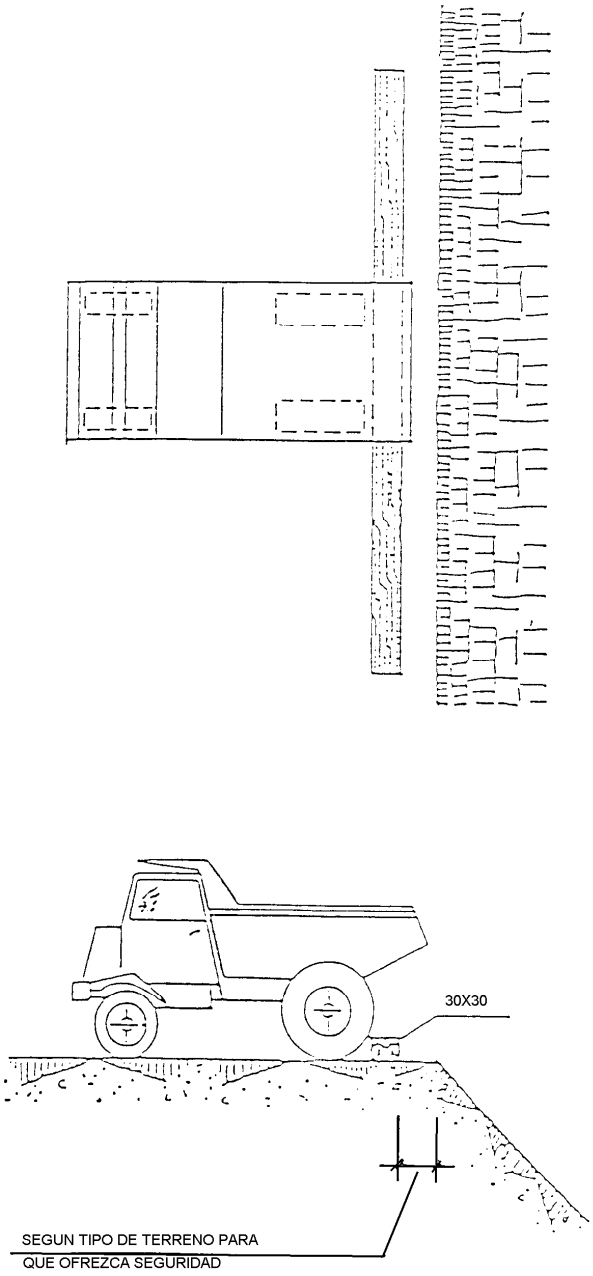


CORDON BALIZAMIENTO

SEÑALIZACIÓN II

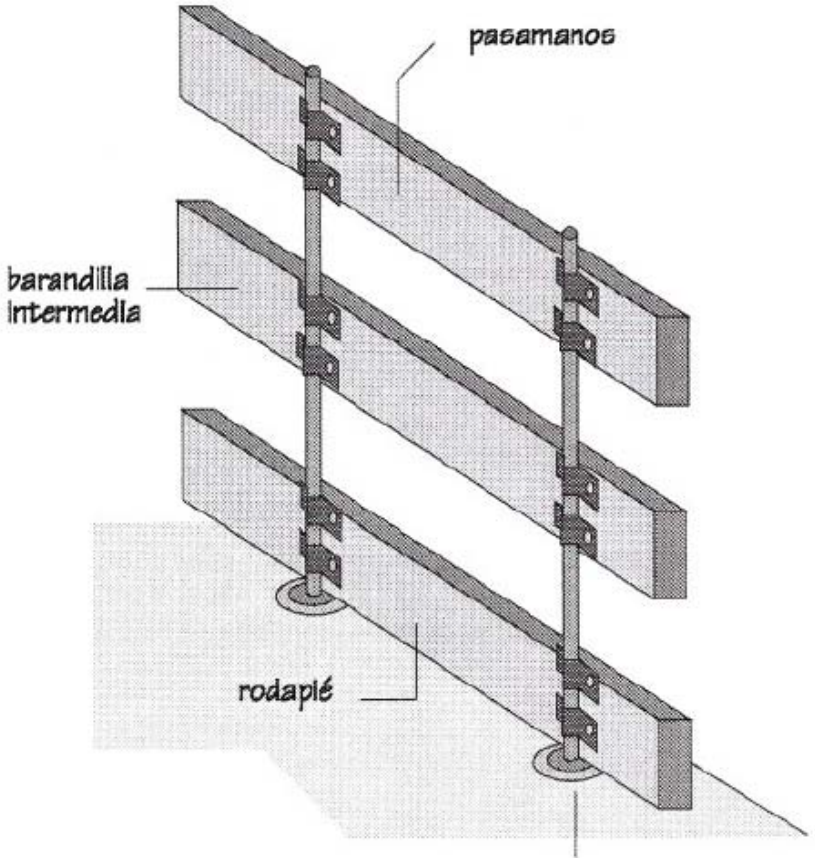
COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA225640
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=825N3TBSNERL1FJO
24/6 2022
Habilitación Profesional Coleg. 5516 (al servicio de la empresa)
ESPINOSA FERNANDEZ, SERGIO

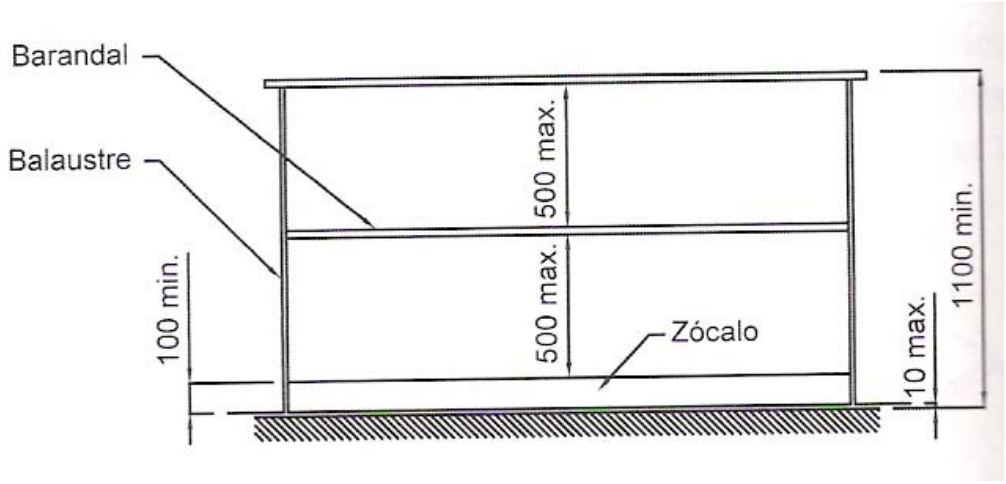
COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA225640
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=825N3TBSNERL1FJO
24/6
2022
Habilitación Profesional
Coleg. 5516 (al servicio de la empresa)
ESPINOSA FERNANDEZ, SERGIO



SEÑALIZACIÓN III

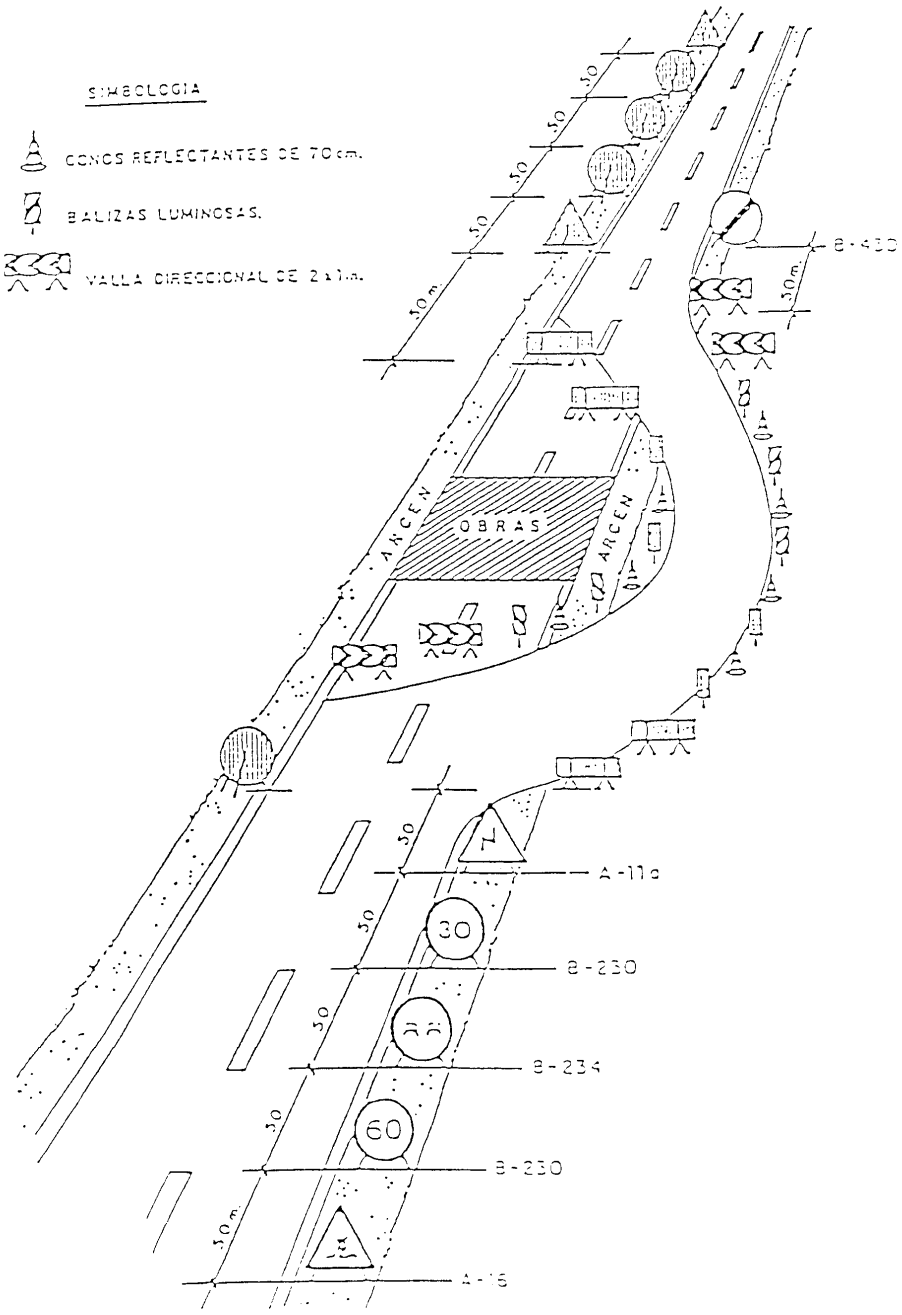
TOPE DE RETROCESO DE VERTIDO DE TIERRAS





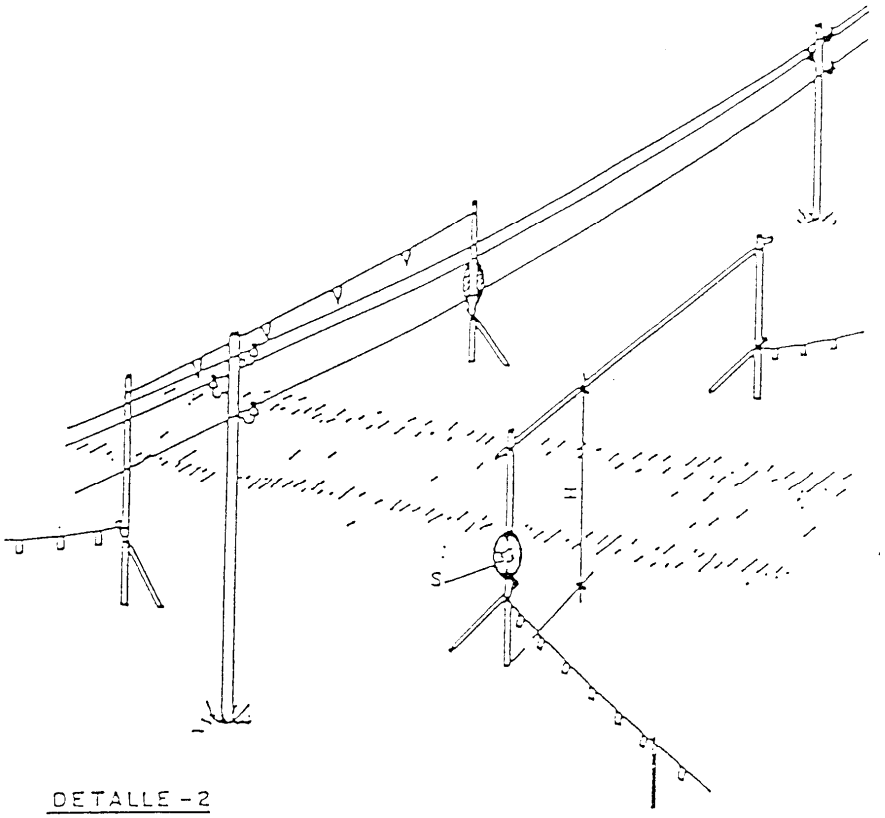
COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA225640
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=825N3TBSNERL1FJO
24/6 2022
Habilitación Profesional Coleg. 5516 (al servicio de la empresa)
ESPINOSA FERNANDEZ, SERGIO

BALIZAMIENTO EN CORTES DE CARRETERA CON DESVÍO



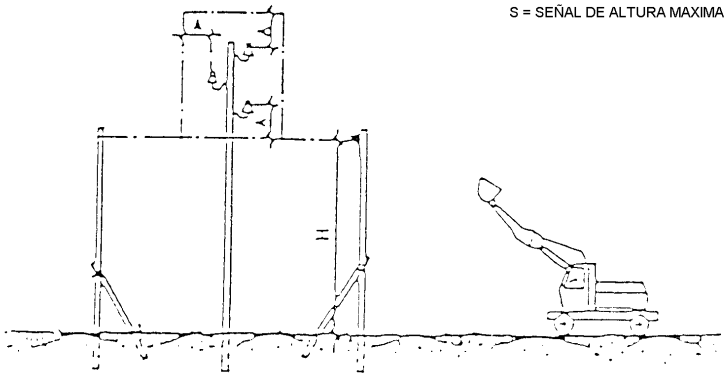
COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA225640
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=825N3TBSNERL1FJO
24/6 2022
Habilitación Profesional Coleg. 5516 (al servicio de la empresa)
ESPINOSA FERNANDEZ, SERGIO

PÓRTICO DE BALIZAMIENTO EN LÍNEAS ELÉCTRICAS AÉREAS



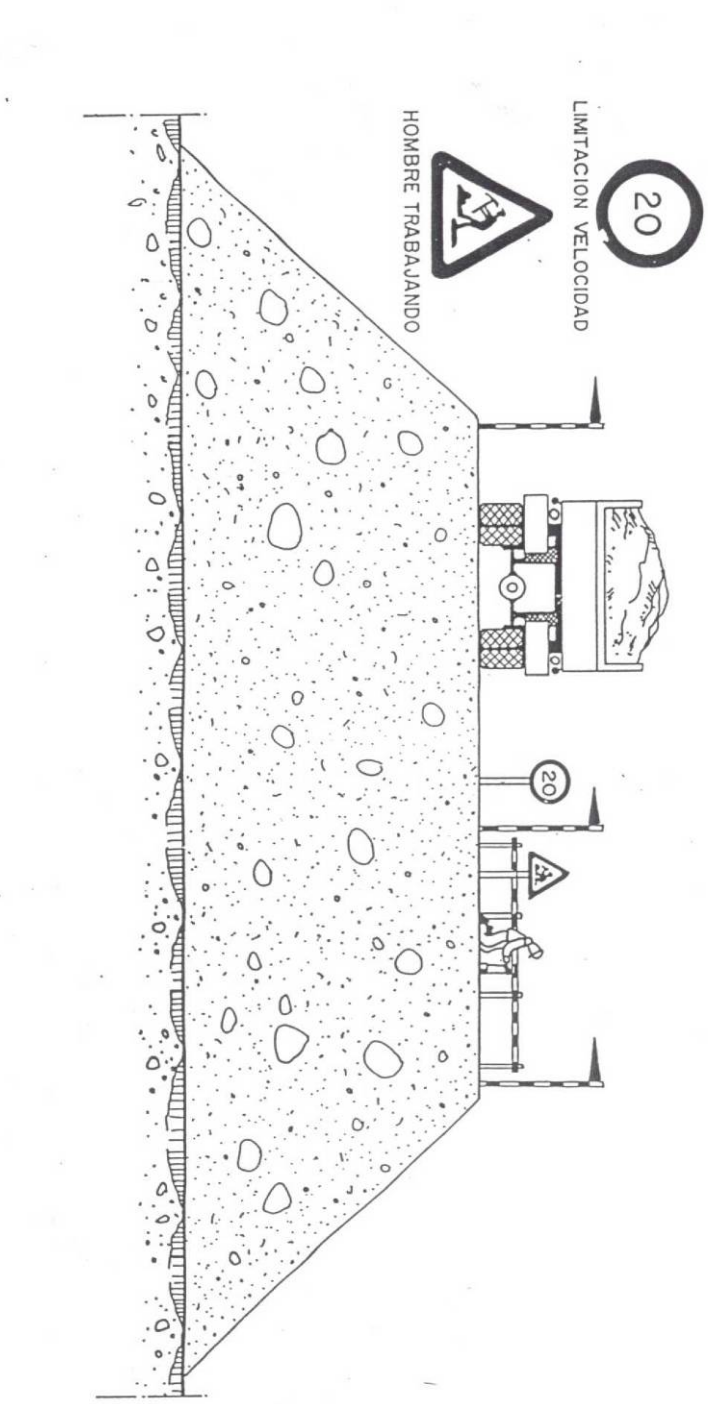
DETALLE - 2

H = PASO LIBRE
S = SEÑAL DE ALTURA MAXIMA



COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA225640
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=825N3TBSNERL1FJO
24/6 2022
Habilitación Profesional Coleg. 5516 (al servicio de la empresa)
ESPINOSA FERNANDEZ, SERGIO

TERRAPLENES Y TERRENOS



COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA225640
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=825N3TBSNER1FJO
24/6
2022
Habilitación Profesional
Coleg. 5516 (al servicio de la empresa)
ESPINOSA FERNANDEZ, SERGIO

CÓDIGO DE SEÑALES PARA MANIOBRAS I

CODIGO DE SEÑALES DE MANIOBRAS

Si se quiere que no haya confusiones peligrosas cuando el maquinista o enganchador cambien de una máquina a otra y con mayor razón de un taller a otro, es necesario que todo el mundo hable el mismo idioma y mande con las mismas señales.

Nada mejor para ello que seguir los movimientos que para cada operación se insertan a continuación.

1 Levantar la carga

2 Levantar el aguilón o pluma

3 Levantar la carga lentamente

4 Levantar el aguilón o pluma lentamente

5 Levantar el aguilón o pluma y bajar la carga

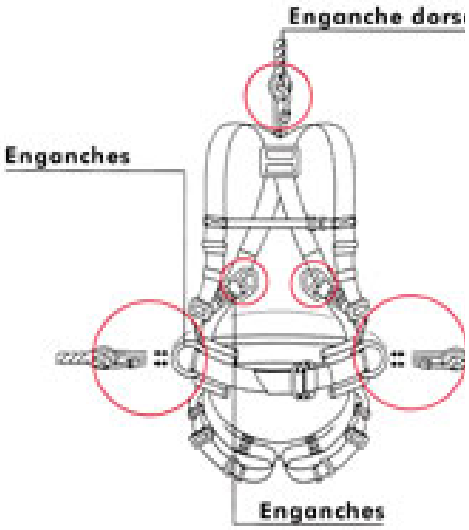
6 Bajar la carga

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA225640
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=825N3TBSNER1FJO
24/6 2022
Habilitación Profesional Coleg. 5516 (al servicio de la empresa)
ESPINOSA FERNANDEZ, SERGIO

CÓDIGO DE SEÑALES PARA MANIOBRAS II

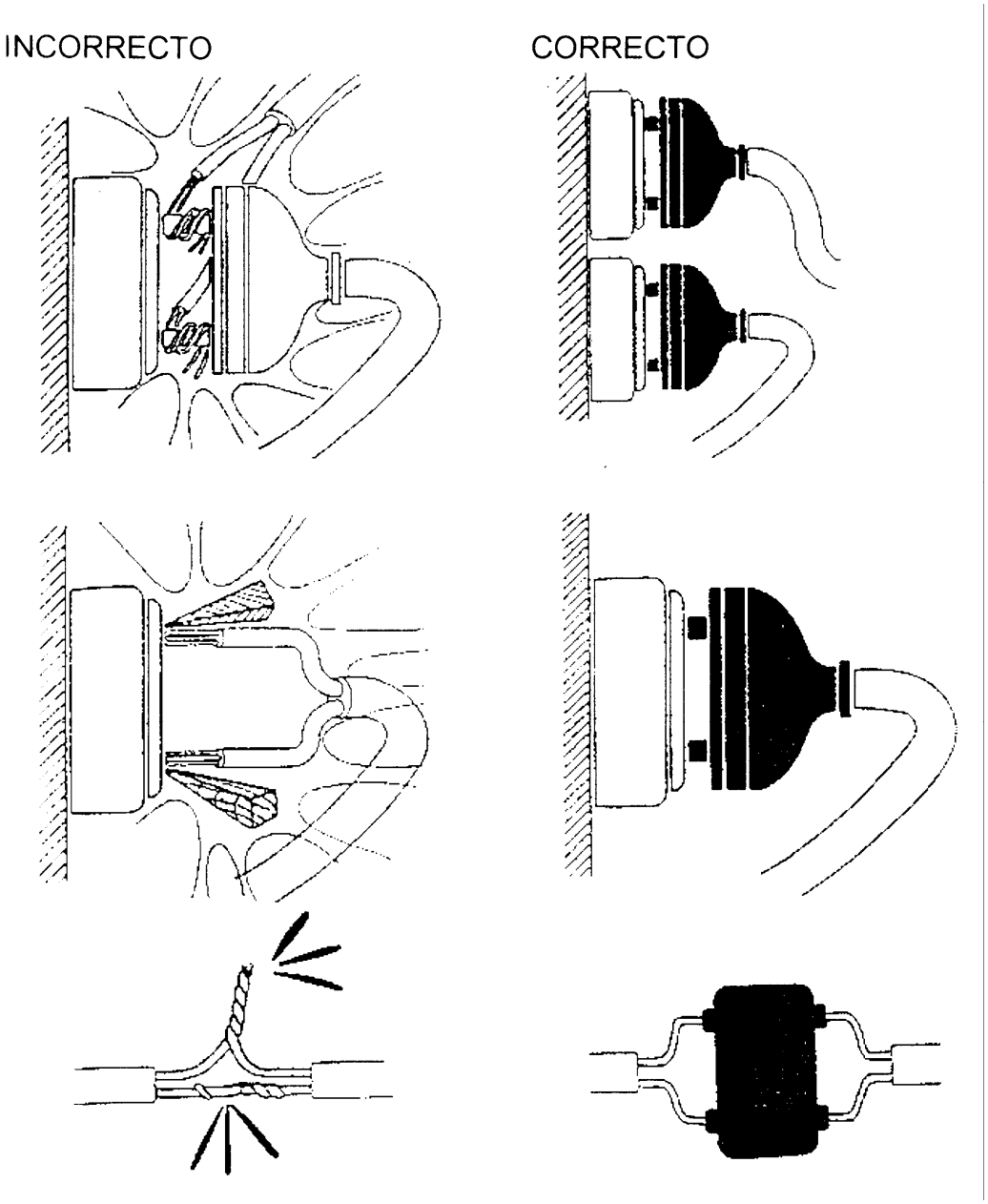
COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA225640
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=825N3TBSNERL1FJO
24/6 2022
Habilitación Profesional Coleg. 5516 (al servicio de la empresa)
ESPINOSA FERNANDEZ, SERGIO

EQUIPOS PARA TRABAJOS EN ALTURA



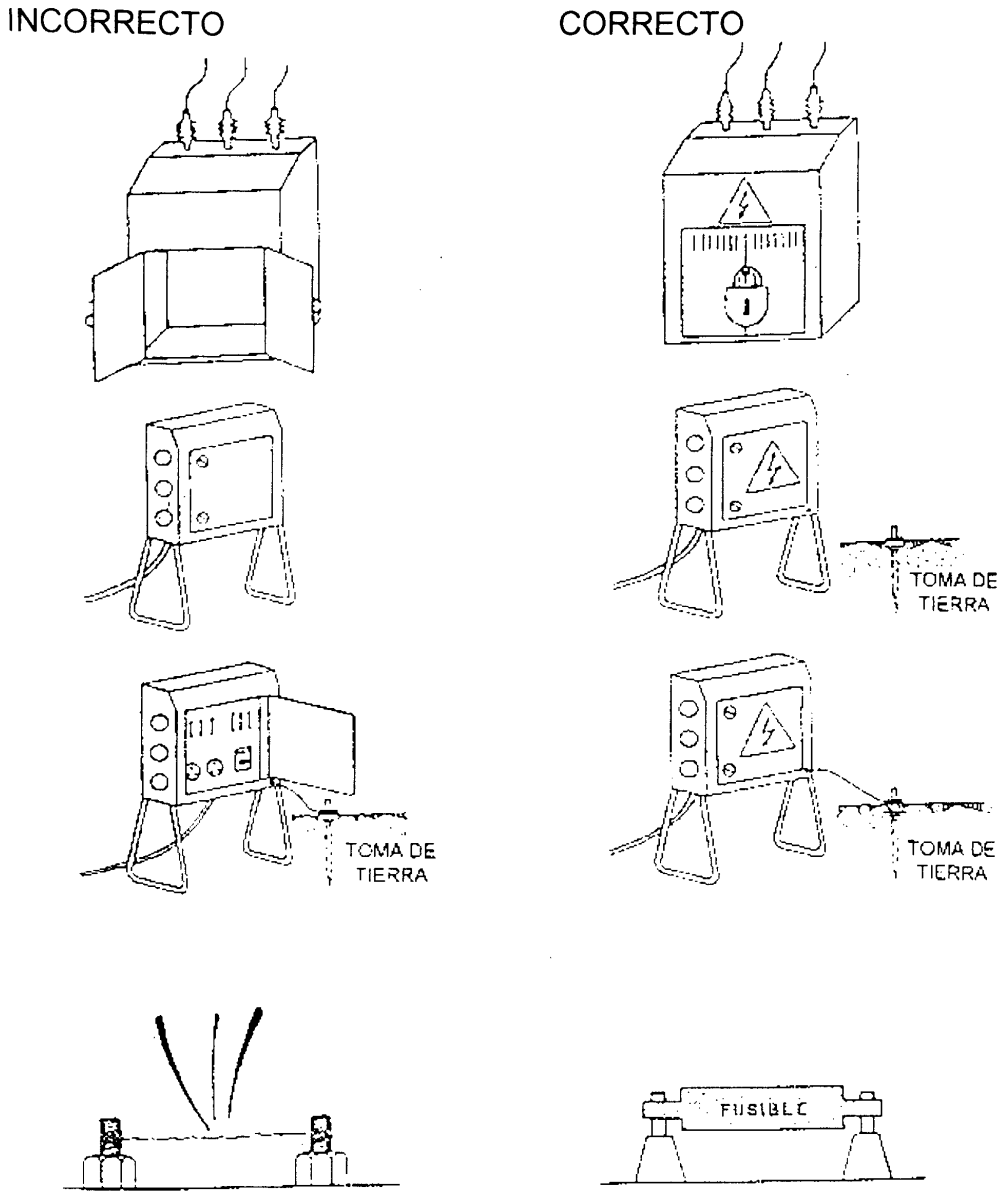
COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA225640
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=825N3TBSNERL1FJO
24/6 2022
Habilitación Profesional Coleg. 5516 (al servicio de la empresa)
ESPINOSA FERNANDEZ, SERGIO

RIESGOS ELÉCTRICOS I



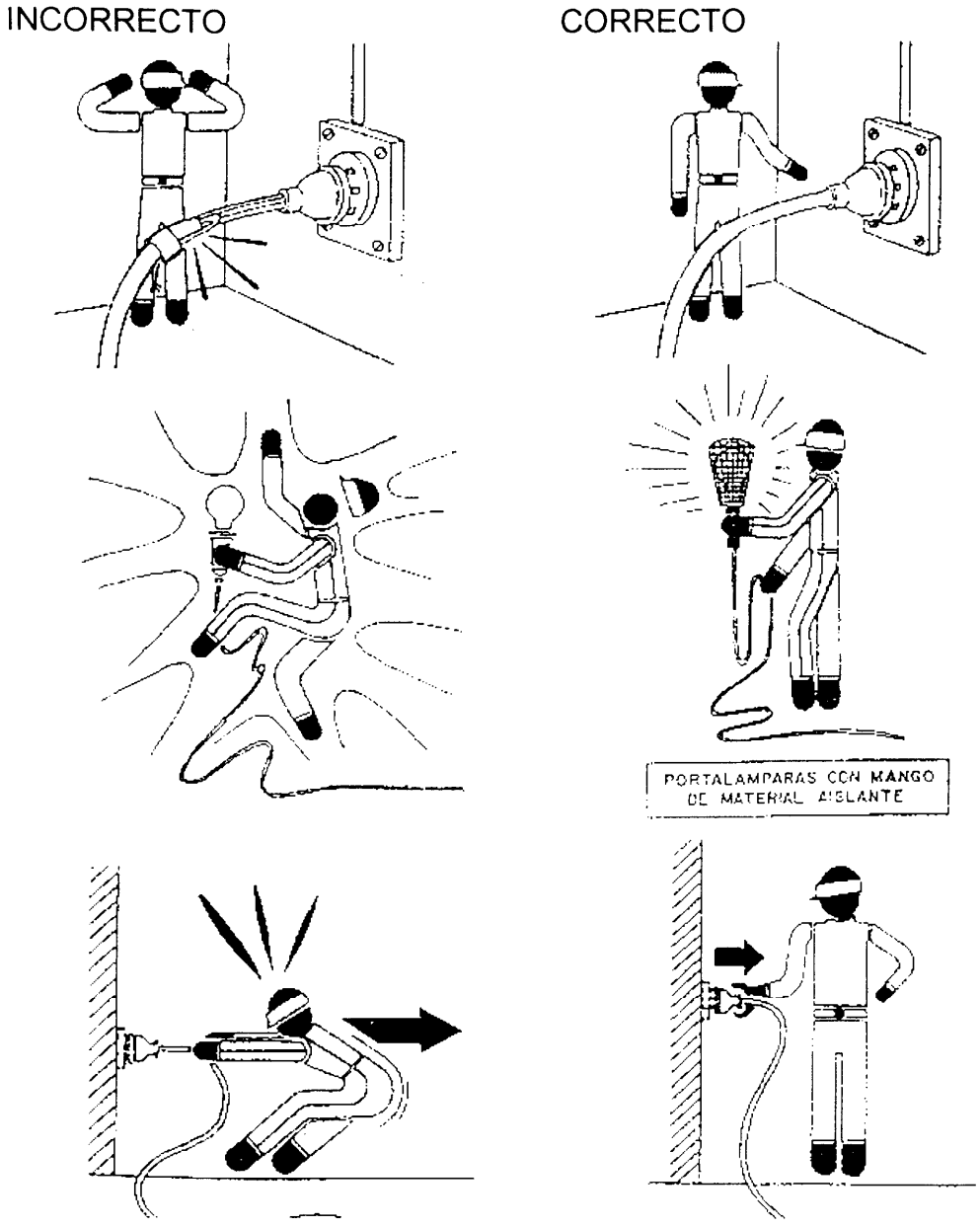
COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA225640
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=825N3TBSNERL1FJO
24/6 2022
Habilitación Profesional Coleg. 5516 (al servicio de la empresa)
ESPINOSA FERNANDEZ, SERGIO

RIESGOS ELÉCTRICOS II



COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA225640
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=825N3TBSNERL1FJO
24/6 2022
Habilitación Profesional Coleg. 5516 (al servicio de la empresa)
ESPINOSA FERNANDEZ, SERGIO

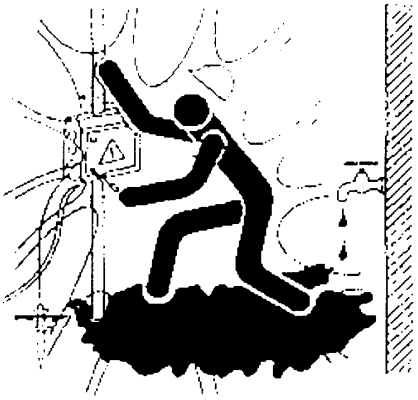
RIESGOS ELÉCTRICOS III



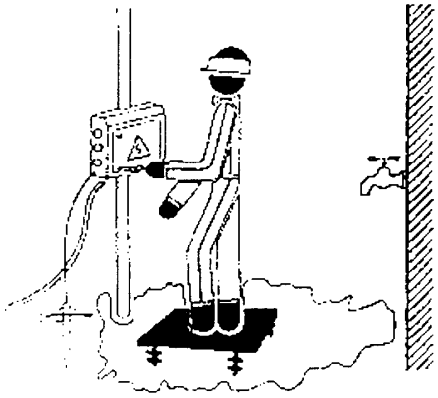
COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA225640
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=825N3TBSNER1FJO
24/6 2022
Habilitación Profesional Coleg. 5516 (al servicio de la empresa)
ESPINOSA FERNANDEZ, SERGIO

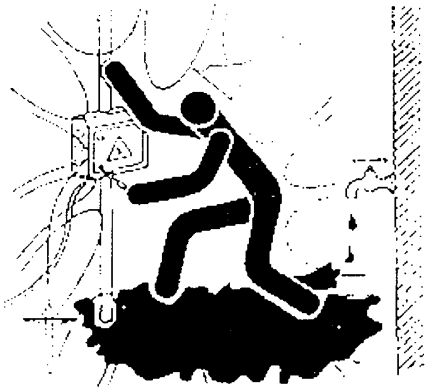
RIESGOS ELÉCTRICOS IV

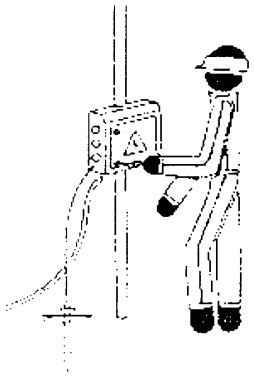
INCORRECTO



CORRECTO





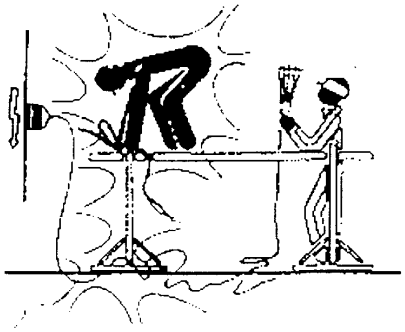


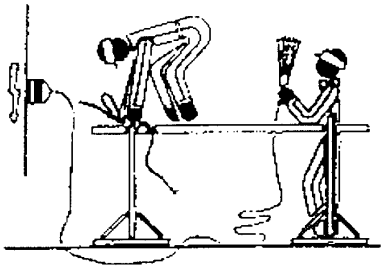
COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA225640
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=825N3TBSNERL1FJO
24/6 2022
Habilitación Profesional Coleg. 5516 (al servicio de la empresa)
ESPINOSA FERNANDEZ, SERGIO

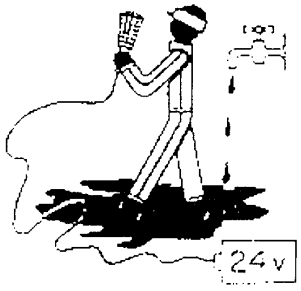
RIESGOS ELÉCTRICOS V

INCORRECTO

CORRECTO



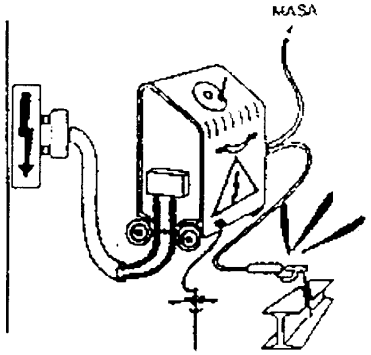


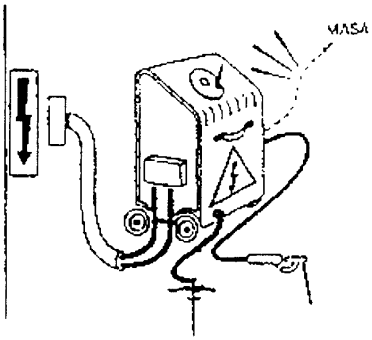


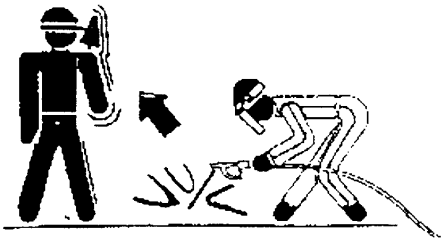
COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA225640
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=825N3TBSNER1FJO
24/6 2022
Habilitación Profesional Coleg. 5516 (al servicio de la empresa)
ESPINOSA FERNANDEZ, SERGIO

TRABAJOS DE SOLDADURA

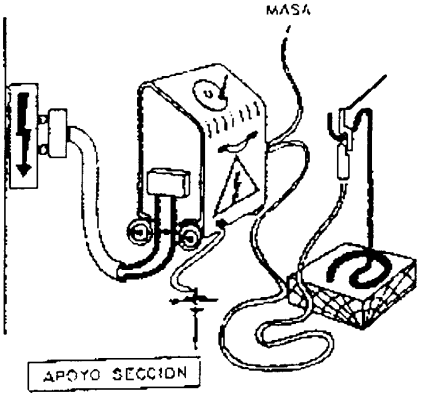
INCORRECTO

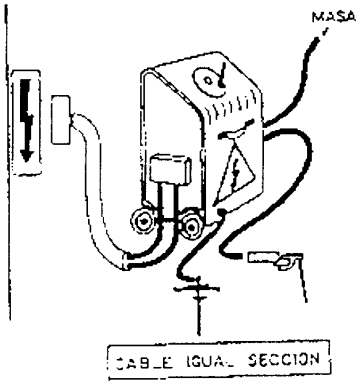


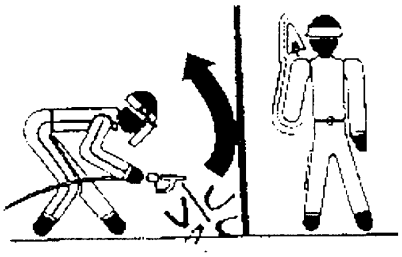




CORRECTO

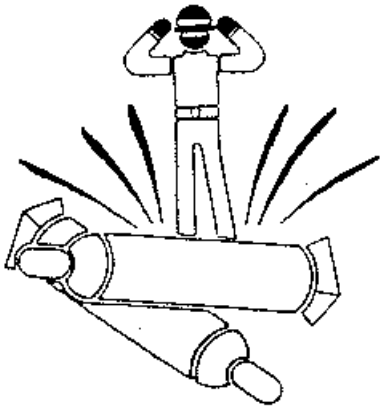


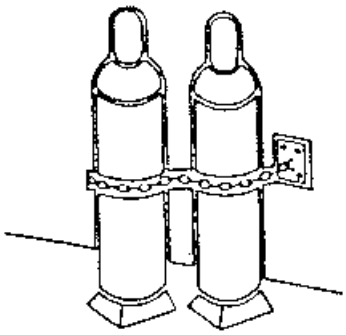


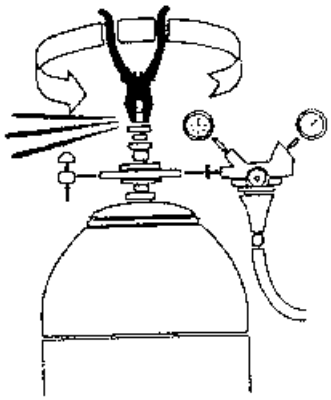


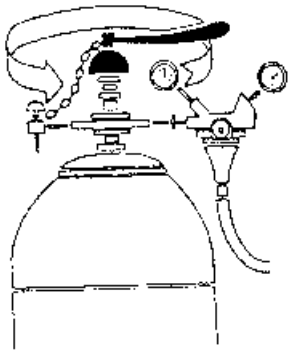
COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA225640
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=825N3TBSNERL1FJO
24/6 2022
Habilitación Profesional Coleg. 5516 (al servicio de la empresa)
ESPINOSA FERNANDEZ, SERGIO

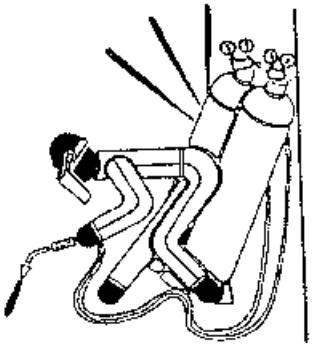
MANIPULACIÓN Y USO DE BOTELLAS I





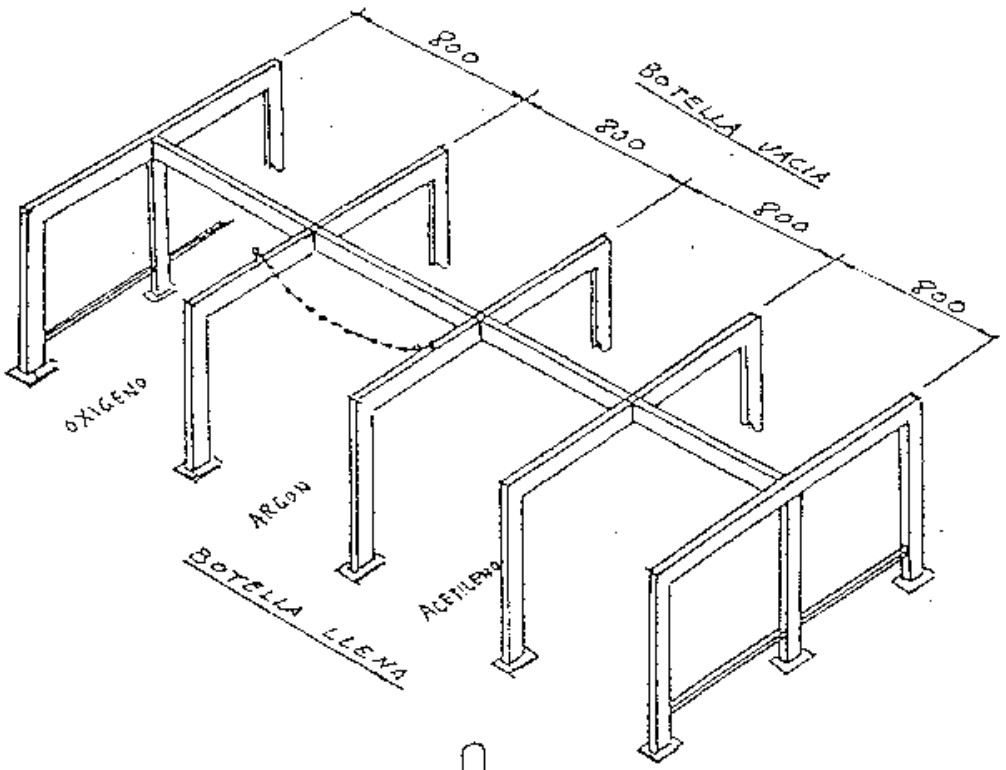


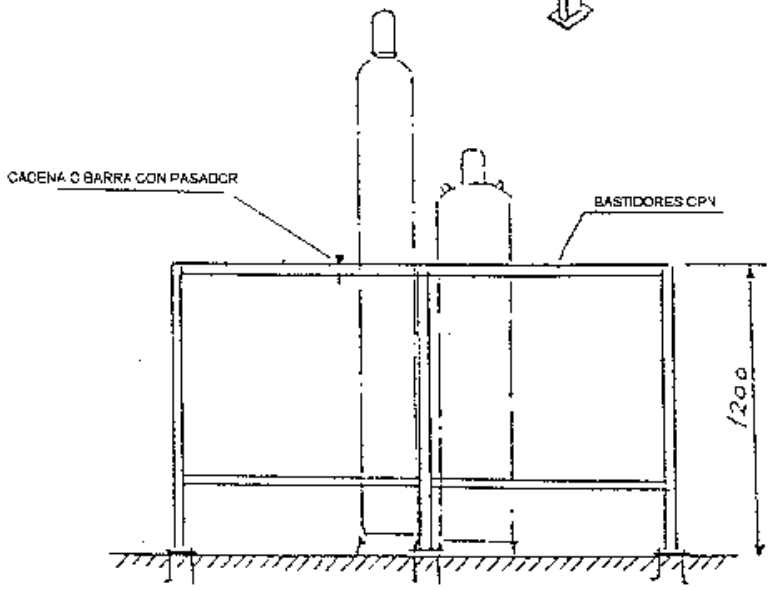




COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA225640
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=825N3TBSNERL1FJO
24/6 2022
Habilitación Profesional Coleg. 5516 (al servicio de la empresa)
ESPINOSA FERNANDEZ, SERGIO

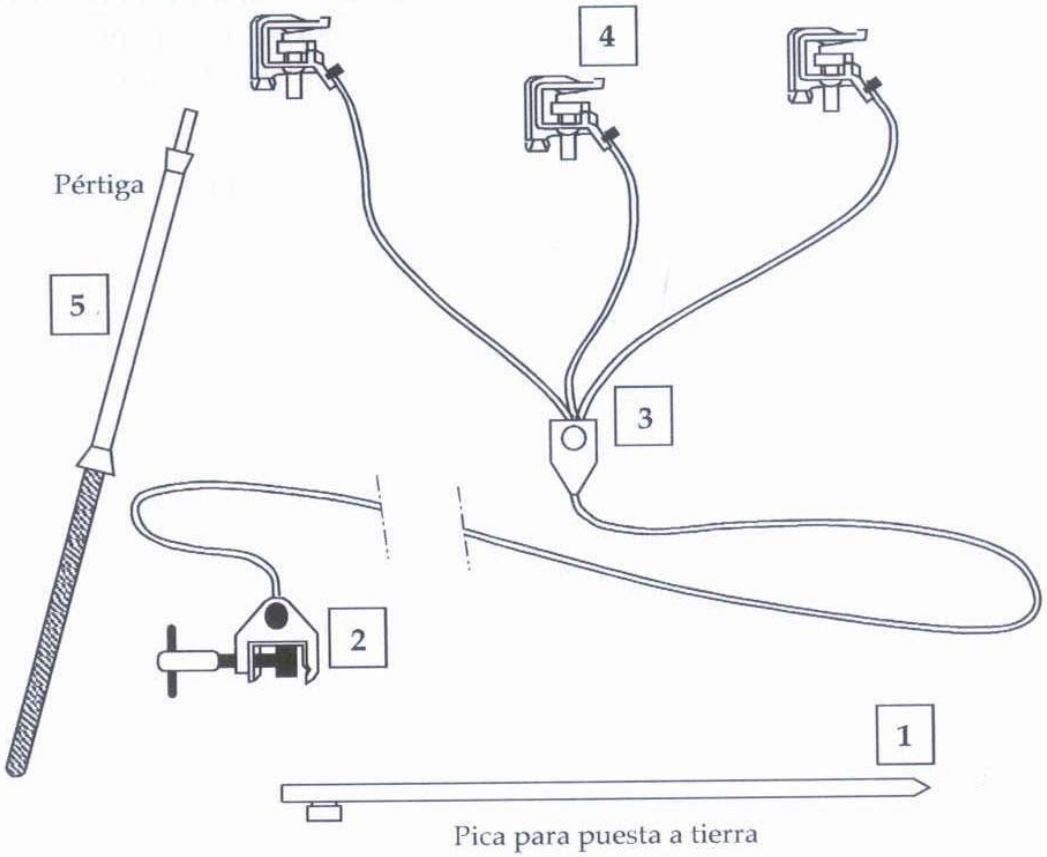
MANIPULACIÓN Y USO DE BOTELLAS II





COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA225640
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=825N3TBSNERL1FJO
24/6 2022
Habilitación Profesional Coleg. 5516 (al servicio de la empresa)
ESPINOSA FERNANDEZ, SERGIO

CABLES PUESTA A TIERRA PORTÁTILES

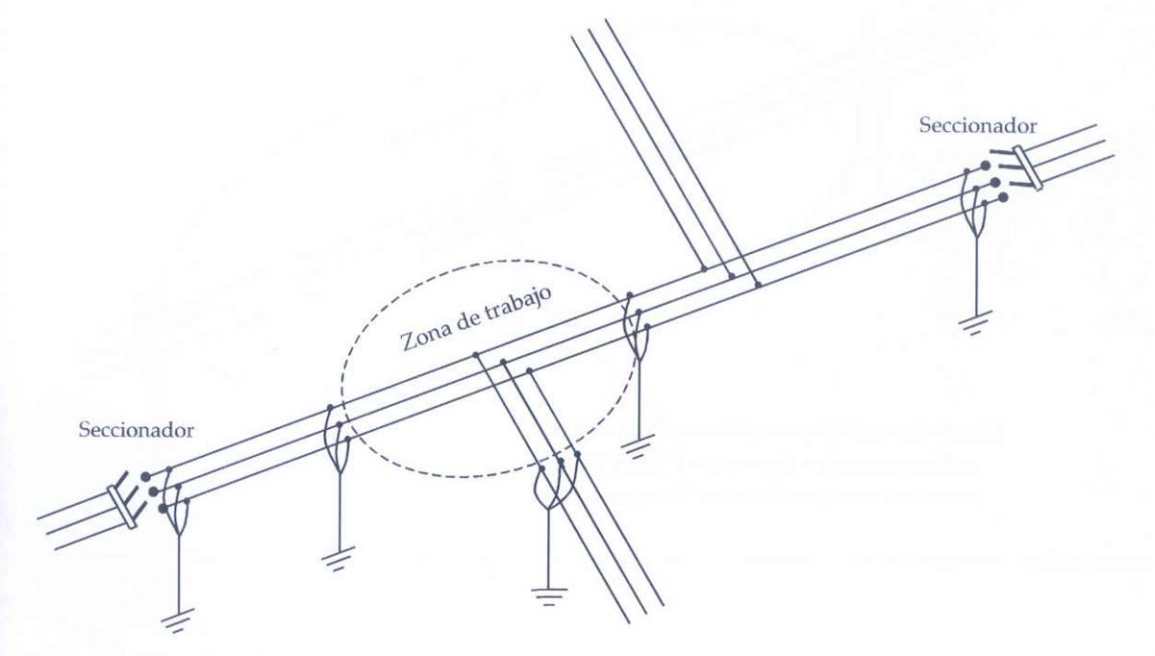


ELEMENTOS DE UN EQUIPO PORTÁTIL DE PUESTA A TIERRA

1. Piqueta o electrodo de toma de tierra
2. Pinza o grapa de conexión a la toma de tierra
3. Conductores de puesta a tierra y en cortocircuito
4. Pinzas para conectar a los conductores de la instalación
5. Pértiga aislante adecuada al nivel de tensión nominal

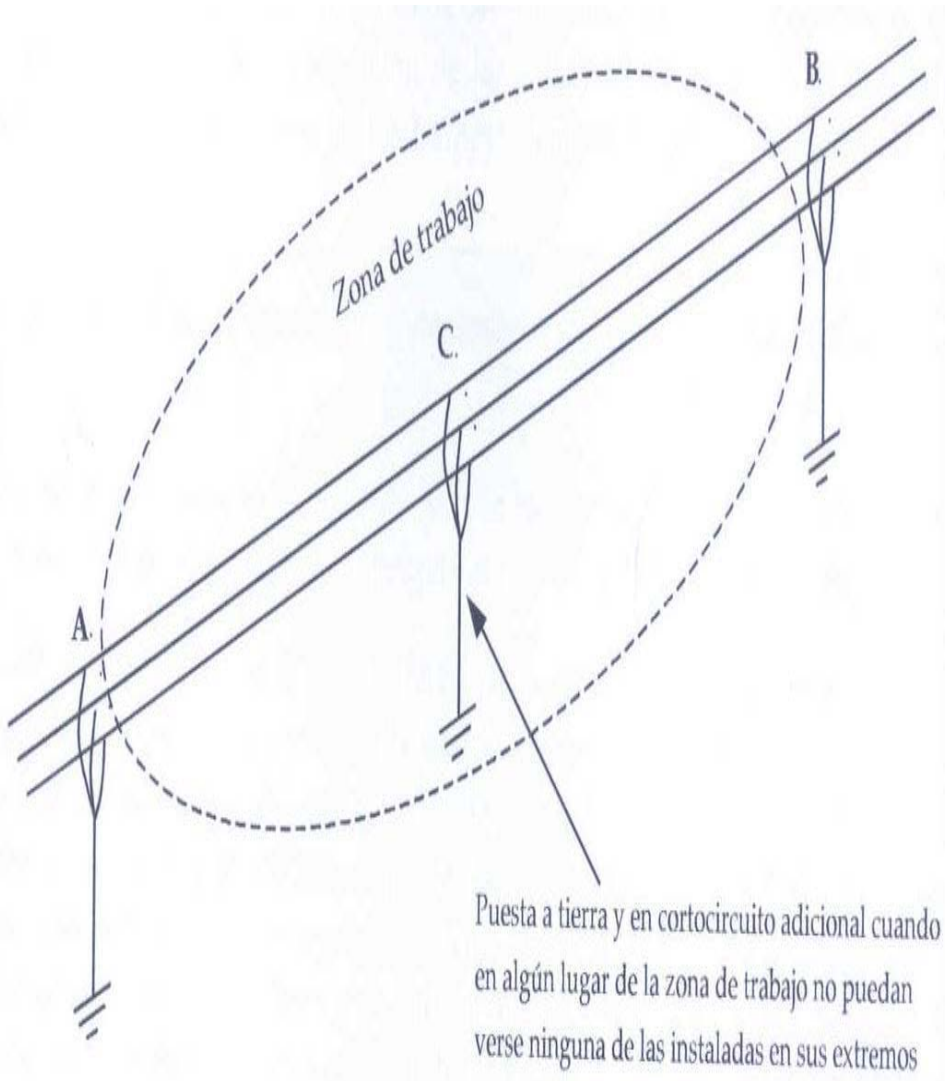
COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA225640
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=825N3TBSNER1FJO
24/6 2022
Habilitación Profesional Coleg. 5516 (al servicio de la empresa)
ESPINOSA FERNANDEZ, SERGIO

CREACIÓN DE LA ZONA DE TRABAJO I



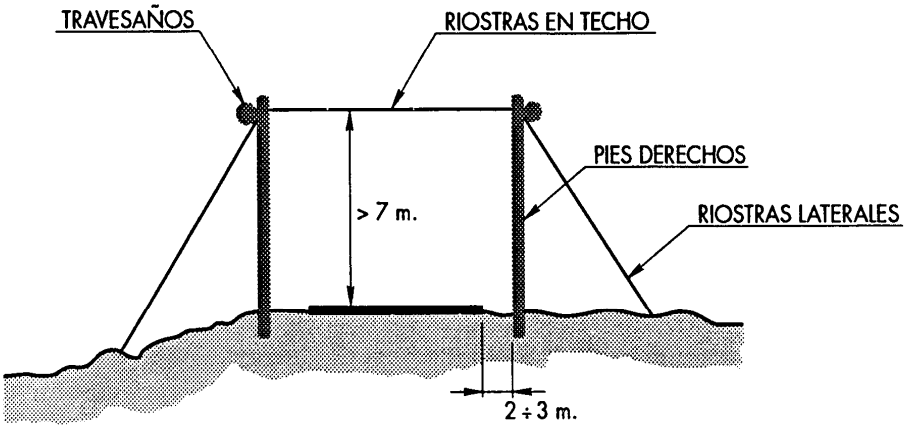
COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA225640
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=825N3TBSNERL1FJO
24/6 2022
Habilitación Profesional Coleg. 5516 (al servicio de la empresa)
ESPINOSA FERNANDEZ, SERGIO

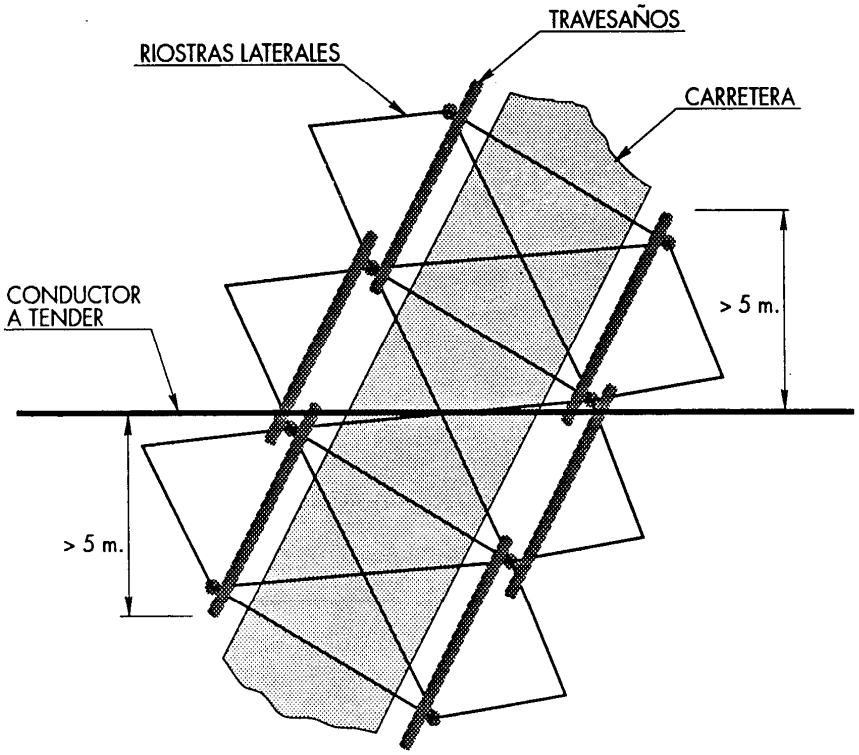
CREACIÓN DE LA ZONA DE TRABAJO II



COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA225640
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=825N3TBSNERL1FJO
24/6 2022
Habilitación Profesional Coleg. 5516 (al servicio de la empresa)
ESPINOSA FERNANDEZ, SERGIO

Conductor. Protecciones de madera sobre carreteras, autopistas y ff.cc. sin electrificar



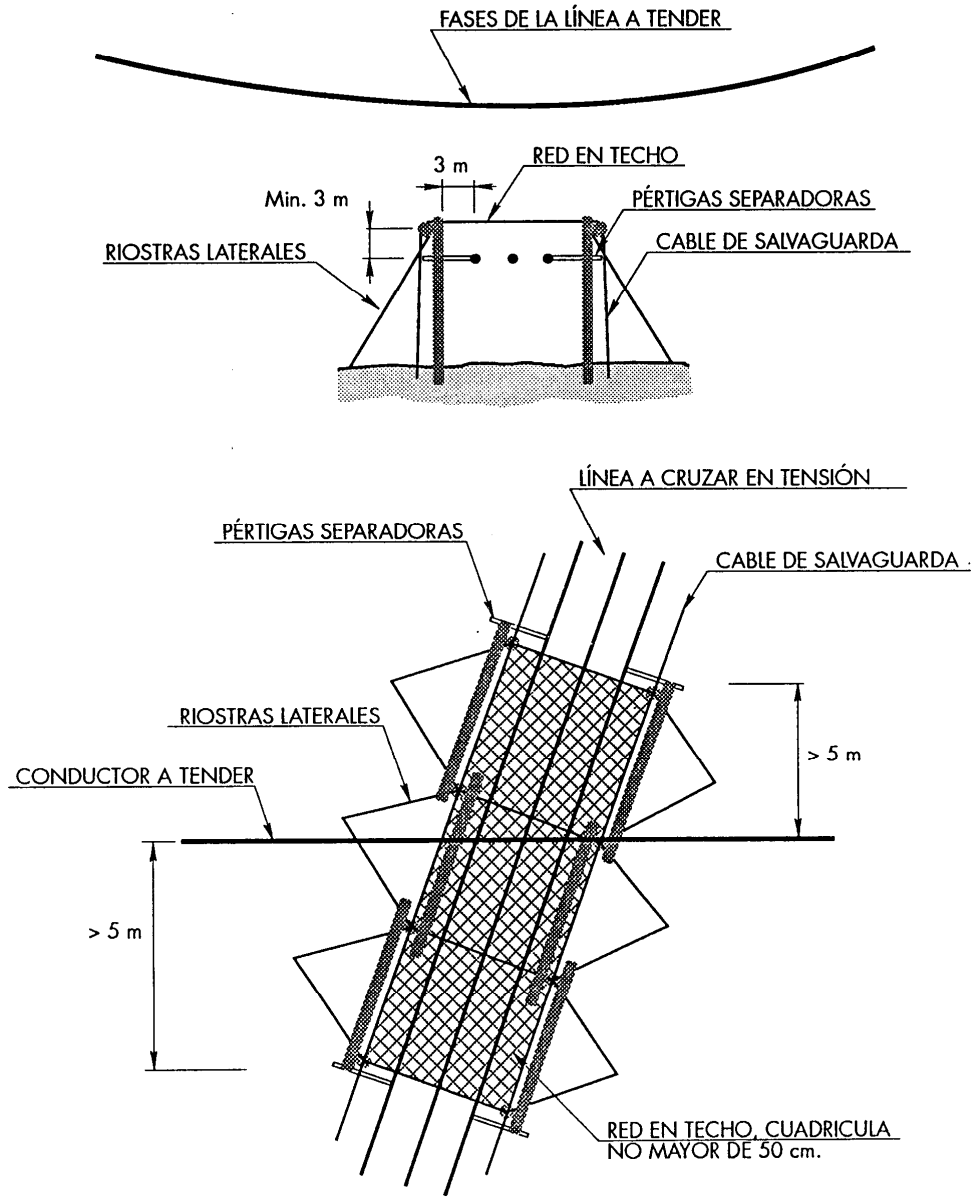


SOBRE CARRETERAS NACIONALES, AUTOPISTAS Y AUTOVÍAS SE INSTALARÁ MALLA DE CUERDA EN TECHO, CON CUADRÍCULA NO MAYOR DE 2 m.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA225640
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=825N3TBSNERL1FJO
24/6 2022
Habilitación Profesional Coleg. 5516 (al servicio de la empresa)
ESPINOSA FERNANDEZ, SERGIO

CRUZAMIENTOS II

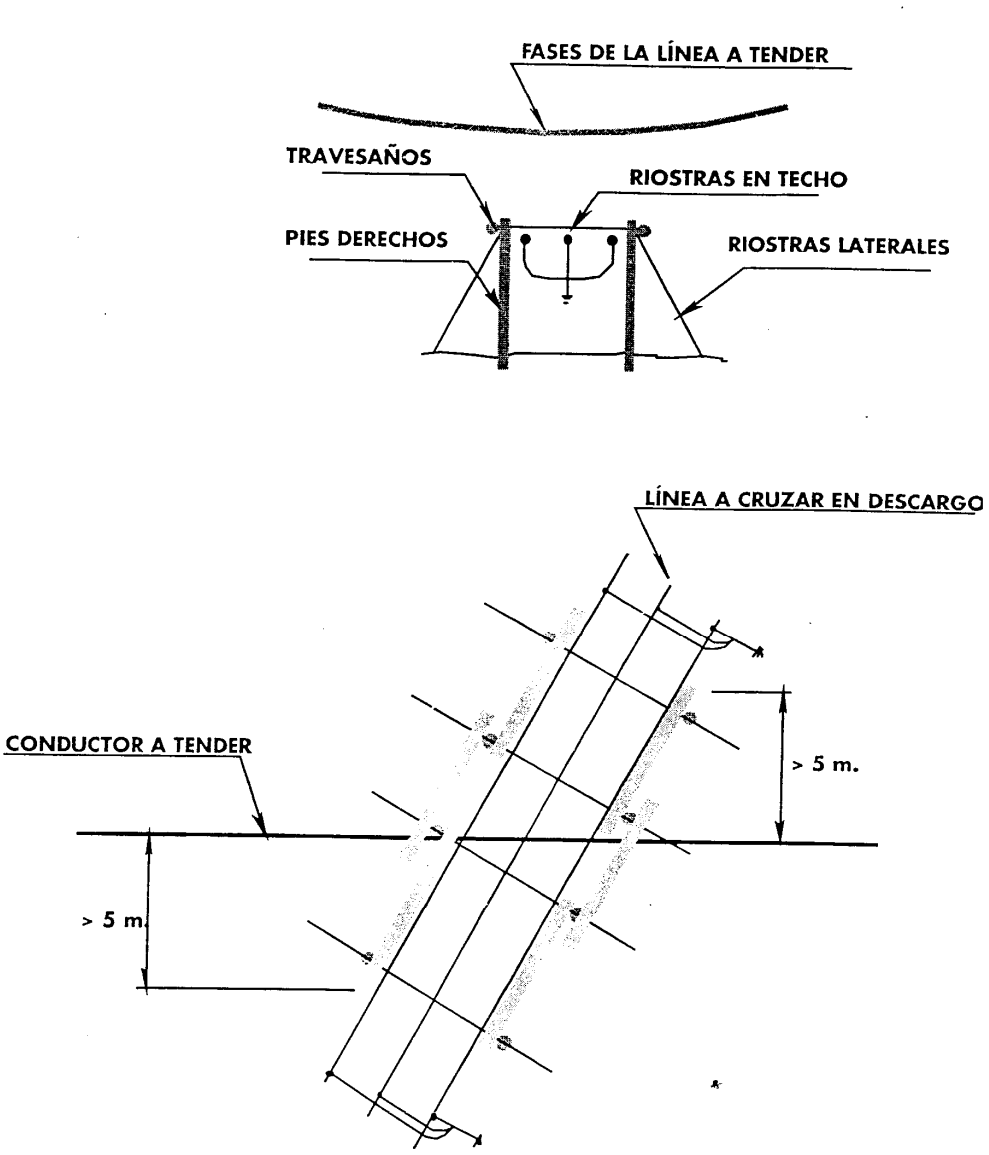
Conductor. Protecciones de madera sobre líneas de A.T. en tensión durante el tendido



COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA225640
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=825N3TBSNERL1FJO
24/6 2022
Habilitación Profesional Coleg. 5516 (al servicio de la empresa)
ESPINOSA FERNANDEZ, SERGIO

CRUZAMIENTOS III

Protecciones sobre líneas de A.T en descargo



COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA225640
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=825N3TBSNERL1FJO
24/6 2022
Habilitación Profesional Coleg. 5516 (al servicio de la empresa)
ESPINOSA FERNANDEZ, SERGIO

CARTEL DE TELÉFONOS DE URGENCIA EN LA OBRA

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA225640
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=825N3TBSNERL1FJO
24/6 2022
Habilitación Profesional Coleg. 5516 (al servicio de la empresa)
ESPINOSA FERNANDEZ, SERGIO

DOCUMENTO VI

GESTIÓN DE RESIDUOS

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA225640
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=825N3TBSNERL1FJO
24/6 2022
Habilitación Profesional
Coleg. 5516 (al servicio de la empresa)
ESPINOSA FERNANDEZ, SERGIO

ÍNDICE

1. OBJETO 1
2. NATURALEZA DE LOS RESIDUOS 1
3. VOLUMEN GENERADO DE RESIDUOS 1
4. ALMACENAMIENTO 2
5. RECOGIDA 2
6. TRATAMIENTO 3
7. RECICLADO 3
8. COSTES GESTIÓN DE RESIDUOS 3

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA225640
http://cogitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=825N3TBSNERL1FJO
24/6 2022
Habilitación Profesional Coleg. 5516 (al servicio de la empresa)
ESPINOSA FERNANDEZ, SERGIO

1. OBJETO

El objeto del presente apartado es dar cumplimiento al preceptivo estudio de residuos tóxicos, en cumplimiento al Real Decreto 105/2008 del 1 de febrero 2008.

2. NATURALEZA DE LOS RESIDUOS

Los residuos generados por la instalación u obra que conlleva este proyecto entran en la clasificación de residuo inerte, es decir, aquel residuo no peligroso que no experimenta transformaciones físicas, químicas o biológicas significativas, no es soluble ni combustible, ni reacciona física ni químicamente ni de ninguna otra manera, no es biodegradable, no afecta negativamente a otras materias con las cuales entra en contacto de forma que pueda dar lugar a contaminación del medio ambiente o perjudicar a la salud humana, el contenido de contaminantes del residuo y la ecotoxícidad del lixiviado son insignificantes.

Estos residuos son los resultantes del excavado y levantamiento de tierras o aceras para la ejecución de redes subterráneas (o para la instalación de la red de tierras del CT), o de cimentación u otro elemento constructivo necesario para la adecuación del recinto para la instalación del CT.

Según la clasificación a seguir por Orden MAM/304/2002 de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos, los posibles residuos que pueden generarse se corresponden con la siguiente clasificación:

- 01 04 08: Residuos de grava y rocas trituradas distintos de los mencionados en el código 01 04 07
- 01 04 09 Residuos de arena y arcillas
- 17 04 11 Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10.
- 17 05 04 Tierra y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03.
- 10 13 Residuos de la fabricación de cemento, cal y yeso y de productos derivados.
- 10 13 14 Residuos de hormigón y lodos de hormigón

3. VOLUMEN GENERADO DE RESIDUOS

Los residuos generados en las obras implicadas en la ejecución del presente proyecto vienen generados por las siguientes partidas:

- **Tierras sobrantes de excavación**:
    - Excavación para la realización de las distintas cimentaciones del edificio de control y los distintos equipos de la subestación: Dicha actividad supone la extracción de **144,99 m^3** de tierra.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA225640
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=825N3TBSNERL1FJO
24/6 2022
Habilitación Profesional Coleg. 5516 (al servicio de la empresa)
ESPINOSA FERNANDEZ, SERGIO

Este tipo de residuos, consistentes en tierras excedentes de la excavación, suponen un total de **144,99 *m³***, que considerando una densidad media de **1,15 T/m³**, supondrán un peso total de ***166,74 T*.**

- **Material de construcción** proveniente de cortes o sobrantes (ladrillo cerámico, mortero, etc.); ***4,5 m³***.
- **Materiales eléctricos sobrantes:** (cables, conectores, etc): No apreciables.

4. ALMACENAMIENTO

El almacenamiento que se va a producir es prácticamente nulo, ya que se hace retirada de los productos sobrantes de forma continua y en vertedero autorizado. Dicha actuación se limita a la separación pertinente de los residuos y/o la gestión por entidades autorizadas para el manejo, separación y, en su caso otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición de la obra que estas últimas tengan asignadas.

Los titulares de actividades en las que se desarrollen operaciones de recogida, transporte y almacenamiento de residuos no peligrosos de construcción y demolición deberán notificarlo al órgano competente en materia medioambiental de la comunidad autónoma correspondiente, quedando debidamente registradas estas actividades en la forma que establezca la legislación de las comunidades autónomas. La legislación de las comunidades autónomas podrá someter a autorización el ejercicio de estas actividades.

La entrega de los residuos de construcción y demolición a un gestor por parte del poseedor habrá de constar en documento fehaciente, en el que figure, al menos, la identificación del poseedor y del productor, la obra de procedencia y, en su caso, el número de licencia de la obra, la cantidad, expresada en toneladas o en metros cúbicos, o en ambas unidades cuando sea posible, el tipo de residuos entregados, codificados con arreglo a la lista europea de residuos publicada por Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, o norma que la sustituya, y la identificación del gestor de las operaciones de destino.

5. RECOGIDA

Los titulares de actividades en las que se desarrollen operaciones de recogida, transporte y almacenamiento de residuos no peligrosos de construcción y demolición deberán notificarlo al órgano competente en materia medioambiental de la comunidad autónoma correspondiente, quedando debidamente registradas estas actividades en la forma que establezca la legislación de las comunidades autónomas. La legislación de las comunidades autónomas podrá someter a autorización el ejercicio de estas actividades.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA225640
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=825N3TBSNER1FJO
24/6 2022
Habilitación Profesional Coleg. 5516 (al servicio de la empresa)
ESPINOSA FERNANDEZ, SERGIO

En cualquier caso, siempre se seguirá lo dispuesto en la norma UNE 134002:1999 de Gestión de eliminación de Residuos Inertes de derribo y demás residuos de la construcción.

6. TRATAMIENTO

Entendiendo por tratamiento cualquier proceso físico, térmico, químico o biológico, incluida la clasificación, que cambia las características de los residuos de construcción y demolición de los residuos generados en la obra o instalación, no se contempla, debido a la naturaleza de los residuos, otra actividad que no sea la de la clasificación, preparación, y separación de los deshechos, además de preparar la documentación e informes exigidos en el Decreto 105/2008 del 1 de febrero 2008.

Se reducirá en lo posible el volumen o la peligrosidad de los materiales residuales, facilitando su manipulación, incrementando su potencial de valorización o mejorando su comportamiento en el vertedero.

Según la Orden MAM/304/2002, el destino de los residuos es el siguiente:

D12 Depósito permanente

D5 Vertido en lugares especialmente diseñados

7. RECICLADO

La entidad propietaria no contempla, debido a la naturaleza de los residuos, tratamientos posibles de reciclado que no sean aquellos a los que los propios organismos autorizados y encargados de las actividades de recogida y almacenamiento hayan legalmente dispuesto para uso ajeno al de la propiedad.

8. COSTES GESTIÓN DE RESIDUOS

La valoración de los costes asociados a la gestión de residuos se incluye en el presupuesto general del proyecto, y en particular en los presupuestos de la obra civil.

Se estiman las toneladas T de residuos (totales) en función de los m² desplazados utilizando parámetros estimativos, tales como la altura de la mezcla de residuos (unos 20 cm) y una densidad tipo d (1,5 t /m³ a 0,5 t /m³)

Dichos costes por lo comentado anteriormente no incluyen almacenamiento ni tratamiento alguno, así pues, se separan en:

- Separación, manejo, gestión de residuos

- Recogida y transporte

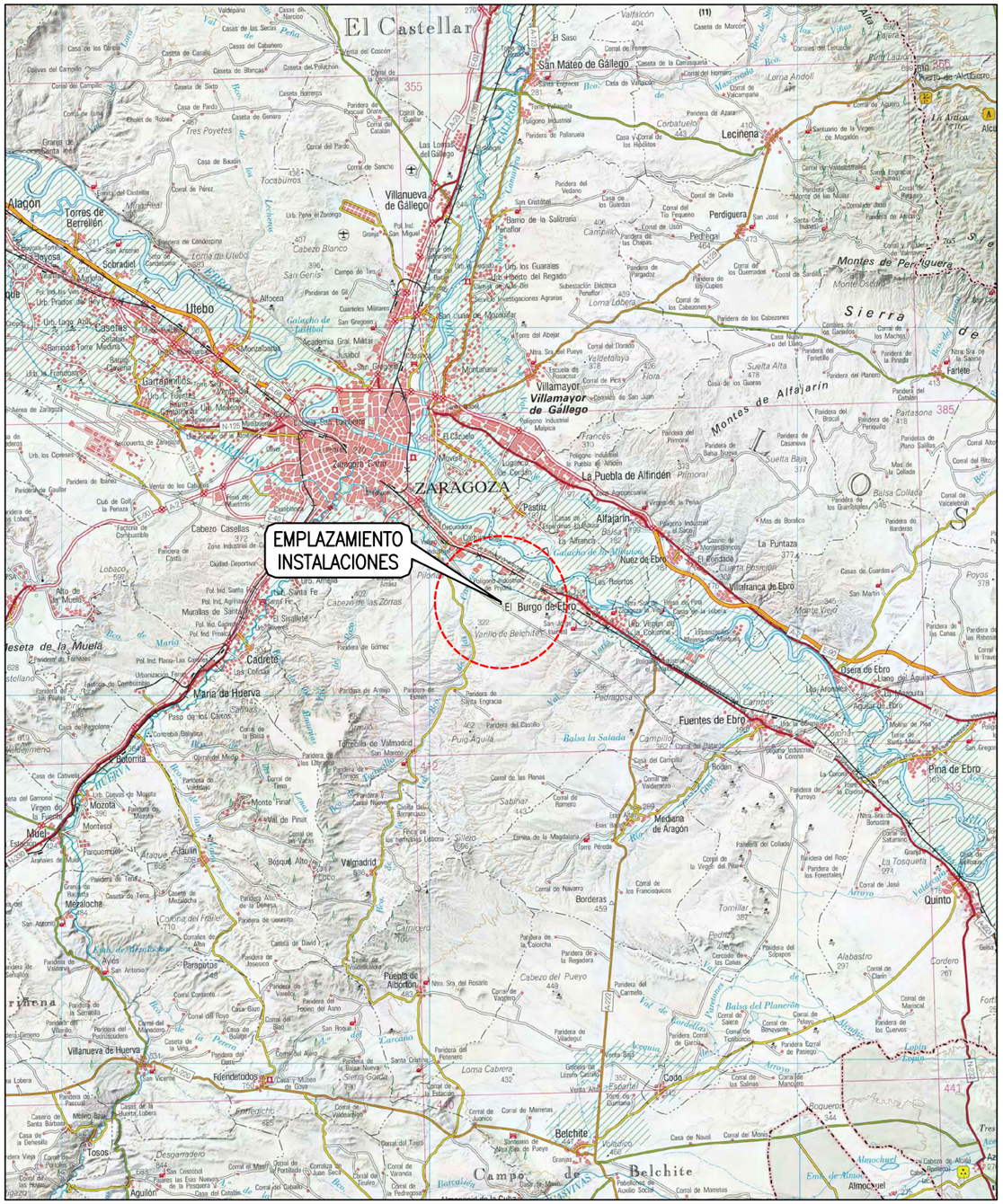
- Vertido conforme a la directiva 99/31/CE

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA225640
http://cogitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=825N3TBSNERL1FJO
24/6 2022
Habilitación Profesional Coleg. 5516 (al servicio de la empresa)
ESPINOSA FERNANDEZ, SERGIO

D O C U M E N T O V I I

P L A N O S

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA225640
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=825N3TBSNERL1FJO
24/6 2022
Habilitación Profesional
Coleg. 5516 (al servicio de la empresa)
ESPINOSA FERNANDEZ, SERGIO


EMPLAZAMIENTO
INSTALACIONES
ZARAGOZA
El Burgo de Ebro
Villanueva de Gállego
Villamayor
Villamayor de Gállego
San Mateo de Gállego
La Puebla de Alfindén
Alfajarín
Pastriz
Cadrete
María de Huerva
Botorrita
Mozota
Muel
Utebo
Alagón
Torres de Berrellén
Zaida
Casetas
Cabezo Casellas
Cabezo de las Zorras
Meseta de la Muela
Nuez de Ebro
Villafranca de Ebro
Osera de Ebro
Fuentes de Ebro
Pina de Ebro
Mediana de Aragón
Quinto
Belchite
Campo de Belchite
Almochuel
Puebla de Alborton
Villanueva de Huerva
Fuendetodos
Tosos
Aguilon
Paradas
Lecinena
Perdiguera
Montes de Perdiguera
Sierra de Alfajarin
Montes de Alfajarin
Barranco Salado
Barranco Hondo
Barranco Blanco
Barranco de Valdelatoya
Barranco de Valdeconejos
Barranco de Valdevacas
Barranco de Valdeplata
Barranco de Valdeplata
Barranco de Valdeplata

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
24/6
2022
Habilitación Coleg. 5516 (al servicio de la empresa)

MAGISTER INGENIERÍA

El Ingeniero T. Industrial
al servicio de la empresa
MAGISTER INSIGHTS, S.L.

D.SERGIO ESPINOSA FERNANDEZ
COLEGIADO Nº5.516 C.O.G.I.T.I.A.R.

PROYECTO DE:

NUEVA SET EVACUACIÓN 20/45kV EN T.M. DE ZARAGOZA

FECHA: JUN/2022

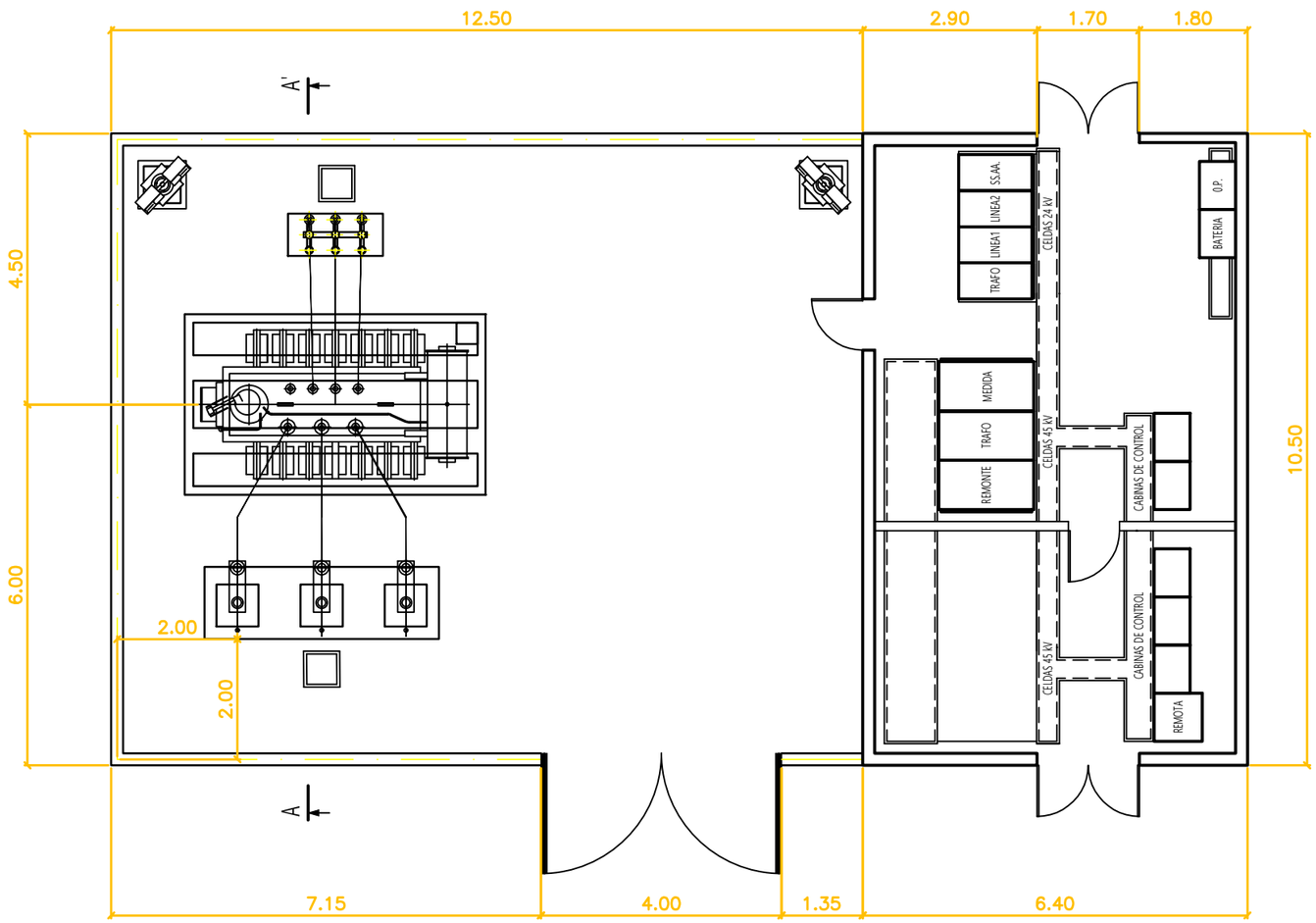
ESCALA: 1:2.500

PLANO:

PLANTA GENERAL PLANTA FOTOVOLTAICA Y SET

PLANO: 02

HOJA: 1 de 1



COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA225640
http://cogitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=825N3TBSNERL1F3O
24/6 2022
Profesional ESPINOSA FERNANDEZ, SERGIO
Habilitación Coleg. 5516 (al servicio de la empresa)

MAGISTER INGENIERÍA

El Ingeniero T. Industrial
al servicio de la empresa
MAGISTER INSIGHTS, S.L.

D.SERGIO ESPINOSA FERNANDEZ
COLEGIADO Nº5.516 C.O.G.I.T.I.A.R.

PROYECTO DE:

NUEVA SET EVACUACIÓN 20/45kV EN T.M. DE ZARAGOZA

FECHA: JUN/2022

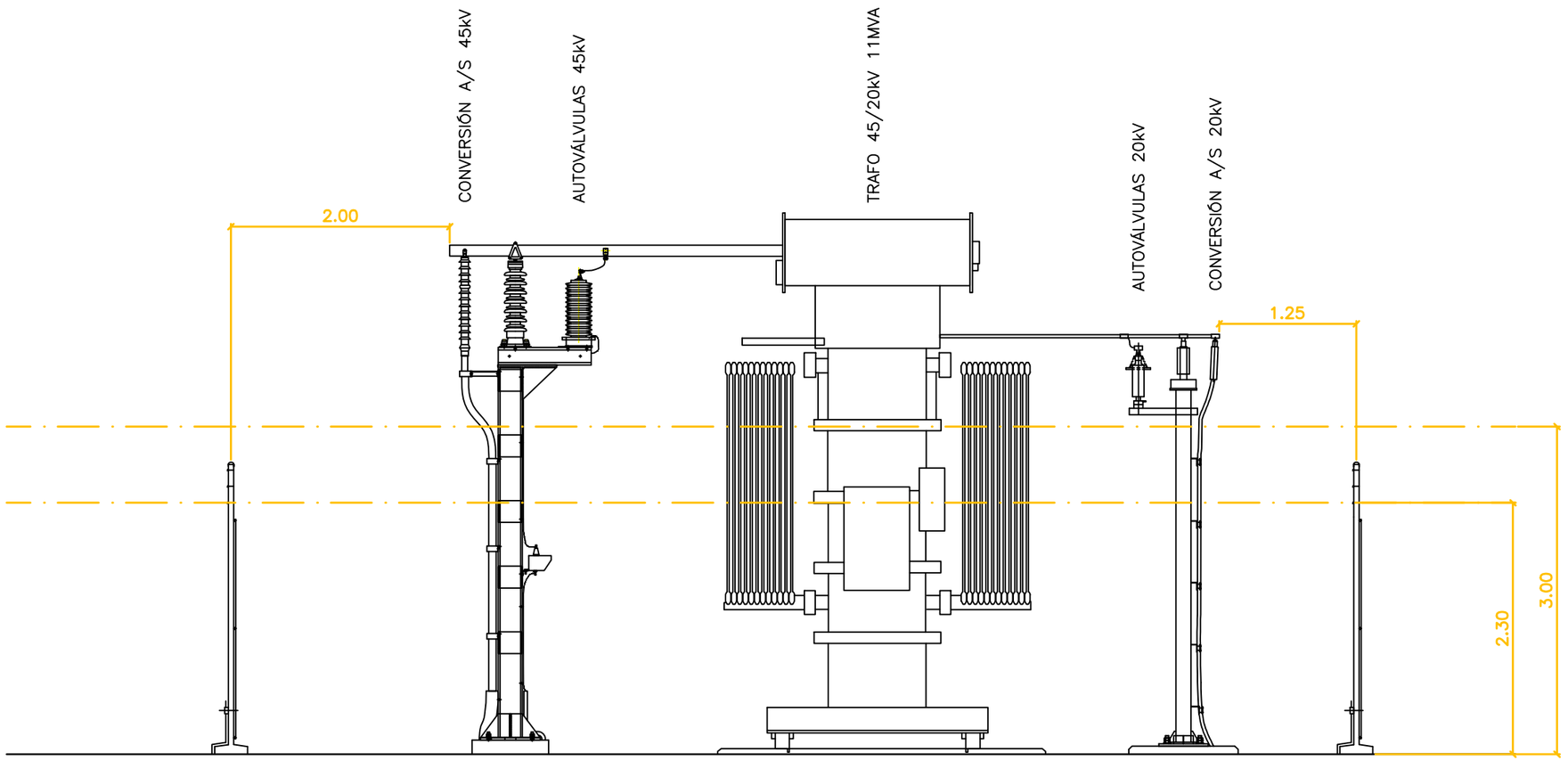
ESCALA: 1:100

PLANO: PLANTA SET

PLANO: 03

HOJA: 1 de 1

SECCIÓN A–A'



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA225640
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=825N3TBSNERL1F3O
24/6 2022
Profesional ESPINOSA FERNANDEZ, SERGIO
Habilitación Coleg. 5516 (al servicio de la empresa)

MAGISTER INGENIERÍA

El Ingeniero T. Industrial
al servicio de la empresa
MAGISTER INSIGHTS, S.L.

D.SERGIO ESPINOSA FERNANDEZ
COLEGIADO Nº5.516 C.O.G.I.T.I.A.R.

PROYECTO DE:

NUEVA SET EVACUACIÓN 20/45kV EN T.M. DE ZARAGOZA

FECHA: JUN/2022

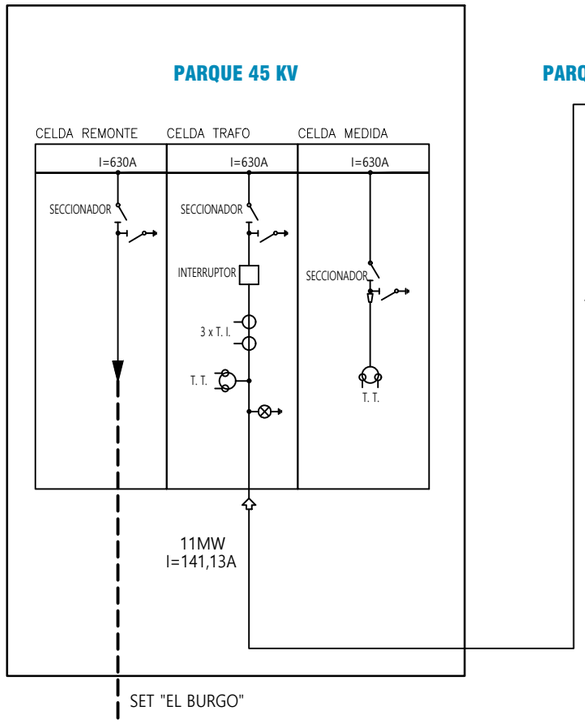
ESCALA: 1:50

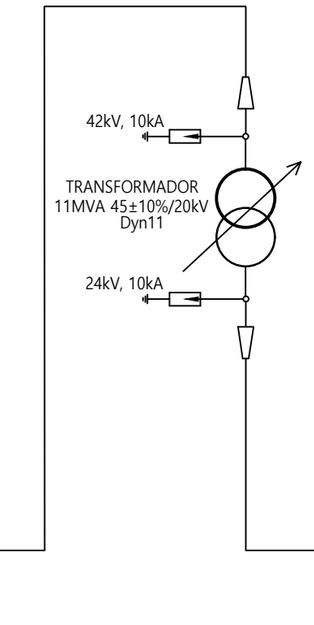
PLANO: ALZADO SET

PLANO: 04

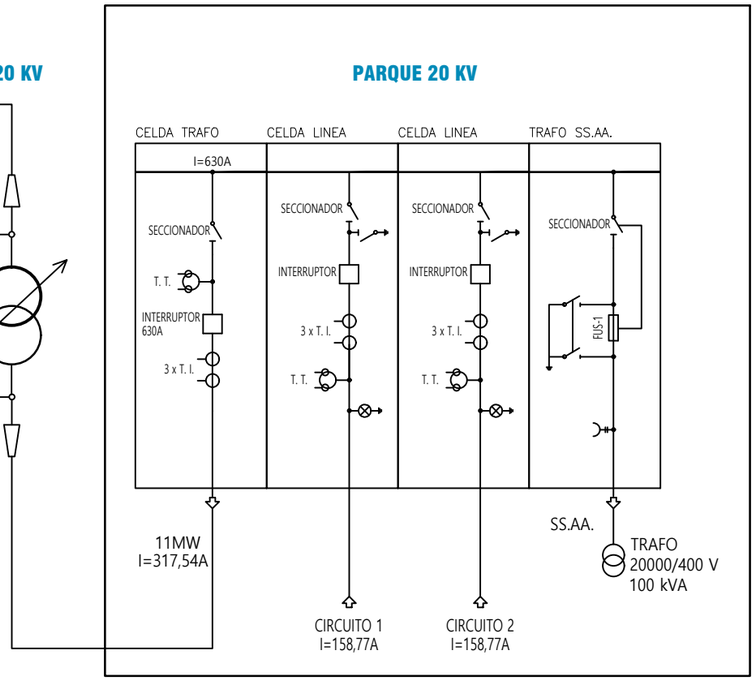
HOJA: 1 de 1

CELDAS 52kV, 25kA





CELDAS 24kV, 20kA



COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA225640
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=825N3TBSNERL1F3O
24/6 2022
Habilitación Profesional Coleg: 5516 (al servicio de la empresa)
ESPINOSA FERNANDEZ, SERGIO

MAGISTER INGENIERÍA

El Ingeniero T. Industrial
al servicio de la empresa
MAGISTER INSIGHTS, S.L.

D.SERGIO ESPINOSA FERNANDEZ
COLEGIADO Nº5.516 C.O.G.I.T.I.A.R.

PROYECTO DE:

NUEVA SET EVACUACIÓN 20/45kV EN T.M. DE ZARAGOZA

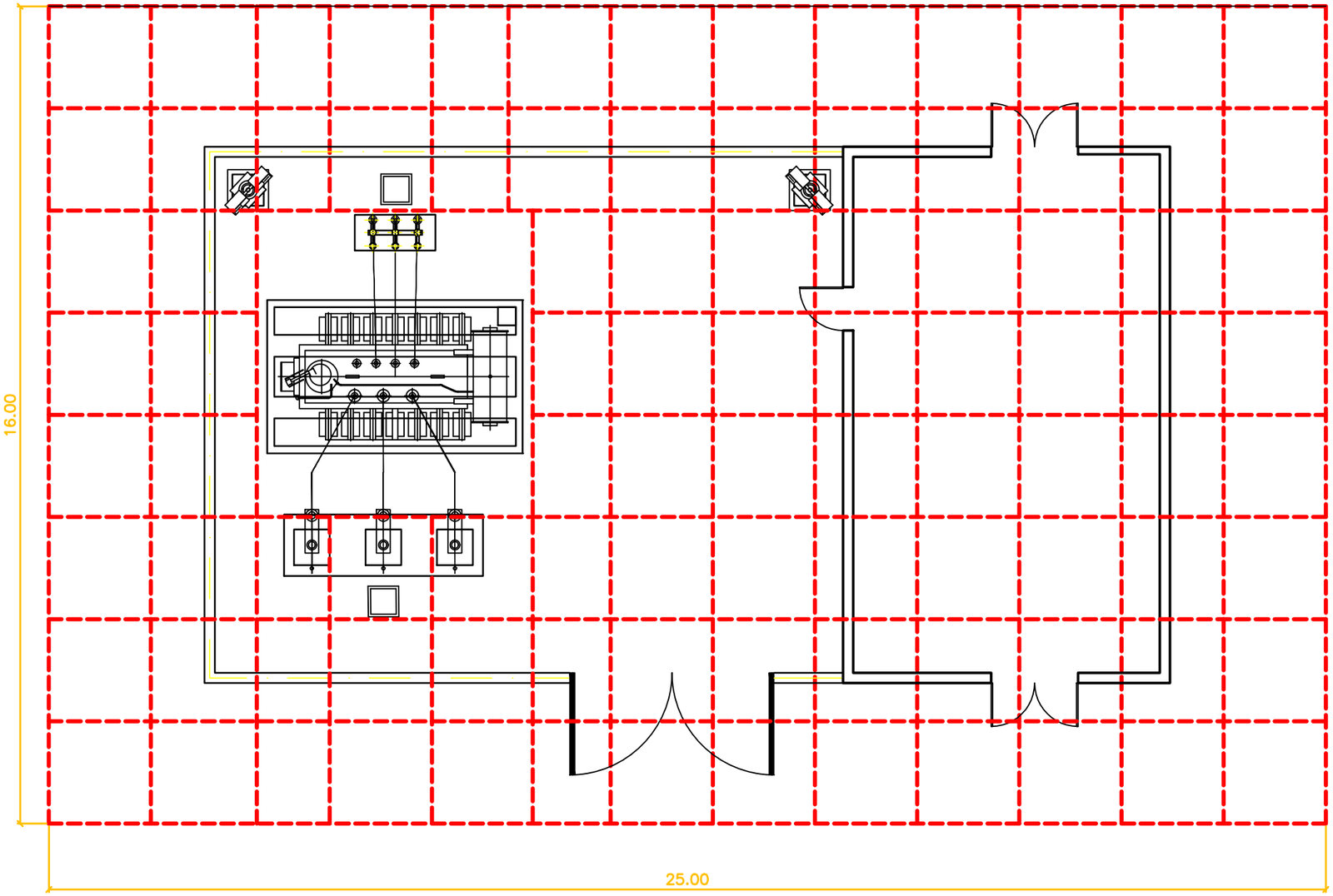
FECHA: JUN/2022

ESCALA: SE

PLANO: UNIFILAR SET

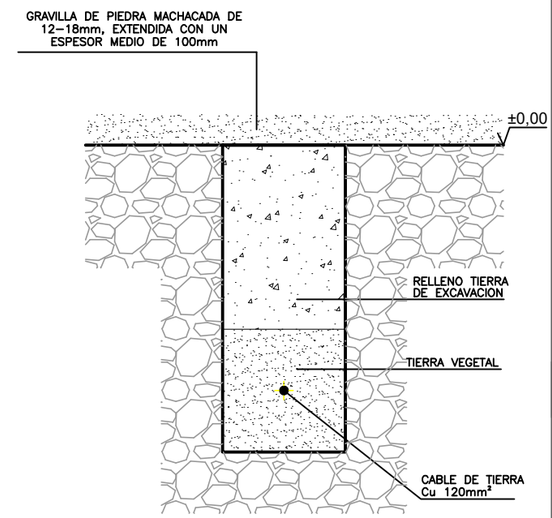
PLANO: 05

HOJA: 1 de 1



PLANO DE PUESTA A TIERRA
ESCALA 1:100

ZANJA PARA CABLE DE TIERRA



NOTAS:
MALLA DE TIERRA DE CABLE DE CU DESNUDO DE 120mm² ENTERRADO
ENTERRADO 60cm POR DEBAJO DE LA COTA DE EXPLANACIÓN

PLANO DE ZANJA TIERRAS
ESCALA 1:200

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA225640
http://cogitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=825N3TBSNERL1F3O
24/6 2022
Habilitación Coleg. 5516 (al servicio de la empresa)
Profesional ESPINOSA FERNANDEZ, SERGIO

MAGISTER INGENIERÍA

El Ingeniero T. Industrial
al servicio de la empresa
MAGISTER INSIGHTS, S.L.
D.SERGIO ESPINOSA FERNANDEZ
COLEGIADO Nº5.516 C.O.G.I.T.I.A.R.

PROYECTO DE:
NUEVA SET EVACUACIÓN 20/45kV EN T.M. DE ZARAGOZA

FECHA: JUN/2022

ESCALA: INDICADAS

PLANO:
PUESTA A TIERRA DE SET

PLANO: 06

HOJA: 1 de 1