



HOJA DE CONTROL DE FIRMAS ELECTRÓNICAS

Instituciones

Firma institución:

Firma institución:

Firma institución:

Firma institución:

Ingenieros

Nombre:

Nombre:

Colegio:

Colegio:

Número colegiado/a:

Número colegiado/a:

Firma colegiado/a:

Firma colegiado/a:

Nombre:

Nombre:

Colegio:

Colegio:

Número colegiado/a:

Número colegiado/a:

Firma colegiado/a:

Firma colegiado/a:

Nombre:

Nombre:

Colegio:

Colegio:

Número colegiado/a:

Número colegiado/a:

Firma colegiado/a:

Firma colegiado/a:

DOCUMENTO VISADO CON FIRMA ELECTRÓNICA DEL COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES

VISADO ELECTRÓNICAMENTE		Colegio Oficial de Ingenieros Industriales del Principado de Asturias	
	Nº Visado: 20220849V	Fecha: 10/06/2022	
	VISADO		

**PROYECTO
AMPLIACION INSTALACIÓN AUTOCONSUMO
GENERADOR 120 kW
ENERGY GREEN GAS TINEO, S.L.**

SITUACIÓN DE LA INSTALACIÓN

**EMPLAZAMIENTO: POLÍGONO LA CURISCADA PARCELAS 19-20
MUNICIPIO : TINEO
PROVINCIA : ASTURIAS**

PETICIONARIO

ENERGY GREEN GAS TINEO, S.L.

DOCUMENTOS

1. MEMORIA
2. CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS
3. ANEXOS
4. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD
5. PRESUPUESTO
6. PLANOS

COLEGIADO

D. IVÁN ÁLVAREZ FERNÁNDEZ – Nº 1955

EMPRESA CONSULTORA

**T.C.M. Montajes Eléctricos, s.l.
LLANERA-ASTURIAS**

EL COLEGIADO



VISADO ELECTRÓNICAMENTE		Colegio Oficial de Ingenieros Industriales del Principado de Asturias	
	Nº Visado:	20220849V	Fecha:
			10/06/2022
VISADO			



T.C.M., s.l.
Montajes Eléctricos
Proyectos y Mantenimiento

PROYECTO AMPLIACION AUTOCONS.
GENERADOR 120 kW

Ref.: 21101

Fecha: junio 2022

Hoja nº: De:

ÍNDICE GENERAL

DOCUMENTO 1. MEMORIA

DOCUMENTO 2. CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS

DOCUMENTO 3. ANEXOS

DOCUMENTO 4. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

DOCUMENTO 5. PRESUPUESTO

DOCUMENTO 6. PLANOS

VISADO ELECTRÓNICAMENTE		Colegio Oficial de Ingenieros Industriales del Principado de Asturias	
	Nº Visado:	20220849V	Fecha: 10/06/2022
	VISADO		



T.C.M., s.l.
Montajes Eléctricos
Proyectos y Mantenimiento

PROYECTO AMPLIACION AUTOCONS.
GENERADOR 120 kW

Ref.: 21101

Fecha: junio 2022

Hoja nº: De:

MEMORIA

VISADO ELECTRÓNICAMENTE		Colegio Oficial de Ingenieros Industriales del Principado de Asturias	
	Nº Visado:	20220849V	Fecha:
			10/06/2022
VISADO			



T.C.M., s.l.
Montajes Eléctricos
Proyectos y Mantenimiento

PROYECTO AMPLIACION AUTOCONS.
GENERADOR 120 kW

Ref.: 21101

Fecha: junio 2022

Hoja nº: 1 **De:** 16

ÍNDICE

1	OBJETO Y ANTECEDENTES.....	2
2	REGLAMENTACIÓN Y DISPOSICIONES GENERALES.....	3
3	PETICIONARIO	3
4	EMPLAZAMIENTO	3
5	PROGRAMA DE NECESIDADES Y POTENCIA INSTALADA EN kW	4
6	ORGANISMOS AFECTADOS.....	4
7	ESTUDIO PREVIO DE IMPACTO AMBIENTAL	4
8	INSTALACIÓN	5

VISADO ELECTRÓNICAMENTE		Colegio Oficial de Ingenieros Industriales del Principado de Asturias	
	Nº Visado:		Fecha:
	20220849V		10/06/2022
VISADO			



1 OBJETO Y ANTECEDENTES

La empresa ENERGYGREEN GAS TINEO. S.L., dispone de una planta en el Polígono Industrial la Curiscada, parcela 19-20, en el Término Municipal de Tineo.

Su actividad principal es la gestión, tratamiento y eliminación de residuos no peligrosos, fundamentalmente procedentes de la industria agraria y alimentaria.

Como resultado de la gestión de los residuos se produce gas que es aprovechado en su instalación de autoconsumo, con Acta de Puesta en Servicio de fecha 23 de enero de 2014, expediente RIPRE-244.

En la actualidad dispone de una instalación generadora para autoconsumo, equipada con un generador de 248 kW, movido por un motor de gas, que quema el gas producido por la actividad de tratamiento de residuos que realiza la empresa.

La energía generada se vierte a la red de alta tensión a través de un transformador de 400 kVA.

Debido al incremento de producción de gas respecto a la proyectada inicialmente, la empresa requiere la ampliación de las instalaciones de generación para el aprovechamiento de dicho excedente.

Con este fin se proyecta el montaje de un nuevo generador de 120 kW, lo que incluye:

- Generador 400 V 120 kW.
- Línea de salida de generador 120 kW.
- Cuadro de interconexión de generadores y protección de transformador
- Línea de alimentación de transformador
- Reforma de línea de salida de generador 248 kW, existente.

El objeto, por tanto, del presente documento es definir las instalaciones eléctricas a realizar y los equipos a utilizar para solicitar la preceptiva Autorización del Proyecto.

Este proyecto no incluye las instalaciones de alimentación del motor del grupo generador.



2 REGLAMENTACIÓN Y DISPOSICIONES GENERALES

Para la elaboración del proyecto se ha tenido en cuenta la siguiente normativa:

- Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias MIE-BT según Decreto 842/2002 de 2 de agosto (BOE. Nº 224 del 18/09/02).
- R.D. 614/2001, del 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la seguridad y salud de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.
- Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión y sus Instrucciones técnicas Complementarias ITC-RAT 01 a 23. R.D. 337/2014, de 9 de junio.
- R.D. 2267/04, de 3 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales.
- Ley de prevención de Riesgos Laborales, de 10 de Noviembre de 1995.
- Ordenanzas municipales.
- Normas UNE y Recomendaciones UNESA que sean de aplicación.
- Condiciones impuestas por las entidades públicas afectadas.

3 PETICIONARIO

Titular de la instalación: **ENERGYGREEN GAS TINEO, S.L.**

Domicilio social: **ERCILLA KALEA Nº 8, 1º DCHA., 48009, BILBAO, BIZKAIA**

C.I.F: **B 95920500**

4 EMPLAZAMIENTO

- Polígono Industrial la Curiscada, parcela 19-20, 33877 TINEO (ASTURIAS)
- Coordenadas UTM:
 - o X:712.650
 - o Y:4.803.220
 - o HUSO 29

Las características ambientales del emplazamiento son:

VISADO ELECTRÓNICAMENTE		Colegio Oficial de Ingenieros Industriales del Principado de Asturias	
	Nº Visado:	20220849V	Fecha:
			10/06/2022
VISADO			



- Altitud700 m
- Temperatura máxima / media / mínima35 °C / 10 °C / 2 °C
- Velocidad máxima del viento120 km/h

5 PROGRAMA DE NECESIDADES Y POTENCIA INSTALADA EN kW

Tal como se ha citado en el apartado antecedentes, la planta dispone de un generador de 248 kW y un transformador elevador de 400 kVA, que eleva la tensión del generador hasta 22 kV para su distribución a través de la red de alta tensión.

En consecuencia, la potencia máxima de la generación está limitada por el transformador elevador.

Se proyecta un nuevo generador de 120 kW para el aprovechamiento máximo de la instalación existente.

6 ORGANISMOS AFECTADOS

Todas las instalaciones se realizarán sin la necesidad de acometer nuevas labores de obra civil. Se aprovecharán instalaciones existentes.

Todas las instalaciones se implantarán en el interior de la planta, sin afección a servicios externos.

Por lo tanto, no existen organismos afectados.

7 ESTUDIO PREVIO DE IMPACTO AMBIENTAL

De acuerdo a lo dispuesto en la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental, el presente proyecto no es objeto de una evaluación de impacto ambiental. En base a lo estipulado en el punto 1 del Artículo 7 de la Ley 21/2013, el proyecto no es objeto de una evaluación de impacto ambiental ordinaria por no encontrarse comprendido en el Anexo I ni ser una modificación de un proyecto consignado en el Anexo I o en el Anexo II que, por sí sola, cumple los umbrales establecidos en el anexo I. Asimismo, según lo determinado en el punto 2 del Artículo 7 de la Ley 21/2013, el proyecto no es objeto de una evaluación de impacto ambiental simplificada por no encontrarse comprendido en el Anexo I ni ser un proyecto que pueda tener



efectos adversos significativos sobre el medio ambiente. Es más, este proyecto supone todo lo contrario, pues permitirá un mejor aprovechamiento del biogás obtenido a partir de residuos orgánicos.

8 INSTALACIÓN

8.1 DESCRIPCIÓN GENERAL

Las instalaciones que comprenden el presente documento estarán formadas por:

- Generador 150 kVA / 120kW
- Líneas de baja tensión para la interconexión de los generadores y el transformador elevador.
- Cuadro de baja tensión para la conexión de los generadores

Se aprovecharán todas las instalaciones de alta tensión existentes para la conexión a la red de distribución. En consecuencia, no se alterará el punto de acceso y conexión a la red.

8.2 GENERADOR 120 KW

El generador tiene capacidad para generar 150 kVA / 120kW. Sin embargo, estará limitado a 125kVA / 100 kW para evitar la sobrecarga del transformador de 400 kVA existente.

El generador es movido por un motor Perkins modelo 1106A-70TA de potencia máxima 153,5 kW.

8.2.1 Equipo Motor - Alternador

El grupo generador está formado, por un motor de gas y un generador de corriente alterna con neutro, formando ambos una unidad compacta en ejecución monobloque, con los elementos necesarios para su correcto funcionamiento.

La potencia está sujeta a una tolerancia de $\pm 2\%$, de acuerdo con las especificaciones del fabricante del motor.



8.2.2 Motor I

Motor marca PERKINS modelo 1106A-70TA, especial para generación, regulación electrónica de velocidad, ciclo de trabajo 4 tiempos, a 1.500 r.p.m., refrigerado por agua enfriada en el radiador a través del ventilador que acciona el propio motor, arranque mediante motor eléctrico, alternador de carga batería y batería incluidas en el suministro, sensores de temperatura de líquido refrigerante, presión de aceite, parada por electroimán.

- Sistema de escape compuesto por:

- Filtros de aire.
- Colectores de escape secos
- Conexión flexible de escape, para absorber las dilataciones y vibraciones.
- Silencioso de gases de escape.

- Sistema de arranque, compuesto por:

- Arranque eléctrico, de corriente continua.
- Baterías de arranque, de plomo estanco.
- Equipo cargador de baterías.

- Sistema lubricación

- Carter de aceite
- Respiradero del cárter
- Filtro de aceite
- Enfriador de aceite
- Radiador y ventilador
- Tubo de llenado de aceite y varilla de nivel.

- Sistema de refrigeración:

- Bomba centrífuga para el agua de refrigeración, movida por engranajes

VISADO ELECTRÓNICAMENTE	 Principado de Asturias Oficial de Ingenieros Industriales del Principado de Asturias	
	Nº Visado: 20220849V	Fecha: 10/06/2022
VISADO		



- Termostatos
 - Resistencia de calefacción
 - Radiador con ventilador
- Incluye además:
- Protecciones de los elementos móviles (correas, ventilador, etc.) y elementos muy calientes (colector de escape, etc.) cumpliendo con las directivas de la Unión Europea de seguridad de máquinas 89/392/CEE, baja tensión 73/23/CEE y compatibilidad electromagnética 89/336/CEE.

8.2.3 Alternador

El alternador será de corriente alterna trifásica, autorregulado y autoexcitado, sin anillos ni escobillas, con un solo cojinete.

Se equipará con regulador electrónico de tensión. La tensión permanecerá constante con variaciones inferiores a 2,5%, con cualquier carga y factor de potencia comprendido entre 0,8 y 1, y además deberá existir una protección tal que evite las variaciones de voltaje consecuencia de la aplicación o supresión instantánea de cargas.

Las pruebas de alto voltaje y sobretensión que se efectúan antes y después de endurecerse la capa de impregnación, garantizan una resistencia dieléctrica inalterable.

El módulo de regulación no dispone de componentes móviles y llevará un revestimiento de resina epóxica, para protegerlo de los agentes atmosféricos y de las vibraciones de los componentes mecánicos. Los circuitos están diseñados para asegurar un control efectivo de voltaje en función de la frecuencia.

Características técnicas

- Fabricante Leroy Somer
- Potencia continua 150 kVA / 120kW
- Tensión 400/230 Voltios
- Frecuencia 50 Hz.



- Número de cojinetes 1
- Aislamiento Clase H
- Construcción sin escobillas
- Intensidad de cortocircuito 300% (3 In): 20 sg.

8.2.4 Cuadro Control

Cuadro automático de mando y maniobra para la puesta en marcha, control y protección de grupo.

Está realizado en chapa de acero de 1,5 mm de espesor mínimo y puertas de 2 mm con juntas de goma perfiladas, con protección contra oxidación mediante fosfatado y pintura al horno.

El acceso al cuadro será frontal, la conexión a bornas por su parte inferior y el montaje de aparatos de mando, señalización y medida en las puertas del mismo. El cuadro eléctrico podrá ir separado del conjunto del Grupo.

El cuadro tiene acceso frontal, con conexión de bornes por su parte inferior y montaje de aparatos en la puerta del mismo.

- Funcionamiento

El funcionamiento del grupo será totalmente autónomo e independiente. Para controlar el estado, realizar las maniobras y proteger el funcionamiento del grupo, contará con los elementos de supervisión, medida, mando y maniobra, protección y señalización necesarios.

El grupo estará diseñado para una gran fiabilidad de arranque y funcionamiento, un mínimo de mantenimiento y no necesitará personal de vigilancia.

- Alarmas y protecciones.

Alarmas de parada del grupo:

- Baja presión de aceite motor.
- Alta temperatura.
- Fallo de arranque.



T.C.M., s.l.
Montajes Eléctricos
Proyectos y Mantenimiento

PROYECTO AMPLIACION AUTOCONS.
GENERADOR 120 kW

Ref.: 21101

Fecha: junio 2022

Hoja nº: 9 **De:** 16

- -Fallo baterías.
- -Parada de emergencia.
- -Sobrevelocidad.
- -Baja velocidad.
- -Fallo pick-up.
- -Sobrefrecuencia.
- -Baja frecuencia.
- -Sobreintensidad.
- -Sobrecarga.
- -Sobretensión.
- -Baja tensión.
- -Fallo alternador carga baterías.
- -Alta potencia activa.
- -Alta potencia reactiva.
- Alarmas preventivas luminosas:
- -Error fallo calibración pick-up.
- Sobreintensidad/sobrecarga.
- Error secuencia de fases generador.
- Baja presión de aceite.
- Fallo del sensor de presión de aceite.
- Alta temperatura.
- Fallo sensor temperatura.
- Alto/Bajo voltaje batería.
- Bajo nivel de combustible.

VISADO ELECTRÓNICAMENTE		Colegio Oficial de Ingenieros Industriales del Principado de Asturias	
	Nº Visado:	20220849V	Fecha:
			10/06/2022
VISADO			



T.C.M., s.l.
Montajes Eléctricos
Proyectos y Mantenimiento

PROYECTO AMPLIACION AUTOCONS.
GENERADOR 120 kW

Ref.: 21101

Fecha: junio 2022

Hoja nº: 10 **De:** 16

- Fallo sensor nivel de combustible.
- Fallo interno del sistema ó central de control.
- Fin de tiempo de programa en servicio.

Visualización en pantalla de los siguientes parámetros:

De Red:

- Voltios en fases: L1-L2, L2-L3, L1-L3,
- Frecuencia.
- Estado de secuencias de fases.
- Estado de simulación de red.
- Estado de contactor de red.

De generador:

- Voltios en fases: L1-L2, L2-L3, L1-L3.
- Amperios en fases L1, L2, L3.
- Factor de potencia.
- Potencia activa por fase.
- Frecuencia.
- Potencia reactiva por fase.
- Total potencia reactiva.
- Total potencia aparente.
- Total de potencia.
- Factor de potencia.
- Estado de secuencia de fases.
- Estado de contactor de grupo.

Datos generales:

VISADO ELECTRÓNICAMENTE		Colegio Oficial de Ingenieros Industriales del Principado de Asturias	
	Nº Visado: 20220849V	Fecha: 10/06/2022	VISADO



T.C.M., s.l.
Montajes Eléctricos
Proyectos y Mantenimiento

PROYECTO AMPLIACION AUTOCONS.
GENERADOR 120 kW

Ref.: 21101

Fecha: junio 2022

Hoja nº: 11 **De:** 16

- Presión de aceite (Bar).
- Temperatura motor (° C).
- Voltaje batería (V).
- Voltaje alternador carga baterías (V).
- Estado de operaciones (mediante mensajes).
- Servicio de alarmas previstas.
- Contador de horas de Funcionamientos.

Programación de parámetros:

- Fallo de red (sg).
- Vuelta de red (sg).
- Contactor de red (sg).
- Límites de tensión de red.
- Límites de frecuencia de red.
- Límites de tensión de generador (parada y tiempo).
- Límites de frecuencia (parada y tiempo).
- Alta potencia activa.
- Alta potencia reactiva.
- Límites de intensidad (parada y tiempo).
- Precalentamiento.
- Nº de intentos de arranque.
- Tiempo de arranque motor.
- Tiempo entre arranques.
- Tiempo para que el generador de señal (cierre del contactor).
- Tiempo de enfriamiento.

VISADO ELECTRÓNICAMENTE		
	Colegio Oficial de Ingenieros Industriales del Principado de Asturias	
	Nº Visado: 20220849V	Fecha: 10/06/2022
VISADO		



- Tiempo de parada.
- Límites de velocidad (parada y tiempo).
- Baja presión de aceite (aviso).
- Alta temperatura (aviso).
- Tiempo del zumbador de alarma.
- Bajo nivel de combustible en %.
- Alto nivel de combustible en %.
- Nº de dientes corona motor.
- Programación de trafos de intensidad.
- Programación por ordenador o directamente sobre el propio equipo.
- Tiempo de funcionamiento programador de mantenimiento.
- Borrado de alarmas.
- Límite de velocidad para la desconexión del motor de arranque.

Comunicador via RS-232

Modem de comunicación RS-232 capaz de enviar hasta 56kbps y recibir 48 kbps, para conexión a Internet. Módem RS-485 (opcional).

Gran amplitud de campo de trabajo en tensiones desde 7 a 33 voltios en cc y en alterna programable en todas las tensiones y frecuencias de uso general, y de ámbito mundial.

8.2.5 Silencioso de Gases de Escape

Compuesto por colector y tubo de escape con silenciador de gases de escape, el cual dispone de una atenuación garantizando un ruido máximo ambiental de 25 dB(A), bridas de adaptación al motor, así como también pieza flexible entre la salida de gases de escape y tubo de escape para evitar que las dilataciones que se producen al funcionar el equipo repercutan sobre el resto de la instalación.



8.2.6 Bancada

Todos estos elementos irán montados sobre una bancada metálica. Incorpora un juego de tacos antivibratorios para amortiguar las vibraciones del grupo.

8.2.7 Cabina Insonorizada tipo contenedor

Cabina metálica, insonorizada construida modularmente con chapa de hierro plegada y electro soldada. Dispone de amplias puertas abatibles e insonorizadas con material fonoabsorbente que permiten un fácil acceso al interior de la máquina, ya sea para inspección de sus componentes, como para efectuar operaciones de mantenimiento. Cerraduras con llave única y bisagras cromadas. Pintura con capa de imprimación y acabado acrílico poliuretano de dos componentes.

El aislamiento acústico del grupo electrógeno deberá ser tal que la transmisión de ruido al exterior no supere 55 dB(A)

Sistema de carga de baterías

Para el mantenimiento de la carga correcta de las baterías, el cuadro de control dispondrá de un cargador estático, destinado a la recarga de las baterías mediante un sistema de flotación que mantenga el estado óptimo de carga.

8.2.8 Antivibratorios

La función de los tacos antivibratorios es la de aislar las posibles vibraciones que se pudiesen producir, sobre todo tanto en el arranque como en la parada del grupo, la bancada que soporta el grupo electrógeno irá asentada sobre soportes antivibratorios, los cuales absorberán las vibraciones generadas por el grupo, evitando de este modo su traslación al suelo.



8.3 LÍNEAS DE BAJA TENSION

En los planos se puede ver el trazado de las líneas de baja tensión.

En la siguiente tabla se describen las características principales de cada una de las líneas.

Desig.	ORIGEN	DESTINO	COMPOSICIÓN	LONGITUD	CARGA MAX
G1	GENERADOR 1	CUADRO GENERADORES	4x(2x240)	10 m	358 A
G2	GENERADOR 2	CUADRO GENERADORES	4x95	55 m	173 A
TG	TRANSFORMADOR GENERACIÓN	CUADRO GENERADORES	4x(2 x 240)	8 m	577 A

Los cables de los generadores serán de tipo RZ1-K 0,6/1 kV, de conductor de cobre.

En la actualidad, el transformador de 400 kVA está conectado directamente al cuadro de generador 248 kW. Se procederá al desmontaje de la línea y su conexión al nuevo cuadro de baja tensión.

El nuevo generador se conectará a la red a través del nuevo cuadro de generadores. Para ello se tenderá una línea de baja tensión a través de bandejas desde el generador hasta dicho cuadro. La línea tendrá una longitud de 55 m y estará compuesta por 4 fases, con un cable por fase tipo RZ1K 0,6/1 kV 1x95 mm².

La conexión desde el cuadro de generadores al transformador se realizará a través de una línea compuesta por 4 fases, con 2 conductores por fase del tipo RZ1K 0,6/1 kV 1x240 mm².

De acuerdo con el apartado de Cálculos Justificativos, se obtienen las siguientes capacidades de carga y caídas de tensión en cada una de las líneas



Desig.	COMPOSICIÓN	Long.	CARGA MAX	CAPACIDAD	ΔV %
G1	4x(2x240)	8 m	358 A	796 A	0,06
G2	4x95	55 m	173 A	269 A	0,97
TG	4x(2x2400)	5 m	577 A	796 A	0, 06

Tal como se puede observar, la caída de tensión conjunta no supera el 1,5 %.

A su vez, la capacidad de carga de las líneas es suficiente para la intensidad de salida de los generadores.

8.4 CUADRO GENERADORES

En el centro de transformación existente se montará un cuadro de distribución de baja tensión para la conexión de los generadores y la protección del lado de baja tensión del transformador.

El cuadro dispondrá de interruptores en carga para la maniobra de las líneas de alimentación procedentes de los generadores y de un interruptor magnetotérmico para la protección de la salida al transformador. A su vez, se equipará un relé de protección contra corrientes residuales homopolares, que actuará sobre el interruptor de transformador.

El cuadro estará formado por una envolvente metálica, equipos de protección y maniobra y demás elementos accesorios.

En el documento Cálculos Justificativos se muestra que la corriente de cortocircuito máximo de la instalación es de 16,68 kA.

El cuadro dispondrá de un embarrado de 630 A, con capacidad para soportar esfuerzos electrodinámicos de 25 kA.

A su vez, el aparellaje también estará dimensionado para soportar esa corriente de cortocircuito.

En el apartado planos se muestra el esquema unifilar del cuadro y las características de los equipos.

Se mide regularmente la resistencia de puesta a tierra de la instalación. En la última medición se ha obtenido un valor de 12,80 Ω . En consecuencia, las protecciones diferenciales se ajustarán a



T.C.M., s.l.
Montajes Eléctricos
Proyectos y Mantenimiento

PROYECTO AMPLIACION AUTOCONS.
GENERADOR 120 kW

Ref.: 21101

Fecha: junio 2022

Hoja nº: 16 **De:** 16

1,5 A, de modo que la tensión máxima por defecto a tierra no supere 24 V, a la que le corresponde una corriente de fuga máxima de 1,875 A.

Llanera, junio de 2022
EL INGENIERO INDUSTRIAL

Fdo. IVÁN ÁLVAREZ FERNÁNDEZ
Colegiado nº 1955

VISADO ELECTRÓNICAMENTE		Colegio Oficial de Ingenieros Industriales del Principado de Asturias	
	Nº Visado:	20220849V	Fecha:
			10/06/2022

VISADO



T.C.M., s.l.
Montajes Eléctricos
Proyectos y Mantenimiento

PROYECTO AMPLIACION AUTOCONS.
GENERADOR 120 kW

Ref.: 21101

Fecha: junio 2022

Hoja nº: **De:**

CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS

VISADO ELECTRÓNICAMENTE		Colegio Oficial de Ingenieros Industriales del Principado de Asturias	
	Nº Visado:	20220849V	Fecha: 10/06/2022
	VISADO		



T.C.M., s.l.
Montajes Eléctricos
Proyectos y Mantenimiento

PROYECTO AMPLIACION AUTOCONS.
GENERADOR 120 kW

Ref.: 21101

Fecha: junio2022

Hoja nº: 1 De: 6

ÍNDICE

<u>1</u>	<u>INTENSIDADES BT</u>	2
<u>2</u>	<u>CORTOCIRCUITO</u>	3
<u>3</u>	<u>CÁLCULO DE LAS LÍNEAS DE BAJA TENSIÓN</u>	4

VISADO ELECTRÓNICAMENTE		Colegio Oficial de Ingenieros Industriales del Principado de Asturias	
	Nº Visado:	20220849V	Fecha: 10/06/2022
	VISADO		



1 INTENSIDADES BT

En un sistema trifásico la intensidad secundaria I_s viene determinada por la expresión:

$$I = \frac{S}{\sqrt{3} \cdot U}$$

Siendo:

S = Potencia del equipo en kVA

U = Tensión compuesta en carga del secundario en kilovoltios = 0,4 kV

I_s = Intensidad secundaria en Amperios.

Sustituyendo valores, tendremos:

Potencia del Generador 1 (S/U)	Intensidad (I)
248 kVA / 0,4 kV	358 A
Potencia del Generador 2 (S/U)	Intensidad (I)
120 kVA / 0,4 kV	173 A
Potencia del Transformador (S/U)	Intensidad (I)
400 kVA / 0,4 kV	577 A



2 CORTOCIRCUITO

OBSERVACIONES

2.1

Para el cálculo de la intensidad de cortocircuito se determina una potencia de cortocircuito de 250 MVA en la red de distribución, dato proporcionado por la Compañía suministradora.

Para el dimensionado de las instalaciones se emplearán las corrientes de cortocircuito en caso de alimentación desde la red de alta tensión a través del centro de transformación.

2.2

CÁLCULO DE LAS CORRIENTES DE CORTOCIRCUITO

Para el cálculo de la corriente de cortocircuito en bornas del transformador se usan los siguientes datos de partida:

- Potencia de transformador0,4 MVA
- Reactancia de transformador.....4 %

Con estos valores se obtiene la potencia de cortocircuito del transformador en las barras de baja tensión, bajo las hipótesis consideradas.

$$P_{cc} = \frac{S_{base}}{\varepsilon_{cc}} = \frac{0,4}{0,04} = 10 MVA$$

Lo que supone una corriente de cortocircuito:

$$I_{cc} = \frac{P_{cc}}{\sqrt{3} \cdot U} = \frac{10 MVA}{\sqrt{3} \cdot 0,4 kV} = 14,43 kA$$

A su vez, según las especificaciones técnicas de los generadores, aportan una corriente 3 In al cortocircuito.

Por lo tanto, la intensidad de cortocircuito total en las barras del cuadro de generadores asciende a: 14,43 kA + 3x0,173 kA + 3x0,577 kA = 16,68 kA



3 CÁLCULO DE LAS LÍNEAS DE BAJA TENSIÓN

INTERCONEXIÓN GENERADOR 1 CUADRO DE GENERADORES

3.1

Para el cálculo de la capacidad de las líneas de baja tensión se ha empleado el programa de cálculo de la empresa ABB DOC2.

Las condiciones de cálculo de la línea son las siguientes:

- Conductores4 x (2 x 240)
- Aislamiento XLPE
- Longitud de la línea 10 m
- Factor de potencia 1,00
- Tendido Al aire en bandeja escalera
- Disposición Agrupado en ternas
- Factor de corrección por agrupamiento 1,00
- Factor de corrección por temperatura 1,00

Las condiciones de cálculo de la línea son las siguientes:

- Intensidad máxima admisible 796 A
- Caída de tensión 0,06%



INTERCONEXIÓN GENERADOR 2 CUADRO DE GENERADORES

Para el cálculo de la capacidad de las líneas de baja tensión se ha empleado el programa de cálculo de la empresa ABB DOC2.

Las condiciones de cálculo de la línea son las siguientes:

- Conductores 4 x 95
- Aislamiento XLPE
- Longitud de la línea 55 m
- Factor de potencia 1,00
- Tendido Al aire en bandeja escalera
- Disposición Agrupado en ternas
- Factor de corrección..... 1,00
- Factor de corrección por temperatura 1,00

Las condiciones de cálculo de la línea son las siguientes:

- Intensidad máxima admisible 269 A
- Caída de tensión..... 0,97 %

INTERCONEXIÓN TRANSFORMADOR CUADRO GENERADORES

Para el cálculo de la capacidad de las líneas de baja tensión se ha empleado el programa de cálculo de la empresa ABB DOC2.

Las condiciones de cálculo de la línea son las siguientes:

- Conductores4x (2 x 240)
- Aislamiento XLPE
- Longitud de la línea 8 m
- Factor de potencia 0,95
- Tendido Al aire en bandeja escalera
- Disposición Agrupado en ternas distanciadas 0,25 m
- Factor de corrección..... 1,00
- Factor de corrección por temperatura 1,00



T.C.M., s.l.
Montajes Eléctricos
Proyectos y Mantenimiento

PROYECTO AMPLIACION AUTOCONS.
GENERADOR 120 kW

Ref.: 21101

Fecha: junio2022

Hoja nº: 6 De: 6

Las condiciones de cálculo de la línea son las siguientes:

- Intensidad máxima admisible 796 A
- Caída de tensión 0,06 %

Llanera, junio de 2022
EL INGENIERO INDUSTRIAL

Fdo. IVÁN ÁLVAREZ FERNÁNDEZ
Colegiado nº 1955

VISADO ELECTRONICAMENTE		Colegio Oficial de Ingenieros Industriales del Principado de Asturias	
	Nº Visado:	20220849V	Fecha: 10/06/2022
	VISADO		



T.C.M., s.l.
Montajes Eléctricos
Proyectos y Mantenimiento

PROYECTO AMPLIACION AUTOCONS.
GENERADOR 120 kW

Ref.: 21101

Fecha: junio 2022

Hoja nº: **De:**

ANEXOS

VISADO ELECTRÓNICAMENTE		Colegio Oficial de Ingenieros Industriales del Principado de Asturias	
	Nº Visado:	20220849V	Fecha: 10/06/2022
	VISADO		



T.C.M., s.l.
Montajes Eléctricos
Proyectos y Mantenimiento

PROYECTO AMPLIACION AUTOCONS.
GENERADOR 120 kW

Ref.: 21101

Fecha: junio 2022

Hoja nº: **De:**

RELACIÓN DE ANEXOS

PLIEGO DE CONDICIONES	3
1. IMPLANTACIÓN	1
2. NORMAS DE EJECUCIÓN DE LAS INSTALACIONES	3
3. PRUEBAS REGLAMENTARIAS	3
4. CONDICIONES DE USO, MANTENIMIENTO Y SEGURIDAD	3
5. CERTIFICADOS Y DOCUMENTACIÓN	4

Llanera, junio de 2022
EL INGENIERO INDUSTRIAL

Fdo. IVÁN ÁLVAREZ FERNÁNDEZ
Colegiado nº 1955

VISADO ELECTRÓNICAMENTE		Colegio Oficial de Ingenieros Industriales del Principado de Asturias	
	Nº Visado:	20220849V	Fecha: 10/06/2022
	VISADO		



T.C.M., s.l.
Montajes Eléctricos
Proyectos y Mantenimiento

PROYECTO AMPLIACION AUTOCONS.
GENERADOR 120 kW

Ref.: 21101

Fecha: junio 2022

Hoja nº: **De:**

PLIEGO DE CONDICIONES

VISADO ELECTRÓNICAMENTE		Colegio Oficial de Ingenieros Industriales del Principado de Asturias	
	Nº Visado:	20220849V	Fecha: 10/06/2022
	VISADO		



1. IMPLANTACIÓN

1.1 CUADRO DE BAJA TENSIÓN

ENVOLVENTE

La envolvente tendrá las siguientes características:

- Fabricación..... metálica
- Grado de protección..... IP41
- Resistencia mecánicaIK7
- MontajeAutoportante sobre zócalo

El cuadro estará compartimentado de modo que exista separación física entre los embarrados y las zonas accesibles para el cableado de los aparatos de maniobra.

APARAMENTA

Características generales:

- Tensión asignada..... 440 V
- Tensión nominal 50Hz 690 V
- Corriente de cortocircuito 25 kA
- Mando manual

Interruptor Generador 1:

- Intensidad nominal..... 400 A
- Capacidad de corte 400 A

Interruptor Generador 2:

- Intensidad nominal..... 250 A
- Capacidad de corte 250 A

Interruptor Automático Transformador:

- Intensidad nominal..... 630 A
- Capacidad de corte 25 kA
- Protección magnetotérmica
- Protección diferencia ajustable



1.2 LÍNEAS DE BAJA TENSION

CABLES DE BT GENERADORES

Estos cables cumplirán con la siguiente especificación:

- Tensión nominal..... 1.000 V
- Tensión de ensayo 3.500 V
- Conductor de Cu cl. 5 o cl. 2
- Aislamiento Polietileno reticulado (XLPE)
- Cubierta Polietileno reticulado (XLPE)
- Designación UNE RZ1-K 0,6 / 1 kV
- Norma IEC 60502
- No propagación de la llama (UNE 60332-1-2)
- No propagación de incendio (UNE 60332-3-24)
- Reducida emisión de halógenos (UNE EN 50267)

CABLES DE BT TRANSFORMADOR

Estos cables cumplirán con la siguiente especificación:

- Tensión nominal..... 1.000 V
- Tensión de ensayo 3.500 V
- Conductor de Cu cl. 5 o cl. 2
- Aislamiento Polietileno reticulado (XLPE)
- Cubierta Polietileno reticulado (XLPE)
- Designación UNE RZ1-K 0,6 / 1 kV
- Norma IEC 60502
- No propagación de la llama (UNE 60332-1-2)
- No propagación de incendio (UNE 60332-3-24)
- Reducida emisión de halógenos (UNE EN 50267)



2. NORMAS DE EJECUCIÓN DE LAS INSTALACIONES

Todas las normas de construcción e instalación del centro se ajustarán, en todo caso, a los planos, mediciones y calidades que se expresan, así como a las directrices que la Dirección Facultativa estime oportunas.

Además del cumplimiento de lo expuesto, las instalaciones se ajustarán a las normativas que le pudieran afectar, emanadas por organismos oficiales.

El acopio de materiales se hará de forma que estos no sufran alteraciones durante su depósito en la obra, debiendo retirar y reemplazar todos los que hubieran sufrido alguna descomposición o defecto durante su estancia, manipulación o colocación en la obra.

3. PRUEBAS REGLAMENTARIAS

La aparamenta eléctrica que compone la instalación deberá ser sometida a los diferentes ensayos de tipo y de serie que contemplen las normas UNE o recomendaciones UNESA conforme a las cuales esté fabricada.

Asimismo, una vez ejecutada la instalación, se procederá, por parte de entidad acreditada por los organismos públicos competentes al efecto, a la medición reglamentaria de los siguientes valores:

- Resistencia de aislamiento de la instalación y resistencia del sistema de puesta a tierra
- Aislamiento de los circuitos eléctricos
- Tiempo de actuación de la protección diferencial
- Corriente de actuación de la protección diferencial

4. CONDICIONES DE USO, MANTENIMIENTO Y SEGURIDAD

- PREVENCIONES GENERALES

- 1) Queda terminantemente prohibida la entrada en el local de esta estación a toda persona ajena al servicio y siempre que el encargado del mismo se ausente, deberá dejarlo cerrado con llave.





T.C.M., s.l.
Montajes Eléctricos
Proyectos y Mantenimiento

PROYECTO AMPLIACION AUTOCONS.
GENERADOR 120 kW

Ref.: 21101

Fecha: junio 2022

Hoja nº: 4 **De:** 4

- 2) Se pondrán en sitio visible del local, y a su entrada, placas de aviso de “Riesgo Eléctrico”.
- 3) En el interior de la sala de baja tensión no habrá más objetos que los destinados al servicio de las instalaciones eléctricas.
- 4) No se tocará ninguna parte de la instalación en tensión, aunque se esté aislado.

5. CERTIFICADOS Y DOCUMENTACIÓN

Se aportará, para la tramitación de este proyecto ante los organismos públicos, la documentación siguiente:

- Proyecto, suscrito por técnico competente
- Certificado de Instalador Autorizado
- Inspección de OCA

VISADO ELECTRÓNICAMENTE		Colegio Oficial de Ingenieros Industriales del Principado de Asturias	
	Nº Visado:	20220849V	Fecha: 10/06/2022
	VISADO		



T.C.M., s.l.
Montajes Eléctricos
Proyectos y Mantenimiento

**ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD
AMPLIACIÓN AUTOCONSUMO.**

GENERADOR 120 kW

Ref.: 21101

Fecha: junio 2022

Hoja nº: 0 De:

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD
PROYECTO:
AMPLIACIÓN AUTOCONSUMO.
GENERADOR 120 kW
ENERGYGREEN GAS TINEO. S.L.
(TINEO)

VISADO ELECTRÓNICAMENTE		Colegio Oficial de Ingenieros Industriales del Principado de Asturias	
	Nº Visado:	20220849V	Fecha: 10/06/2022
	VISADO		



T.C.M., s.l.
Montajes Eléctricos
Proyectos y Mantenimiento

**ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD
AMPLIACIÓN AUTOCONSUMO**

GENERADOR 120 kW

Ref.: 21101

Fecha: junio 2022

Hoja nº: 1 De: 20

MEMORIA

VISADO ELECTRÓNICAMENTE		Colegio Oficial de Ingenieros Industriales del Principado de Asturias	
	Nº Visado:	20220849V	Fecha: 10/06/2022
	VISADO		



1 OBJETO

La presente memoria tiene por objeto describir las condiciones generales de trabajo y las actividades concretas a realizar, así como analizar los riesgos previsibles y las actuaciones encaminadas a evitarlos y establecer los medios asistenciales necesarios para minimizar las consecuencias de los accidentes que pudieran producirse.

2 DATOS GENERALES

La instalación objeto del presente Proyecto ocupará unos terrenos de la parcela de la actual planta que posee ENERGYGREEN GAS TINEO. S.L., ubicada en el polígono industrial de La Curiscada, en el Término Municipal de TINEO.

2.1 TIPOS DE TRABAJO

El trabajo a realizar, por Contratistas en distintas especialidades, para la ejecución del citado Proyecto, consiste básicamente en el desarrollo de las siguientes fases de construcción:

- Montaje de cuadro de baja tensión.
- Tendido de líneas de baja tensión
- Conexionado de cables de baja tensión.



2.2 ACTIVIDADES PRINCIPALES

Las actividades principales a ejecutar en el desarrollo de los trabajos son básicamente las siguientes:

- Montaje de cuadro de baja tensión.
- Tendido de líneas de baja tensión
- Conexión de cables de baja tensión.

La descripción completa de estos trabajos se detalla en la Memoria del Proyecto.

2.3 PLAZO DE EJECUCIÓN

El periodo de tiempo estimado para la ejecución del presente Proyecto es de una semana.

2.4 NÚMERO DE OPERARIOS PREVISTOS

El número aproximado de trabajadores totales previstos, para realizar las distintas actividades del Proyecto, será de 4, estimándose una punta máxima de 4 trabajadores simultáneamente.

2.5 OFICIOS

La mano de obra directa prevista la compondrán trabajadores de los siguientes oficios:

- Jefes de Equipo. Mando de Brigada.
- Montadores eléctricos.

2.6 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:

- Grupo electrógeno.
- Taladradoras de mano.

Entre los medios auxiliares cabe mencionar los siguientes:

- Escaleras de mano.
- Cuadros eléctricos auxiliares.
- Instalaciones eléctricas provisionales.
- Herramientas de mano.
- Mangueras de cable aislado

Equipos de medida:

- Polímetro.
- Telurómetro.

VISADO ELECTRÓNICAMENTE		Colegio Oficial de Ingenieros Industriales del Principado de Asturias	
	Nº Visado:	20220849V	Fecha: 10/06/2022
	VISADO		



- Medidor de aislamiento.
- Equipo de prueba de relés.
- Equipo de inyección de corriente.
- Equipo de medición de tensiones de paso y de contacto.

3 ANÁLISIS DE RIESGOS

Se analizan a continuación los riesgos previsibles inherentes a las actividades de ejecución previstas, así como derivadas del uso de maquinaria, medios auxiliares, manipulación de instalaciones, máquinas o herramientas eléctricas y equipos de soldeo eléctrico.

Se analizan primero los riesgos generales, que pueden darse en cualquiera de las actividades, y después se seguirá con el análisis de los riesgos específicos de cada actividad.

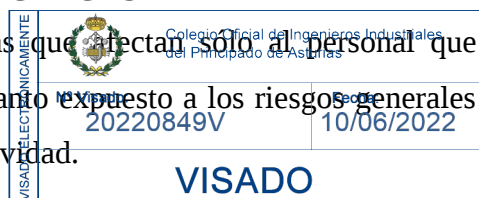
3.1 RIESGOS GENERALES

Se entienden como riesgos generales aquellos que puedan afectar a todos los trabajadores, independientemente de la actividad concreta que realicen. Se prevén los siguientes:

- Caídas de objetos o componentes sobre personas.
- Caídas de personas a distinto nivel.
- Caídas de personas al mismo nivel.
- Proyección de partículas a los ojos.
- Heridas en manos o pies por manejo de materiales.
- Sobreesfuerzos.
- Golpes y cortes por manejo de herramientas.
- Golpes contra objetos.
- Atrapamientos entre objetos.
- Contactos eléctricos directos e indirectos.
- Atrapamiento por vuelco de máquinas, vehículos o equipos.
- Atropellos o golpes por vehículos en movimiento.

3.2 RIESGOS DERIVADOS DE ACTIVIDADES ESPECÍFICAS

Comprende los riesgos propios de actividades concretas que afectan solo al personal que realiza trabajos en las mismas. Este personal estará por tanto expuesto a los riesgos generales indicados en el punto 1.3.1., más los específicos de su actividad.





Las actividades más significativas y los riesgos inherentes a las mismas (además de los generales antes citados) son las siguientes:

3.2.0 Manipulación de materiales

Los riesgos propios de esta actividad están incluidos en la descripción de riesgos generales.

3.2.1 Transporte y manipulación de materiales en obra

- Desprendimiento o caída de la carga, o parte de la misma, por ser excesiva o estar mal sujeta.
- Golpes contra partes salientes de la carga.
- Atropellos de personas.
- Vuelcos.
- Choques contra otros vehículos o máquinas.
- Golpes o enganches de la carga con objetos, instalaciones o tendidos de cables.

3.2.2 Montaje de cuadro de baja tensión

- Corte con aristas vivas o rebabas.
- Proyección de partículas en las labores de taladrado de tabiques o peanas.
- Sobreesfuerzos.

3.2.3 Tendido de cables de baja tensión

- Sobreesfuerzos
- Caída a distinto nivel.
- Caída a mismo nivel.
- Golpes o enganches de la carga con objetos, instalaciones o tendidos de cables.

3.2.4 Conexión de cables de baja tensión

- Contacto eléctrico directo con instalaciones en servicio.
- Corte con herramientas para el pelado de los cables.
- Atrapamiento con herramienta de prensado de terminales.
- Golpe con herramientas manuales

3.2.5 Medición de las tensiones de paso y contacto

- Golpe con maza para la colocación de picas.



- Contacto eléctrico indirecto durante la inyección de corriente

3.2.6 Pruebas y puesta en servicio

- Contacto eléctrico con instalaciones en tensión durante los ensayos de aislamiento.

3.3 RIESGOS DERIVADOS DEL USO DE MAQUINARIA Y MEDIOS AUXILIARES

Se analiza en este apartado los riesgos que además de los generales, pueden presentarse en el uso de maquinaria y los medios auxiliares relacionados en el punto 1.2.6.

3.3.0 Equipos y herramientas eléctricas

Los riesgos más significativos son:

- Los derivados de trabajar en elementos con tensión eléctrica y que puedan producir accidentes por contactos eléctricos, tanto directos como indirectos.
- Caídas de personal al mismo o distinto nivel por desorden de mangueras.
- Lesiones por uso inadecuado, o malas condiciones de máquinas giratorias o de corte.
- Proyección de partículas.

3.3.1 Escaleras

- Caídas de personas a distinto nivel.
- Vuelcos o deslizamientos de escaleras.
- Caída de materiales o herramientas desde la escalera.
- Los derivados de padecimiento de enfermedades no detectadas (epilepsia, vértigo, etc.).

3.3.2 Herramientas de mano

- Lesiones por uso inadecuado de las herramientas.
- Proyección de partículas.

3.3.3 Grupo Electrónico

- Exposición al ruido.
- Incendio durante el repostaje de combustible.
- Contacto eléctrico.
- Quemaduras con partes del motor.
- Sobre esfuerzo.



4 MEDIDAS PREVENTIVAS

Para disminuir en lo posible los riesgos previstos en el apartado anterior, ha de actuarse sobre los factores que, por separado o en conjunto, determinan las causas que producen los accidentes. Estos son: el factor humano y el factor técnico.

La actuación sobre el factor humano, basada fundamentalmente en la formación, mentalización e información de todo el personal que participe en los trabajos del presente Proyecto, así como en aspectos ergonómicos y condiciones ambientales, será analizada con júnior detenimiento en otros puntos de este Estudio de Seguridad y Salud.

Por lo que respecta a la actuación sobre el factor técnico, se actuará básicamente en los siguientes aspectos:

- **Protecciones colectivas.**
- **Protecciones personales.**
- **Controles y revisiones técnicas de seguridad.**

Sobre la base de los riesgos previsibles enunciados en el punto anterior, analizamos a continuación las medidas previstas en cada uno de estos campos:

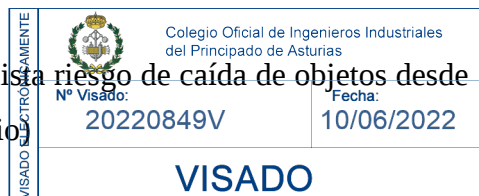
4.1 PROTECCIONES COLECTIVAS

Siempre que sea posible se eliminarán los riesgos asociados cada actividad, por lo que se dará prioridad al uso de protecciones colectivas, frente a los equipos de protección individual. Sin excluir el uso de equipos de protección individual, las medidas para evitar riesgos y las protecciones colectivas previstas, en función de los riesgos enunciados, son las siguientes:

4.1.0 Riesgos generales

Nos referimos aquí a las medidas de seguridad a adoptar para la protección de riesgos que se consideran comunes a todas las actividades. Son las siguientes:

- Con carácter general y en evitación de riesgos a terceros, se señalarán convenientemente, balizando e impidiendo la entrada de personas ajenas a las zonas de trabajo, indicándose mediante carteles bien visibles la “prohibición del acceso a las obras de toda persona ajena a las mismas”.
- Acotamiento y señalización de la zona donde exista riesgo de caída de objetos desde altura. (Colocación de rodapiés, si fuese necesario).





- Se señalizarán y delimitarán adecuadamente los huecos que puedan suponer algún riesgo de caída para los trabajadores o terceros, mediante cintas delimitadoras, vallas o barandillas, cadenas, etc., complementadas con carteles de aviso figurativos o descriptivos. Si es posible, se taparán los huecos con chapas metálicas o maderas resistentes.
- En cada tajo de trabajo se dispondrá de, al menos, un extintor portátil de polvo polivalente, de eficacia mínima 21A 113B.
- En los puestos de trabajo que generen riesgo de proyecciones (de partículas o por arco de soldadura) a terceros, se colocarán mamparas opacas de material ignífugo.
- Si se realizasen trabajos con proyecciones incandescentes en proximidad de materiales combustibles, se retirarán éstos o se protegerán con lona ignífuga.
- Se mantendrán ordenados y fuera del tránsito de personas y máquinas, los materiales, cables y mangueras, para evitar el riesgo de golpes o caídas al mismo nivel por esta causa.
- Se eliminarán los desperdicios, materiales sobrantes y de desecho que se produzcan, depositándolos en recipientes adecuados y de forma periódica, de manera que la zona de trabajo se encuentre siempre en buenas condiciones de uso.
- Se mantendrán las zonas de trabajo y de tránsito libres de materiales resbaladizos (grasas, aceites, etc.).
- Se mantendrá todo el material, herramientas y equipos, almacenado o colocado de forma estable y segura para evitar que ruede o caiga.
- Se mantendrá libre el acceso a todas las zonas de trabajo.
- Los productos tóxicos y peligrosos se manipularán según lo establecido en las condiciones de uso específicas de cada producto.
- Se aplicarán las medidas preventivas contra riesgos eléctricos que se detallan más adelante.
- Se respetará la señalización y limitaciones de velocidad fijadas para circulación de vehículos y maquinaria en el interior de la obra.

VISADO ELECTRONICAMENTE



Colegio Oficial de Ingenieros Industriales
del Principado de Asturias

Nº Visado:
20220849V

Fecha:
10/06/2022

VISADO



4.1.1 Riesgos específicos

Las protecciones colectivas y medidas preventivas para la prevención de estos riesgos, siguiendo el orden de los mismos establecido en el punto 3.2 son los siguientes:

4.1.1.1 Trabajos en altura

El trabajo en altura se presenta dentro de varias de las actividades que se realizan en la ejecución de este Proyecto y, como tal, las medidas preventivas relativas a los mismos serán tratadas conjuntamente con el resto.

Sin embargo, dada la gravedad de las consecuencias que generalmente se derivan de las caídas de altura, se considera oportuno y convenientemente remarcar, en este apartado concreto, las medidas de prevención básicas y fundamentales que deben aplicarse para eliminar, en la medida de lo posible, los riesgos inherentes a los trabajos de altura.

Destacaremos, entre otras, las siguientes medidas:

Para evitar la caída de objetos:

- Coordinar los trabajos de forma que no se realicen trabajos superpuestos.
- Ante la necesidad de trabajos en la misma vertical, poner las oportunas protecciones (redes, marquesinas, etc.).
- Acotar y señalizar las zonas con riesgo de caída de objetos.
- Señalizar y controlar la zona donde se realicen maniobras con cargas suspendidas, hasta que estas se encuentren totalmente apoyadas.
- Emplear cuerdas para el guiado de 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.
- Utilizar recipientes para manipular y almacenar pequeños materiales y herramientas.
- Aquellas herramientas que no se utilicen, deberán guardarse en la bolsa portaherramientas.
- No almacenar en las plataformas más que los materiales indispensables.
- Prestar especial atención a las cargas suspendidas en grúas, polipastos, cabrestantes, etc., y a los movimientos de maniobra de dichas máquinas.



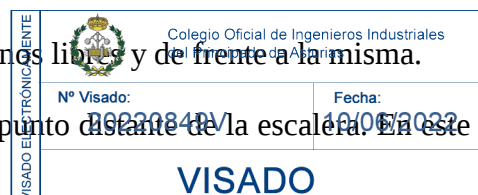
Para evitar la caída de personas:

- Se protegerán con barandillas o tapas de suficiente resistencia los huecos existentes.
- Las barandillas que se quiten o huecos que se destapen para introducción de equipos, etc., se mantendrán perfectamente controlados y señalizados durante la maniobra, reponiéndose las correspondientes protecciones nada más finalizar éstas.
- En altura (más de 2 m) es obligatorio utilizar arnés de seguridad. Este estará anclado a elementos fijos o móviles, definitivos o provisionales, de suficiente resistencia. Si la altura lo permite, la unión entre el arnés y el punto de fijación se realizará mediante un elemento amortiguador.
- Se instalarán cuerdas o cables fiadores para fijación de los cinturones de seguridad en aquellos casos en que no sea posible montar barandillas de protección, o bien sea necesario el desplazamiento de los operarios sobre estructuras.

Nota: Aunque el arnés de seguridad son equipos de protección individual y los cables fiadores no eviten el riesgo de caída, sino que controlan sus efectos, se han mencionado en este apartado por la gran importancia que tiene recordar su empleo para evitar los daños que pudieran ocasionarse por una caída a distinto nivel.

Respecto a la utilización de escaleras manuales

- No utilizar escaleras metálicas o con elementos conductores accesibles para trabajos en instalaciones eléctricas o en su proximidad, debiendo utilizarse las de fibra de vidrio o en su defecto de madera.
- Comprobar el buen estado de la escalera antes de utilizarla (solidez, estabilidad, seguridad y aislamiento).
- No colocar la escalera sobre apoyos de dudosa estabilidad, tales como barriles, cajas, materiales, etc. con el fin de ganar altura.
- Inmovilizar la escalera por su parte superior.
- Limpiar los peldaños, al igual que las suelas del calzado de quien use la escalera, de toda materia deslizante.
- Ascender y descender por la escalera con las manos libres y de frente a la misma.
- No inclinarse exageradamente para alcanzar un punto distante de la escalera. En este caso, hay que desplazarla.





- Dispondrán de zapatas antideslizantes.
- Las superficies de apoyo inferior y superior serán planas y resistentes.
- Fijación o amarre por su cabeza en casos especiales y usar el cinturón de seguridad anclado a un elemento ajeno a ésta.
- Colocarla con la inclinación adecuada. (75°)
- Con las escaleras de tijera, ponerle tope o cadena para que no se abran, no usarlas plegadas y no ponerse a caballo en ellas.
- Los equipos de trabajo estarán acordes con lo fijado en el R.D. 1215/1997.
- Los peldaños estarán machihembrados en los largueros.
- No se utilizarán escaleras cuya longitud sea superior a 5 m. sin que se tengan las garantías adecuadas de resistencia.

4.1.1.2 Manipulación de materiales

- Informar a los trabajadores acerca de los riesgos más característicos de esta actividad, accidentes más habituales y forma de prevenirlos, haciendo hincapié sobre los siguientes aspectos:
 - o Manejo manual de materiales.
 - o Acopio de materiales, según sus características.
 - o Manejo/acopio de materiales tóxico/peligrosos.

4.1.1.3 Transporte y manipulación de materiales en obra

- Se cumplirán las normas de tráfico en cuanto a límites de carga y de velocidad establecidas para circular.
- La carga se transportará amarrada con cables de acero, cuerdas o estribos de suficiente resistencia.
- Se señalizarán con banderolas o luces rojas 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 la proximidad de líneas eléctricas, se instalarán gálibos o topes que eviten aproximarse a su zona de influencia.
- 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.

4.1.1.4 Montaje de cuadro de baja tensión

- Se emplearán guantes de protección contra cortes y abrasión.
- Se prestará atención a la presencia de aristas vivas.
- Se emplearán gafas de protección contra partículas en las labores de taladrado de tabiques o peanas para el montaje de los puntos de anclaje de las estructuras.
- Se emplearán medios auxiliares para el desplazamiento del cuadro eléctrico.
- Emplear calzado de protección con puntera reforzada.

4.1.1.5 Tendido de cables baja tensión

- Se evitarán posturas forzadas y se empleará cinturón antilumbago .
- Se delimitará la zona de trabajo para evitar el tránsito de personal por la zona donde haya cables en el suelo.
- Se emplearán guantes de protección mecánica para el tendido de los cables por las bandejas
- Se vigilará la posición de las manos y movimientos imprevistos de los cables al tenderlos y graparlos a las bandejas para evitar atrapamientos.

4.1.1.6 Conexión de cables de baja tensión

- Se emplearán guantes de protección contra corte, categoría 5, durante las labores de pelado del cable.
- Vigilar la posición de manos y de la herramienta al realizar la compresión de los terminales.





- Todos los conexionados se realizarán en ausencia de tensión, aplicando las cinco reglas de oro para el descargo de la instalación eléctrica.

4.1.1.7 Pruebas y puesta en servicio

- Aplicar las 5 reglas de oro para la conexión y desconexión de las instalaciones de alta tensión.
- Vigilar la ausencia de personal trabajando sobre los equipos de baja tensión a ensayar.

4.1.2 Riesgos derivados del uso de maquinaria y medios auxiliares.

Las protecciones colectivas para la prevención de estos riesgos, siguiendo el orden de los mismos establecido en el punto 3.3 son los siguientes:

4.1.2.1 Herramientas manuales eléctricas.

- Conocimiento por parte del operario, del manejo de la máquina herramienta a utilizar.
- Comprobar que el aparato tiene en buen estado la carcasa de protección.
- Comprobar el estado del cable y de la clavija de conexión. Rechazar la máquina si presenta repelones que dejan al descubierto hilos de cobre o si tiene empalmes rudimentarios cubiertos con cinta aislante, etc., ya que así se evitarán contactos con la energía eléctrica.
- Desconectar la máquina de la red eléctrica antes de iniciar las manipulaciones del cambio de broca o disco.
- Al trabajar con la máquina, situarse sobre una base estable.
- Utilizar máquinas con doble aislamiento de protección, conectándolas a cuadros protegidos con interruptor diferencial.
- No dejar la máquina en el suelo o abandonada, conectada a la red eléctrica.
- En el caso de esmeriladoras portátiles, no desmontar nunca la protección normalizada del disco, ni cortar sin ella, ya que pueden producirse accidentes serios.

4.1.2.2 Herramientas Manuales

- Conocimiento por parte del operario del manejo de la herramienta a utilizar.





- Emplear las herramientas apropiadas para cada trabajo.
- Conservar las herramientas en buenas condiciones.
- Realizar revisiones periódicas de las herramientas y retirar las que presenten algún defecto.
- Llevar las herramientas de forma segura.
- Cuando no se usen, guardar las herramientas ordenadas y limpias en lugar seguro.

4.1.2.3 Grupo Electrónico

- No se anularán las protecciones eléctricas del equipo.
- No se conectarán equipos que no tengan las clavijas adecuadas.
- No se rellenará el depósito de combustible con el equipo en marcha, esperando a que enfríe el motor antes de proceder.
- Evitar entrar en contacto con partes accesibles del bloque motor y del generador.

4.2 PROTECCIONES PERSONALES

Como complemento de las protecciones colectivas será obligatorio el uso de las protecciones personales.

Los mandos intermedios y el personal de seguridad vigilarán y controlarán la correcta utilización de estas prendas de protección.

Dado que la mayoría de los riesgos que obligan al uso de las protecciones personales son comunes a las actividades a realizar, relacionamos las prendas de protección previstas para el conjunto de los trabajos. Se prevé el uso, en mayor o menor grado, de las siguientes protecciones personales:

- Casco de seguridad.
- Gafas de seguridad contra proyección de partículas.
- Pantalla facial transparente.
- Mascarillas desechables de papel. FFP2
- Guantes de protección contra corte, categoría 5.
- Guantes aislantes hasta 1000 V, clase 0.
- Guantes aislantes hasta 30 kV, clase 4.





- Cinturón de seguridad.
- Chaqueta, peto, manguitos y polainas de cuero curtido al cromo.
- Calzado de seguridad, con plantilla antipenetración y puntera reforzada.
- Ropa de trabajo ignífuga.
- Casco de electricista con pantalla de protección inactiva.

Todas las protecciones personales cumplirán la Normativa Europea (CE) relativa a Equipos de Protección Individual (EPI). R.D. 773/1997.

4.3 REVISIONES TÉCNICAS DE SEGURIDAD

Su finalidad es comprobar la correcta ejecución de los trabajos que puedan afectar a la integridad física de los trabajadores. Para ello se mantendrá una vigilancia permanente sobre el estado de todos los equipos de seguridad, instalaciones, maquinaria y medios auxiliares.

La inspección de que los elementos de producción se emplean adecuadamente, y de que las máquinas, los medios de protección, las instalaciones, etc., están en buen estado es uno de los cometidos del Personal de Seguridad, aunque siguiendo el criterio de integrar la seguridad en la producción, esta labor deberá hacerla, en ausencia de éstos, los Mandos Intermedios.



5 MEDIDAS PREVENTIVAS CONTRA RIESGOS ELÉCTRICOS

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.

Asimismo existe el riesgo de proximidad a zonas de Alta Tensión en la realización de los trabajos, por lo que habrán de tomarse igualmente medidas preventivas.

Se tendrán en cuenta todas las indicaciones recogidas en la “Guía Técnica para la Evaluación y Prevención del Riesgo Eléctrico”, realizada en base al R.D. 614/2001, de 8 de junio, “sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico”

5.1 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.

5.2 MEDIDAS PREVENTIVAS

Las principales medidas preventivas a aplicar en instalaciones elementos y equipos eléctricos serán las 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 Ohmios.
- 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 1000 voltios de tensión nominal como mínimo.

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 de 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 Ohmios de resistencia máxima y llevarán incorporado a la manguera de alimentación el cable de tierra conectado al cuadro de distribución.

5.3 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.



6 FORMACIÓN 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.

6.1 CHARLA DE SEGURIDAD Y PRIMEROS AUXILIOS PARA PERSONAL DE INGRESO EN OBRA

Todo el personal, antes de comenzar sus trabajos, asistirá a una charla en la que será informado de los riesgos generales de la obra, referente a los riesgos existentes en su puesto de trabajo, de las medidas previstas para evitarlos, de las Normas de Seguridad de obligado cumplimiento y de aspectos generales de Primeros Auxilios.

6.2 CHARLAS SOBRE RIESGOS ESPECÍFICOS

Estarán 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 Responsables de Seguridad.

Si en 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.

Entre los temas más importantes a desarrollar en estas charlas estarán los siguientes:

- Riesgos eléctricos.
- Trabajos en altura.
- Uso de máquinas, manejo de herramientas.
- Manejo de cargas de forma manual y con medios mecánicos.
- Empleo de andamios, plataformas, escaleras y líneas de vida.



7 REUNIONES DE SEGURIDAD

Para que la política de mentalización, motivación y responsabilidad 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.

8 MEDICINA ASISTENCIAL

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 actuaciones:

- El 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.

8.1 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.

8.2 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, a fin de actuar en casos de urgente necesidad.

Asimismo se dispondrá en obra de una lista escrita, colocada en un lugar visible y de la que se informará y dará copia a todos los contratistas, en la que se incluirá una relación de las direcciones y teléfonos de los Hospitales más cercanos, ambulancias, taxis, etc.





8.3 MEDICINA ASISTENCIAL EN INCAPACIDADES LABORALES TRANSITORIAS O PERMANENTES

El Contratista acreditará 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.

9 VESTUARIOS Y ASEOS

En la zona destinada a instalaciones de contratistas, éstos montarán para su personal casetas prefabricadas dotadas de los servicios higiénicos necesarios (agua corriente, duchas, lavabos, retretes, taquillas, etc.), cumpliendo, en función del número de trabajadores que los utilicen en cada momento, características del trabajo y materiales o sustancias empleadas, las condiciones mínimas establecidas en el Punto nº 15, Parte A del Anexo IV del Real Decreto 1627/97 de “Disposiciones mínimas de seguridad y salud en obras de construcción”.

También existirá un botiquín de primeros auxilios con el material necesario, que será repuesto inmediatamente tras su uso.

Llanera, junio 2022

EL INGENIERO INDUSTRIAL

Fdo: Iván Álvarez Fernández

Colegiado Nº 1955





T.C.M., s.l.
Montajes Eléctricos
Proyectos y Mantenimiento

**ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD
AMPLIACIÓN AUTOCONSUMO.**

GENERADOR 120 kW

Ref.: 21101

Fecha: junio 2022

Hoja nº: 0 De:

PLIEGO DE CONDICIONES

VISADO ELECTRÓNICAMENTE		Colegio Oficial de Ingenieros Industriales del Principado de Asturias	
	Nº Visado:	20220849V	Fecha: 10/06/2022
	VISADO		



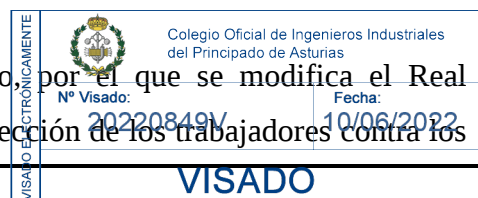
1 OBJETO

El objeto del presente Pliego de Condiciones es especificar las características y condiciones técnicas correspondientes a los medios de protección colectiva e individual previstos en el documento “Memoria”, así como las normas necesarias para su correcto mantenimiento, atendiendo a la Reglamentación Vigente.

2 DISPOSICIONES LEGALES

Son de obligado cumplimiento las disposiciones legales que se detallan a continuación. En caso de diferencia o discrepancia predominará la de junior rango jurídico, y en caso de igualdad de rango jurídico, predominará la más moderna sobre la más antigua.

- Ley 31/1995, de 8 de Noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.
- Ley 54/2003, de 12 de diciembre, de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales. BOE núm. 298 de 13 de diciembre 2003.
- Reglamento de los Servicios de Prevención (R.D. 39/1997, de 17 de Enero).
- Disposiciones Mínimas en materia de Señalización de Seguridad y Salud en el trabajo (R.D. 485/1997, de 14 de Abril).
- Disposiciones Mínimas de Seguridad y Salud en los lugares de trabajo (R.D. 486/1997, de 14 de Abril).
- Disposiciones Mínimas de Seguridad y Salud relativas a Manipulación Manual de Cargas (R.D. 487/1997, de 14 de Abril).
- Funcionamiento de las Mutuas de Accidentes de Trabajo y Enfermedades Profesionales de la Seguridad Social en el Desarrollo de Actividades de Prevención de Riesgos Laborales (Orden de 22 de Abril de 1997).
- Protección de los Trabajadores contra los Riesgos relacionados con la Exposición a Agentes Biológicos durante el Trabajo (R.D. 664/1997, de 12 de Junio).
- Exposición a Agentes Cancerígenos durante el Trabajo (R.D. 665/1997, de 12 de Junio).
- REAL DECRETO 349/2003, de 21 de marzo, por el que se modifica el Real Decreto 665/1997, de 12 de junio, 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. BOE núm. 82 de 5 de abril de 2003.

- Disposiciones Mínimas de Seguridad y Salud Relativas a la Utilización por los Trabajadores de Equipos de Protección Individual (R.D. 773/1997, de 30 de Junio).
- Disposiciones Mínimas de Seguridad y Salud para la Utilización por los Trabajadores de los Equipos de Trabajo (R.D. 1215/1997, de 18 de Julio).
- Disposiciones Mínimas de Seguridad y de Salud en Obras de Construcción (R.D. 1627/1997, de 24 de Octubre). Deroga al R.D. 555/1986, de 21 de Febrero; Estudios y Planes de Seguridad e Higiene en el Trabajo.
- 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.
- Estatuto de los Trabajadores (R.D.L. I/1995, de 24 de Marzo, modificado por Ley 31/1995, de 8 de Noviembre).
- Autorización del empleo del sistema de instalación con conductores aislados bajo canales protectores de material plástico. Resolución del 18/01/88 de la Dirección General de Innovación Industrial y Tecnológica.
- Desarrollo y complemento del Real Decreto 7/88 del 8 de enero, sobre exigencias de seguridad de material eléctrico, relacionado con las normas españolas acordes con las de la CEE. Orden del 6/06/89 del Ministerio de Industria y Energía.
- Normas sobre acometidas eléctricas. Real Decreto 2949/82 del 15/10/82, del Ministerio de Industria y Energía.
- Reglamento de conductores de uso corriente clase 2. Real Decreto 875/84 del 28/03/84 de la Presidencia de Gobierno.
- Reglamento de Actividades Molestas, Insalubres y Peligrosas (D. 2414/1961, de 30 de Noviembre) y Normas Complementarias para su aplicación (Orden de 15 de





Marzo de 1963 en sus partes no modificadas por D. 3494/1964, de 5 de Noviembre).

- Reglamento de Aparatos Elevadores para Obras (O. de 23 de Junio de 1977 y sucesivas modificaciones).
- 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. BOE núm. 170 de 17 de julio.
- 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. BOE núm. 170 de 17 de julio
- Reglamento de Aparatos a Presión (R.D 1244/1979 de 4 de Abril).
- ORDEN TAS/2926/2002, de 19 de noviembre, por la que se establecen nuevos modelos para la notificación de los accidentes de trabajo y se posibilita su transmisión por procedimiento electrónico. BOE núm. 279 de 21 de noviembre de 2002
- Condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los Equipos de Protección Individual (R.D. 1407/1992, de 20 de Noviembre, modificado por R.D. 159/1995 de 3 de Febrero).
- Convenio Colectivo Provincial.
- Establecimiento de Certificado profesional de la ocupación de prevencionista de riesgos laborales. Decreto 949/97.

Será también de obligado cumplimiento cualquiera otra disposición oficial, relativa a la Seguridad y Salud Laboral, que entre en vigor durante la ejecución de la obra y que pueda afectar a los trabajos en la misma.



3 CONDICIONES DE LOS MEDIOS DE PROTECCIÓN

Todos los medios de protección personal o elementos de protección colectiva, tendrán fijado un periodo de vida útil, desechándose a su término.

Cuando por las circunstancias del trabajo se produzca un deterioro más rápido de una determinada prenda o equipo, se repondrá ésta, independientemente de la duración prevista o fecha de entrega.

Aquellas prendas que por su uso hayan adquirido más holguras o tolerancias de las admitidas por el fabricante, serán repuestas inmediatamente.

3.1 PROTECCIONES INDIVIDUALES

Todos los Equipos de Protección Individual (EPI) cumplirán con lo establecido en el R.D. 1407/1.992 de 20 de Noviembre, y modificaciones posteriores, por el que se adoptan en España los criterios de la Normativa Europea (Directiva 89/656/CE).

Dispondrán del consiguiente certificado y contendrá de forma visible el sello (CE) correspondiente.

Anclajes para arnés: tendrán la suficiente resistencia para soportar los esfuerzos a que puedan estar sometidos de acuerdo con su función protectora.

Cables de sujeción de arnés: tendrán la suficiente sección para soportar los esfuerzos a que puedan estar sometidos.

Se fijarán a los anclajes que se dispongan en los puntos fuertes. Se tenderán cables de 10 mm de diámetro mínimo, de manera que posibiliten el desplazamiento de los operarios a través del mosquetón del arnés.

3.2 PROTECCIONES COLECTIVAS

Señalización y balizamiento: Las señales, cintas y balizas estarán de acuerdo con la normativa vigente.

Pórticos protectores de tendidos aéreos: se construirán a base de soportes y dintel debidamente señalizados. Se situarán carteles a ambos lados del pórtico anunciando la limitación de altura.

Topes para desplazamiento de camiones: se podrán realizar con tableros embridados, fijados al terreno por medio de redondos hincados al mismo o de otra forma eficaz.

Tapas para pequeños huecos o arquetas: sus características y colocación impedirán con garantía la caída de personas y objetos.





Plataformas de trabajo: tendrán como mínimo 60 cm de ancho y las situadas a más de 2 m del suelo estarán dotadas de barandilla de 90 cm de altura con listón intermedio y rodapié.

Extintores: serán adecuados en agente extintor y tamaño al tipo de incendio previsible y se revisarán, como máximo, cada 6 meses.

Riego: las zonas de paso de vehículos y maquinaria se regarán convenientemente para evitar el levantamiento de polvo.

Malla de puesta a tierra: estará formada por varillas conductoras que forman una cuadrícula no superior a 5 x 5 cm, puesta a tierra a través de cables y picas de cobre, de manera que permita el paso de la corriente de defecto durante el tiempo de actuación de las protecciones de las líneas afectadas.

4 NORMAS DE SEGURIDAD

Definimos como Normas de Seguridad aquellas que deben cumplir el personal, los medios, útiles, herramientas, maquinaria y disposición general del tajo o lugar de trabajo.

4.1 REPLANTEO Y SEÑALIZACIÓN.-

- Todos los obstáculos y conducciones serán señalizados y conocidos por los operarios.
- Se respetará una distancia de 5 metros a las líneas eléctricas aéreas de alta tensión y 1 metro para las enterradas.
- La señalización se mantendrá bien dispuesta en todo momento.
- Todo tipo de señalización se colocará antes de iniciar los trabajos.

4.2 TRANSPORTE DE MATERIALES.-

- Antes de comenzar los trabajos se señalizará el tajo, teniendo presente la parte de los accesos que pudiera verse afectada por la posible caída de materiales.
- Todos los objetos, tanto aéreos como enterrados, habrán sido señalizados y detectados, indicando claramente a los operadores / conductores la situación de dichos obstáculos.
- Se prestará especial atención a las líneas eléctricas aéreas, guardando una distancia de seguridad de 5 metros entre las máquinas y las partes en tensión. En casos especiales, deberán ponerse en contacto con el servicio de seguridad.





- Toda la zona de trabajo estará señalizada y acotada, estando prohibido que la máquina o vehículo de obra se salga de esa zona, aunque sea para maniobrar.
- Será preceptivo que la Dirección de Obra dé el visto bueno a toda la señalización.
- Se señalarán los caminos a utilizar por los vehículos de transporte. Estos caminos deberán estar siempre en buenas condiciones de circulación.
- Si en algún tajo fuese necesario trabajar en horas nocturnas se dispondrá de suficiente iluminación, la cual será más intensa en los puntos que se consideren más peligrosos.
- En la zona de los trabajos sólo permanecerá el personal del tajo correspondiente, el cual estará debidamente enterado de su cometido y de los riesgos generales del mismo. Estará absolutamente prohibido permanecer en el radio de acción de las máquinas o vehículos trabajando.

4.3 MONTAJE DE CUADRO DE BAJA TENSIÓN

- Se emplearán medios auxiliares para el desplazamiento del cuadro de baja tensión.
- El esfuerzo manual de los trabajadores no excederá de 25 kg.

4.4 TENDIDO DE CABLES DE BAJA TENSIÓN

- Señalizar la zona de trabajo, evitando el tránsito de personal.

4.5 CONEXIONADO DE CABLES DE BAJA TENSIÓN

- Se emplearán guantes de protección contra corte, categoría 5 durante las labores de pelado del cable.

5 NORMAS DE COMPORTAMIENTO

Se entienden como Normas de Comportamiento aquellas dirigidas a la actuación de cada persona que realiza un trabajo y son de obligado cumplimiento.

Las presentes Normas Generales de Comportamiento que se detallan a continuación, se entregarán a todo el personal que trabaje en la obra, con independencia de la categoría o clasificación profesional.

La entrega de estas normas es responsabilidad del Jefe de la Obra o persona en quien delegue.

5.1 NORMAS GENERALES DE COMPORTAMIENTO

Es necesaria su colaboración. Respete las presentes Normas Generales y coopere para conseguir que no haya accidentes. Para ello debe:

	Nº Visado: 20220849V		Fecha: 10/06/2022
	VISADO		



- Usar correctamente todo el equipo individual de seguridad que se le asigne (casco, gafas, guantes, etc.) y cuidar de su conservación.
- Ayudar a mantener el orden y limpieza de la obra.
- Advertir a sus mandos de cualquier peligro que observe en la obra.
- No inutilizar nunca los dispositivos de seguridad, ni quitar una protección.
- Respetar a los compañeros para ser respetado.
- No utilizar ninguna máquina o herramienta, ni hacer un trabajo sin saber cómo se hace. Preguntar antes.
- No realizar reparaciones mecánicas ni eléctricas sin orden previa. Avisar al mando.
- No usar anillos durante el trabajo, si éste es manual.
- No cometer temeridades.

5.2 NORMAS DE COMPORTAMIENTO POR OFICIOS O ACTIVIDADES

Indicamos a continuación las normas generales, tanto de Seguridad como de Comportamiento, para los distintos oficios y/o actividades que intervienen en la obra.

5.2.0 Personal de montaje

- No utilizar elementos extraños (bidones, bovedillas, etc.) como plataformas de trabajo o para la confección de andamios.
- Al confeccionar protecciones o plataformas de trabajo de madera, elegir siempre la mejor entre las disponibles.
- Cuidar de no sobrecargar las plataformas o andamios sobre los que se trabaja.
- Cuando se realicen trabajos en altura utilizar cinturón de seguridad, y siempre que se trabaje en un punto desde donde pueda producirse una caída de altura.
- Al trabajar en andamio colgado, amarrar el cinturón de seguridad a la cuerda auxiliar.
- No hacer acopio de materiales ni concentrar cargas en los bordes de la plataforma de trabajo.
- Las máquinas eléctricas se conectarán al cuadro con un terminal clavija-macho, quedando totalmente prohibido enchufar los cables pelados.





- Si se utilizan prolongadores para portátiles (taladro, etc.), se desconectarán siempre del cuadro, no del enchufe intermedio.

5.2.1 Manejo de materiales

- Hacer el levantamiento de cargas a mano flexionando las piernas, sin doblar la columna vertebral.
- Para transportar pesos a mano (cubos de mortero, de agua, etc.) es siempre preferible ir equilibrado llevando dos.
- No hacer giros bruscos de cintura cuando se está cargado.
- Al cargar o descargar materiales o máquinas por rampas, nadie debe situarse en la trayectoria de la carga.
- Al utilizar carretillas de mano para el transporte de materiales, no tirar de la carretilla dando la espalda al camino. Antes de bascular la carretilla al borde de una zanja o similar colocar un tope.
- Al hacer operaciones en equipo, debe haber una única voz de mando.

5.2.2 Electricidad

- Hacer siempre la desconexión de máquinas eléctricas por medio del interruptor correspondiente, nunca en el enchufe.
- No conectar ningún aparato introduciendo los cables pelados en el enchufe.
- No desenchufar nunca tirando del cable.
- Antes de accionar un interruptor, asegurarse de que corresponde a la máquina que interesa y que junto a ella no hay nadie inadvertido.
- Cuidar que los cables no se deterioren al estar sobre aristas o sean pisados o impactados.
- No hacer reparaciones eléctricas. En caso de ser necesarias, avisar a la persona autorizada para ello.
- Avisar al encargado de las anomalías que perciba en el funcionamiento de cualquier máquina y hacerlas constar, en su caso, en el parte de trabajo.

VISADO ELECTRONICAMENTE



Colegio Oficial de Ingenieros Industriales
del Principado de Asturias

Nº Visado:
20220849V

Fecha:
10/06/2022

VISADO



5.2.3 Herramientas manuales

- Cada herramienta debe utilizarse para su fin específico. Las llaves no son martillos ni los destornilladores cinceles.
- Se debe solicitar la inmediata sustitución de cualquier herramienta en mal estado.
- Las rebabas son peligrosas en las herramientas.
- Los mangos de las herramientas deben estar en buen estado y sólidamente fijados. De no ser así, deben repararse adecuadamente o ser sustituidos.
- Al hacer fuerza con una herramienta, se debe prever la trayectoria de la mano o del cuerpo en caso de que aquella se escapara.
- No realizar nunca ninguna operación sobre máquinas en funcionamiento.
- Trabajando en altura o al borde de zanjas o terraplenes, se debe impedir la caída de la herramienta a niveles inferiores.

Oviedo, junio 2022

EL INGENIERO INDUSTRIAL

Fdo: Iván Álvarez Fernández

Colegiado Nº 1955

VISADO ELECTRÓNICAMENTE		Colegio Oficial de Ingenieros Industriales del Principado de Asturias	
	Nº Visado: 20220849V	Fecha: 10/06/2022	VISADO



T.C.M., s.l.
Montajes Eléctricos
Proyectos y Mantenimiento

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD
AMPLIACIÓN AUTOCONSUMO.

GENERADOR 120 kW

Ref.: 21101

Fecha: Junio, 2022

Hoja nº: **De:**

PRESUPUESTO

VISADO ELECTRÓNICAMENTE		Colegio Oficial de Ingenieros Industriales del Principado de Asturias	
	Nº Visado: 20220849V		Fecha: 10/06/2022
	VISADO		



1 OBJETO

El objeto de este documento es valorar los gastos asignados según previsiones del desarrollo de este Estudio 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 y cuadros, etc., por considerarlas elementos integrantes de los medios de producción).
- La Medicina Preventiva y Primeros Auxilios previstos para los trabajadores.
- Las horas de personal dedicadas a formación, vigilancia y reuniones de seguridad.
- Casetas prefabricadas para servicios del personal.



T.C.M., s.l.
Montajes Eléctricos
Proyectos y Mantenimiento

**ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD
AMPLIACIÓN AUTOCONSUMO**

GENREADOR 120 kW.

Ref.: 21101

Fecha: junio 2022

Hoja nº: 2 De: 6

PROTECCIONES PERSONALES

Pos.	Cant.	Descripción	P/Unitario	P/Total
-------------	--------------	--------------------	-------------------	----------------

PROTECCIONES PERSONALES

1.1	4	Casco de seguridad	4	16
1.2	4	Gafas antiproyecciones	4	16
1.3	2	Pantalla facial	15	30
1.4	8	Mascarillas autofiltrantes FFP2	0,6	4,8
1.5	2	Arnés seguridad tipo sujeción	54	108
1.6	4	Pares guantes protección contra corte	6	24
1.7	2	Pares guantes electricista	23	46
1.8	4	Pares botas seguridad	20	80

TOTAL PROTECCIONES PERSONALES

324,80 €

VISADO ELECTRÓNICAMENTE		Colegio Oficial de Ingenieros Industriales del Principado de Asturias	
	Nº Visado:		Fecha:
	20220849V		10/06/2022

VISADO



T.C.M., s.l.
Montajes Eléctricos
Proyectos y Mantenimiento

**ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD
AMPLIACIÓN AUTOCONSUMO**

GENREADOR 120 kW.

Ref.: 21101

Fecha: junio 2022

Hoja nº: 3 De: 6

PROTECCIONES COLECTIVAS

No se incluyen protecciones propias de andamios, máquinas, cuadros eléctricos, etc., por considerarlas parte integrante de los medios auxiliares de producción.

Pos.	Cant.	Descripción	P/Unitario	P/Total
------	-------	-------------	------------	---------

PROTECCIONES COLECTIVAS

2.1	10	M.I. señalización con banderolas	0,25	2,5
2.4	10	M.I. valla de protección	7	70
2.5	2	Horas M.O. mantenimiento y reposición de protecciones	21	42
2.6	4	Carteles indicativos riesgo	1,5	6
2.7	2	Extintores ABC	42	84

TOTAL PROTECCIONES COLECTIVAS 204,50 €

VISADO ELECTRONICAMENTE		Colegio Oficial de Ingenieros Industriales del Principado de Asturias	
	Nº Visado: 20220849V		Fecha: 10/06/2022
	VISADO		



T.C.M., s.l.
Montajes Eléctricos
Proyectos y Mantenimiento

**ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD
AMPLIACIÓN AUTOCONSUMO**

GENREADOR 120 kW.

Ref.: 21101

Fecha: junio 2022

Hoja nº: 4 De: 6

MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS

Pos.	Cant.	Descripción	P/Unitario	P/Total
------	-------	-------------	------------	---------

**MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS
AUXILIOS**

3.1	4	Reconocimientos médicos	40	160
3.2	2	Botiquines completos	36	72
3.3	2	Reposición material de curas	15	30

**TOTAL MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS
AUXILIOS 262 €**

VISADO ELECTRONICAMENTE		Colegio Oficial de Ingenieros Industriales del Principado de Asturias	
	Nº Visado:		Fecha:
	20220849V		10/06/2022

VISADO



T.C.M., s.l.
Montajes Eléctricos
Proyectos y Mantenimiento

**ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD
AMPLIACIÓN AUTOCONSUMO**

GENREADOR 120 kW.

Ref.: 21101

Fecha: junio 2022

Hoja nº: 5 De: 6

FORMACIÓN, VIGILANCIA Y REUNIONES DE SEGURIDAD

No se valoran las horas de dedicación de los mandos a funciones de vigilancia y asesoramiento de Seguridad por considerarlas integradas en sus funciones de producción.

Pos.	Cant.	Descripción	P/Unitario	P/Total
------	-------	-------------	------------	---------

**FORMACION, VIGILANCIA Y
REUNIONES DE SEGURIDAD**

4.1	8	Horas formación en Seguridad	25	200
4.2	4	Horas reuniones de Seguridad	36	144

**TOTAL FORMACION, VIGILANCIA Y REUNIONES
DE SEGURIDAD**

344 €

VISADO ELECTRONICAMENTE		Colegio Oficial de Ingenieros Industriales del Principado de Asturias	
	Nº Visado:	20220849V	Fecha:
			10/06/2022

VISADO



T.C.M., s.l.
Montajes Eléctricos
Proyectos y Mantenimiento

**ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD
AMPLIACIÓN AUTOCONSUMO**

GENREADOR 120 kW.

Ref.: 21101

Fecha: junio 2022

Hoja nº: 6 De: 6

RESUMEN DEL PRESUPUESTO

Pos.	Cant.	Descripción	P/Total
------	-------	-------------	---------

RESUMEN DEL PRESUPUESTO

Protecciones personales	324,80 €
Protecciones colectivas	204,50 €
Medicina preventiva y primeros auxilios	262 €
Formación, vigilancia reuniones de seguridad	344 €
TOTAL PRESUPUESTO DE SEGURIDAD Y SALUD	1.135,30 €

Asciende el presente presupuesto de Seguridad y Salud a la cantidad de:

MIL CIENTO TREINTA Y CINCO EUROS CON TREINTA CÉNTIMOS.

Oviedo, junio 2022

EL INGENIERO INDUSTRIAL

Fdo: Iván Álvarez Fernández

Colegiado Nº 1955

VISADO ELECTRÓNICAMENTE		Colegio Oficial de Ingenieros Industriales del Principado de Asturias	
	Nº Visado:	20220849V	Fecha:
			10/06/2022
VISADO			



T.C.M., s.l.
Montajes Eléctricos
Proyectos y Mantenimiento

**ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD
AMPLIACIÓN AUTOCONSUMO.**

GENERADOR 120 kW

Ref.: 21101

Fecha: junio 2022

Hoja nº: 1 De: 10

PLANOS

VISADO ELECTRÓNICAMENTE		Colegio Oficial de Ingenieros Industriales del Principado de Asturias	
	Nº Visado:	20220849V	Fecha: 10/06/2022
	VISADO		



T.C.M., s.l.
Montajes Eléctricos
Proyectos y Mantenimiento

**ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD
AMPLIACIÓN AUTOCONSUMO.**

GENERADOR 120 kW

Ref.: 21101

Fecha: junio 2022

Hoja nº: 2 De: 10

LISTADO DE PLANOS

1. SEÑALIZACIÓN DE OBLIGACIÓN
2. SEÑALIZACIÓN DE PROHIBICIÓN
3. SEÑALIZACIÓN DE ADVERTENCIA DE PELIGRO
4. DELIMITACIÓN Y SEÑALIZACIÓN DE LA OBRA
5. CABINAS Y PÓRTICOS DE SEGURIDAD
6. VALLA DELIMITACIÓN DE OBRA
7. GANCHOS Y CABLES
8. ESCALERAS DE MANO
9. 5 REGLAS DE ORO PARA TRABAJOS CON CORTE DE TENSIÓN EN A.T.

VISADO ELECTRÓNICAMENTE		Colegio Oficial de Ingenieros Industriales del Principado de Asturias	
	Nº Visado:	20220849V	Fecha: 10/06/2022
	VISADO		



T.C.M., s.l.
Montajes Eléctricos
Proyectos y Mantenimiento

**ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD
AMPLIACIÓN AUTOCONSUMO.**

GENERADOR 120 kW

Ref.: 21101

Fecha: junio 2022

Hoja nº: 3

De: 10

SEÑALES DE OBLIGACION					
SIGNIFICADO DE LA SEÑAL	SIMBOLO	COLORES			SEÑAL DE SEGURIDAD
		DEL SIMBOLO	DE SEGURIDAD	DE CONTRASTE	
PROTECCION OBLIGATORIA DE VIAS RESPIRATORIAS		BLANCO	AZUL	BLANCO	
PROTECCION OBLIGATORIA DE LA CABEZA		BLANCO	AZUL	BLANCO	
PROTECCION OBLIGATORIA DEL OIDO		BLANCO	AZUL	BLANCO	
PROTECCION OBLIGATORIA DE LA VISTA		BLANCO	AZUL	BLANCO	
PROTECCION OBLIGATORIA DE LAS MANOS		BLANCO	AZUL	BLANCO	
PROTECCION OBLIGATORIA DE LOS PIES		BLANCO	AZUL	BLANCO	

VISADO ELECTRONICAMENTE



Colegio Oficial de Ingenieros Industriales
del Principado de Asturias

Nº Visado:
20220849V

Fecha:
10/06/2022

VISADO



T.C.M., s.l.
Montajes Eléctricos
Proyectos y Mantenimiento

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD
AMPLIACIÓN AUTOCONSUMO.

GENERADOR 120 kW

Ref.: 21101

Fecha: junio 2022

Hoja nº: 4

De: 10

SEÑALES DE SEGURIDAD (Referencia: UNE-81.501)					
SIGNIFICADO DE LA SEÑAL	SIMBOLO	COLORES			SEÑAL DE SEGURIDAD
		DEL SIMBOLO	DE SEGURIDAD	DE CONTRASTE	
PROHIBIDO FUMAR		NEGRO	ROJO	BLANCO	
PROHIBIDO APAGAR CON AGUA		NEGRO	ROJO	BLANCO	
PROHIBIDO FUMAR Y LLAMAS DESNUDAS		NEGRO	ROJO	BLANCO	
AGUA NO POTABLE		NEGRO	ROJO	BLANCO	
PROHIBIDO PASAR A LOS PEATONES		NEGRO	ROJO	BLANCO	

VISADO ELECTRÓNICAMENTE

Nº Visado:
20220849V

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales
del Principado de Asturias

Fecha:
10/06/2022

VISADO



T.C.M., s.l.
Montajes Eléctricos
Proyectos y Mantenimiento

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD
AMPLIACIÓN AUTOCONSUMO.

GENERADOR 120 kW

Ref.: 21101

Fecha: junio 2022

Hoja nº: 5 De: 10

SEÑALES DE ADVERTENCIA					
SIGNIFICADO DE LA SEÑAL	SIMBOLO	COLORES			SEÑAL DE SEGURIDAD
		DEL SIMBOLO	DE SEGURIDAD	DE CONTRASTE	
RIESGO DE INCENDIO MATERIAS INFLAMABLES		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
RIESGO DE EXPLOSION MATERIAS EXPLOSIVAS		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
RIESGO DE RADIACION MATERIAL RADIOACTIVO		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
RIESGO DE CARGAS SUSPENDIDAS		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
RIESGO DE INTOXICACION SUSTANCIAS TOXICAS		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
RIESGO DE CORROSION SUSTANCIAS CORROSIVAS		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	

VISTADO ELECTRONICAMENTE



Colegio Oficial de Ingenieros Industriales
del Principado de Asturias

Nº Visado:
20220849V

Fecha:
10/06/2022

VISADO



T.C.M., s.l.
Montajes Eléctricos
Proyectos y Mantenimiento

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD
AMPLIACIÓN AUTOCONSUMO.

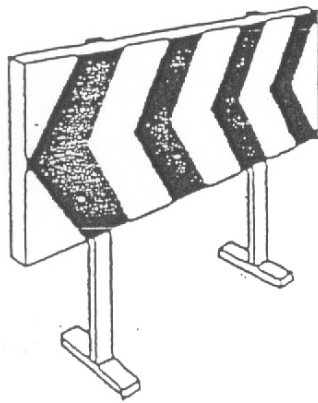
GENERADOR 120 kW

Ref.: 21101

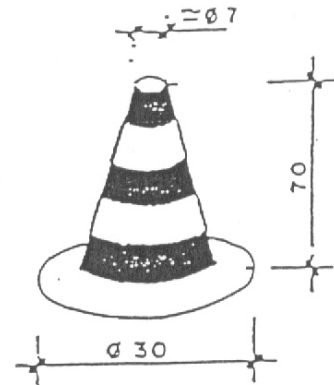
Fecha: junio 2022

Hoja nº: 6

De: 10



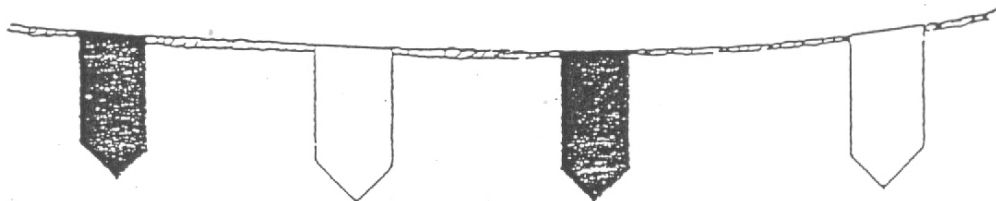
VALLAS DESVIO TRAFICO



CONO BALIZAMIENTO



CINTA BALIZAMIENTO



CORDON BALIZAMIENTO

VISADO ELECTRONICAMENTE		Colegio Oficial de Ingenieros Industriales del Principado de Asturias	
	Nº Visado:	20220849V	Fecha: 10/06/2022
	VISADO		



T.C.M., s.l.
Montajes Eléctricos
Proyectos y Mantenimiento

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD
AMPLIACIÓN AUTOCONSUMO.

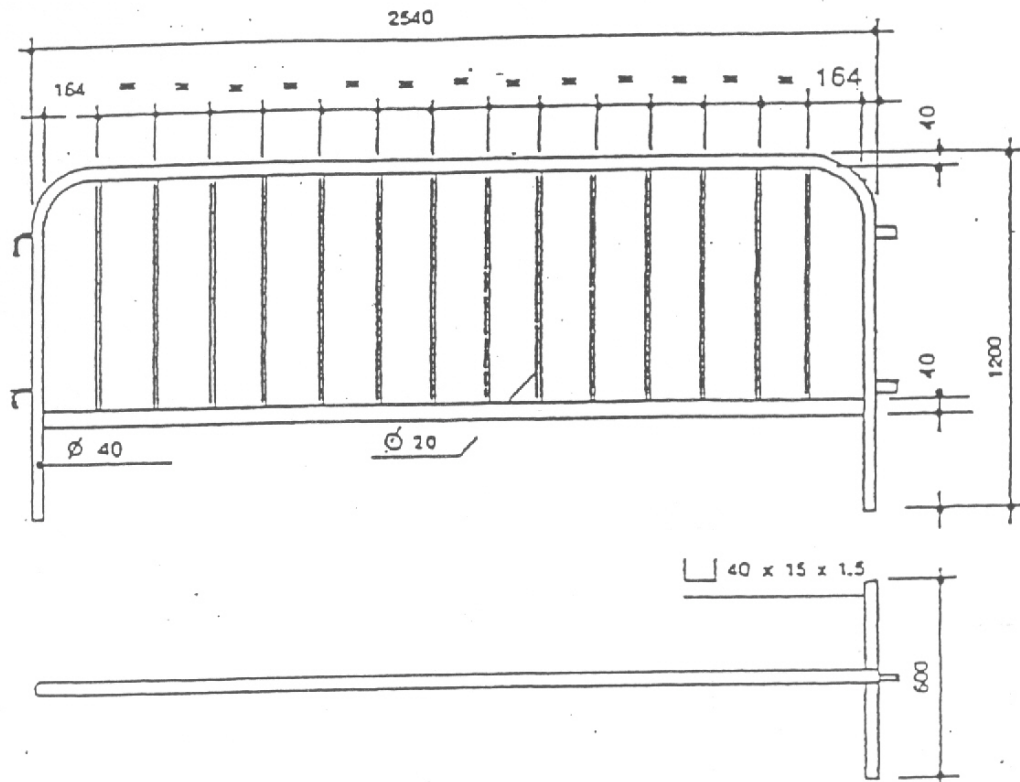
GENERADOR 120 kW

Ref.: 21101

Fecha: junio 2022

Hoja nº: 7

De: 10



VISADO ELECTRÓNICAMENTE		Colegio Oficial de Ingenieros Industriales del Principado de Asturias	
	Nº Visado:	20220849V	Fecha:
			10/06/2022
VISADO			



T.C.M., s.l.
Montajes Eléctricos
Proyectos y Mantenimiento

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD
AMPLIACIÓN AUTOCONSUMO.

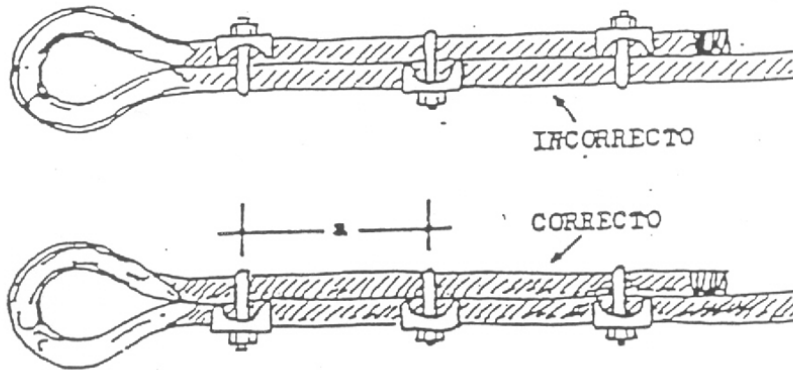
GENERADOR 120 kW

Ref.: 21101

Fecha: junio 2022

Hoja nº: 8

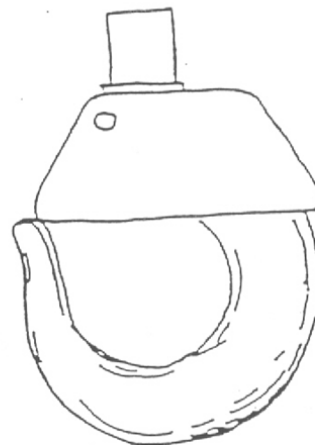
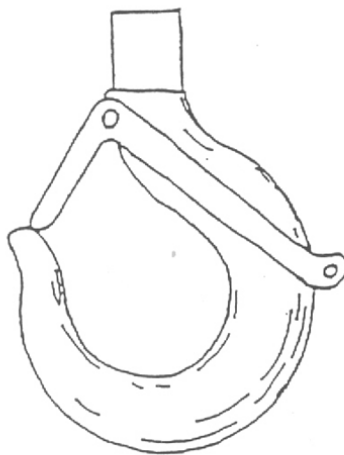
De: 10



COLLOCACION DE MANGUITOS O PRISIONEROS

$a = 6 \text{ á } 8$ veces el diámetro del cable.

Ø cable (mm.)	Número de manguitos o grapas necesarios	
	Cables ordinarios de alma textil	Cables antigiratorios y de alma metálica
5. á 12	3	4
12 á 20	4	5
20 á 25	5	6
25 á 35	6	7
35 á 50	7	8



CIERRES DE SEGURIDAD PARA GANCHOS. SE RECOMIENDAN ESTOS O SIMILARES, QUE CIERRAN EL GANCHO POR SIMPLE CONTRAPESO, SIN MUELLES NI DISPOSITIVOS COMPLICADOS.



T.C.M., s.l.
Montajes Eléctricos
Proyectos y Mantenimiento

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD
AMPLIACIÓN AUTOCONSUMO.

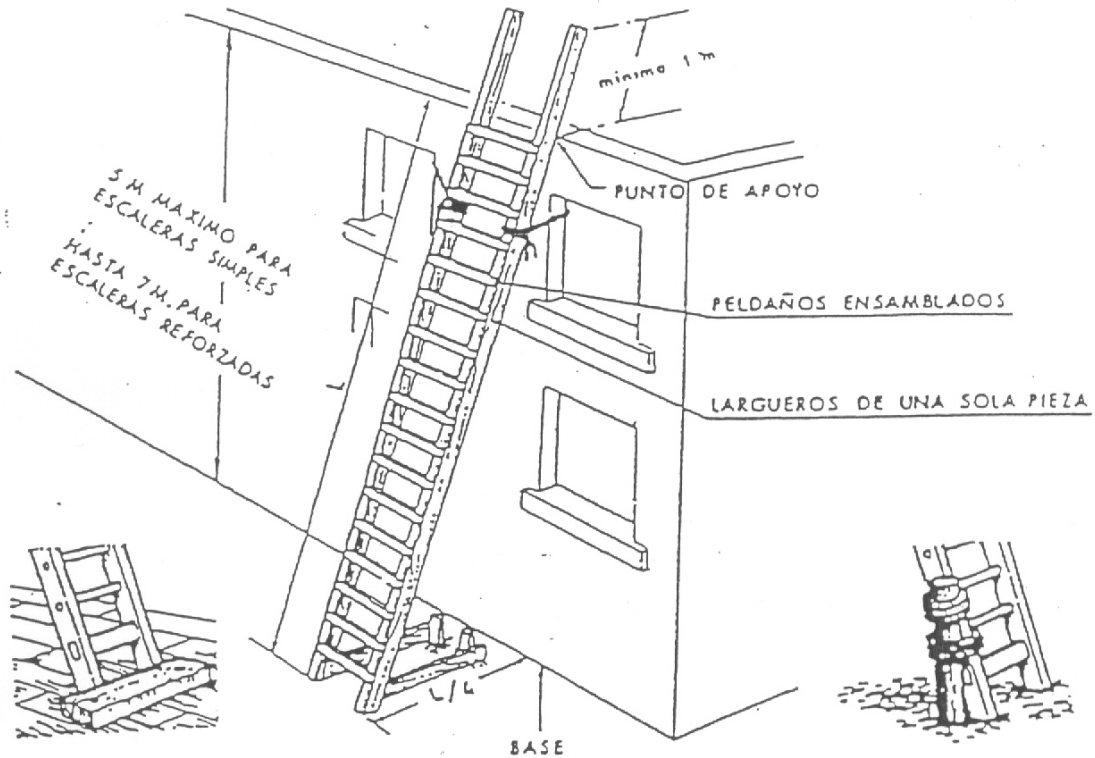
GENERADOR 120 kW

Ref.: 21101

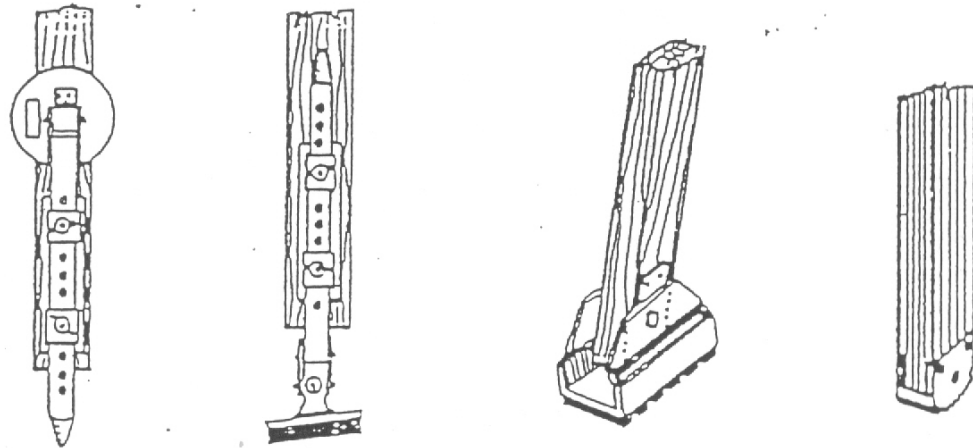
Fecha: junio 2022

Hoja nº: 9

De: 10



MECANISMOS ANTIDESLIZANTES



SUJECION EN LA PARTE SUPERIOR



VISADO ELECTRÓNICAMENTE



Colegio Oficial de Ingenieros Industriales
del Principado de Asturias

Nº Visado:
20220849V

Fecha:
10/06/2022

VISADO



T.C.M., s.l.
Montajes Eléctricos
Proyectos y Mantenimiento

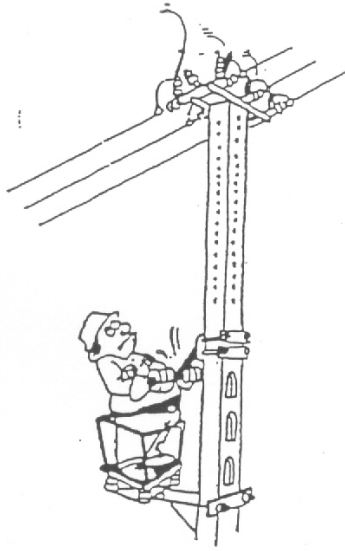
**ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD
AMPLIACIÓN AUTOCONSUMO.**

GENERADOR 120 kW

Ref.: 21101

Fecha: junio 2022

Hoja nº: 10 De: 10

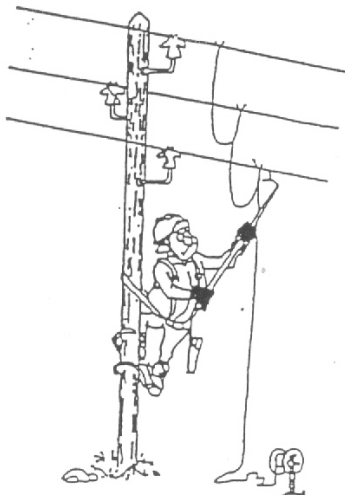
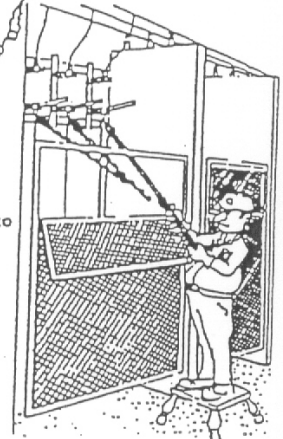


1. Abrir con corte visible todas las fuentes de tensión, mediante interruptores o accionadores que aseguren la imposibilidad de su cierre intempestivo.



2. Enclavamiento y bloqueo si es posible de los aparatos de corte y señalización en el mando de éstos.

3. Reconocimiento de la ausencia de tensión.



4. Poner a tierra y en cortocircuito todas las posibles fuentes de tensión.



5. Colocar las señales de seguridad adecuadas delimitando la zona de trabajo.

(Artículo 62.1 de la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo).

VISADO ELECTRÓNICAMENTE



Colegio Oficial de Ingenieros Industriales
del Principado de Asturias

Nº Visado:
20220849V

Fecha:
10/06/2022

VISADO



T.C.M., s.l.
Montajes Eléctricos
Proyectos y Mantenimiento

PROYECTO AMPLIACION AUTOCONS.
GENERADOR 120 kW

Ref.: 21101

Fecha: junio 2022

Hoja nº: De:

PRESUPUESTO

VISADO ELECTRÓNICAMENTE		Colegio Oficial de Ingenieros Industriales del Principado de Asturias	
	Nº Visado:	20220849V	Fecha: 10/06/2022
	VISADO		



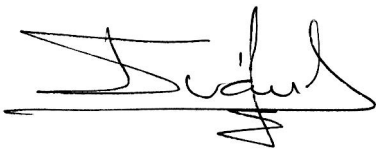
T.C.M., s.l.
Montajes Eléctricos
Proyectos y Mantenimiento

PROYECTO AMPLIACION AUTOCONS.
GENERADOR 120 kW

Ref.: 21101

Fecha: junio 2022

Hoja nº: De:

Pos.	Cantidad	ESPECIFICACION	IMPORTE	
			Unitario	Total
1		GENERADOR		
1.1	1	Suministro y montaje de generador 120 kW	80.000 €	80.000 €
2		LÍNEAS B.T.		
2.1	110	Ml. Línea RZ1 0,6/1 kV 4x95	80 €/m	8.800 €
2.2	8	Ml. Línea RZ1 0,6/1 kV 4x2x240	250 €/m	2.000 €
2.3	P.A.	Canalizaciones eléctricas	1.200 €	1.200 €
3		CUADRO GENERADORES		
3.1	1	Suministro y montaje de Cuadro de Baja Tensión	6.500 €	6.500 €
		EL PRESUPUESTO ASCIENDE A LA CANTIDAD DE: NOVENTA Y OCHO MIL QUINIENTOS EUROS Llanera, junio de 2022 EL INGENIERO INDUSTRIAL  Fdo. IVÁN ÁLVAREZ FERNÁNDEZ Colegiado nº 1955		98.500 €

VISADO ELECTRÓNICAMENTE		Colegio Oficial de Ingenieros Industriales del Principado de Asturias	
	Nº Visado:	20220849V	Fecha: 10/06/2022
	VISADO		



T.C.M., s.l.
Montajes Eléctricos
Proyectos y Mantenimiento

PROYECTO AMPLIACION AUTOCONS.
GENERADOR 120 kW

Ref.: 21101

Fecha: junio 2022

Hoja nº: **De:**

PLANOS

VISADO ELECTRÓNICAMENTE		Colegio Oficial de Ingenieros Industriales del Principado de Asturias	
	Nº Visado:	20220849V	Fecha: 10/06/2022
	VISADO		



T.C.M., s.l.
Montajes Eléctricos
Proyectos y Mantenimiento

PROYECTO AMPLIACION AUTOCONS.
GENERADOR 120 kW

Ref.: 21101

Fecha: junio 2022

Hoja nº: De:

ÍNDICE DE PLANOS

TÍTULO
SITUACIÓN
ESQUEMA UNIFILAR
DISPOSICION CUADRO Y LINEAS B.T.
TRAZADO LINEA GENERADOR 2

VISADO ELECTRÓNICAMENTE		Colegio Oficial de Ingenieros Industriales del Principado de Asturias	
	Nº Visado:	20220849V	Fecha: 10/06/2022
	VISADO		



SITUACION



SITUACION

EL INGENIERO INDUSTRIAL

Fdo. D. IVAN ALVAREZ FERNANDEZ
Colegiado N° 1955

Revisión	Fecha	Realizó	Especificación	Dibujado	T.C.M.	ESCALAS S.E.	COGENERACION PLANTA ENERGY GREEN	Ref:	Plano N°:
1				Comprobado	I.A.F.		AMPLIACION AUTOCONSUMO		
2				Aprobado	I.A.F.		SITUACION		
3				Fecha	06/22				
4									

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES
del Principado de Asturias

Visado

20220849V

10/06/2022

Ref:

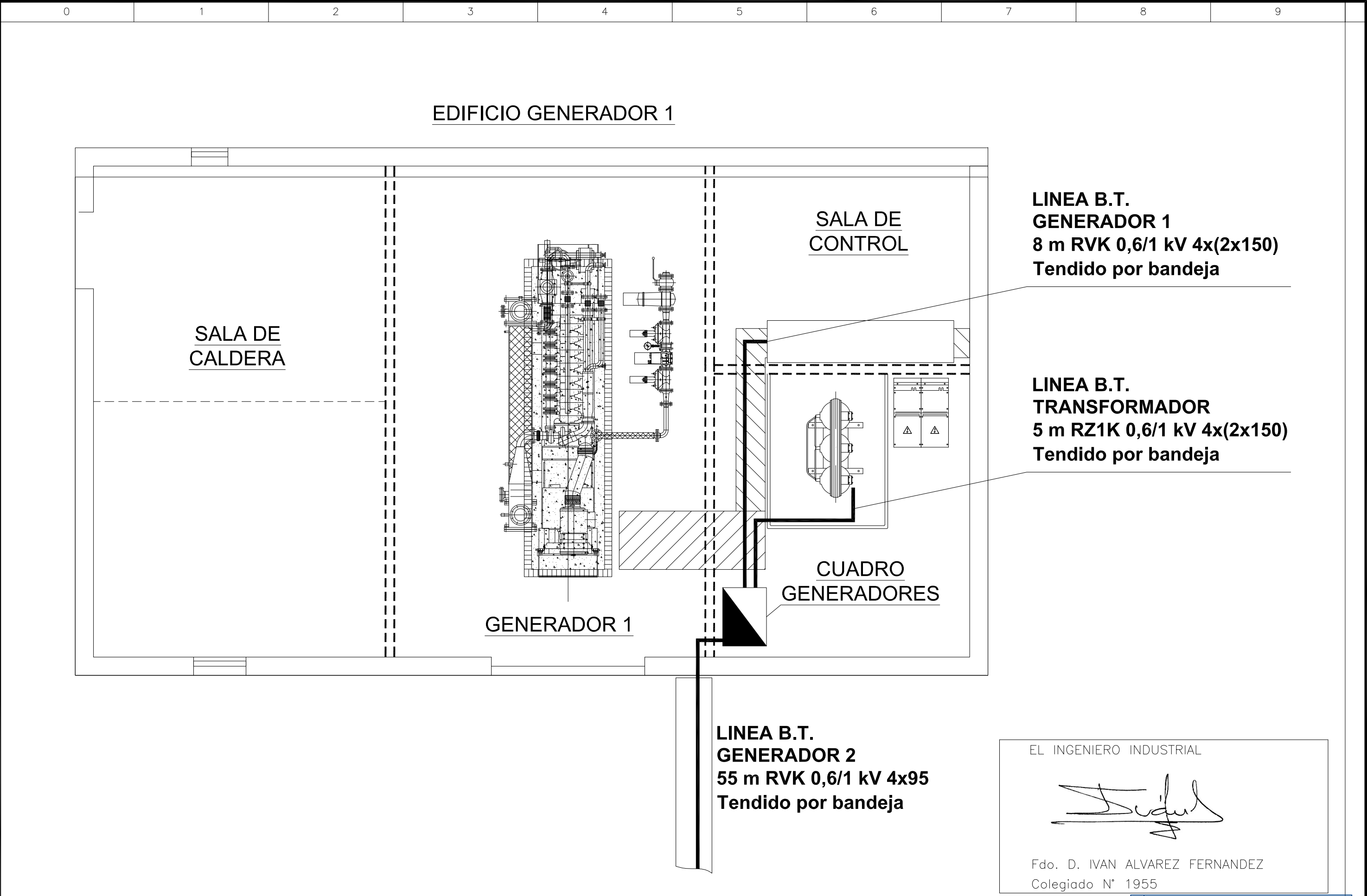
Plano N°:

Hoja: 1

Continua: FIN

VISADO

BCBT001G004



Revisión	Fecha	Realizó	Especificación	Dibujado	T.C.M.	ESCALAS	COGENERACION PLANTA ENERGY GREEN	Ref:	Plano N°:
1				Comprobado	P.M.M.	1:40	PROYECTO AMPLIACION AUTOCONSUMO		
2				Aprobado	I.A.F.		DISPOSICION CUADRO Y LINEAS B.T.		
3									
4				Fecha	06/22				

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES
del Principado de Asturias

T.C.M.

20220849V

10/06/2022

Hoja: 1

Continúa: FIN

VISADO

BGCT002C003