Xabier Zubialde Legarreta
Energía, Ingeniería y Sostenibilidad / Energia, Ingenieritza eta Jasangarritasuna
Arganbela 16
31174 Bidaurreta, (Na)
Tlf.: 619 383 471
xzubialde@energia.eus

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/KF6WR1NXLP0SQP3Y
Nº: 2024-1540-0
Fecha: 13/6/2024
VISADO

Proyecto instalación biomasa en en escuela pública ATAKONDOA de Irurtzun

Irurtzungo ATAKONDOA eskolan biomasa instalakuntzaren Proiektua

(Irurtzun)

Dirua aurreztu

Energia aurreztu

Kutsadura aurreztu

1. ÍNDICE GENERAL

1. ÍNDICE GENERAL 3
2. MEMORIA 8
2.1. DATOS DE IDENTIFICACIÓN 9
2.2. DATOS Del/a PROMOTOR/A Y DEL AUTOR 9
2.3. DATOS del Autor 9
2.4. EMPLAZAMIENTO GEOGRÁFICO CONCRETO 9
2.5. ANTECEDENTES 10
2.6. OBJETO 10
2.7. CONSUMOS ACTUALES DE ENERGÍA. HIPOTESIS DE PARTIDA 11
2.7.1. SISTEMA DE CALEFACCIÓN ACTUAL 12
2.8. POTENCIA REALMENTE NECESARIA. 20
2.9. ALCANCE y JUSTIFICACIÓN SOLUCIÓN ADOPTADA 20
2.9.1. Instalar dos calderas centralizadas de biomasa 20
2.9.2. Almacenamiento de biocombustibles sólidos. Biomasa 23
2.9.3. Otros detalles a especificar 27
2.9.4. Justificación colector corrido de distribución 28
2.9.5. Justificación reordenación circuitos hidráulicos 29
2.9.6. Características de la sala de calderas 29
2.9.6.1. Ventilación sala de calderas 32
2.9.6.2. Aspectos técnicos de la sala de calderas 33
2.10. PREVISIÓN DE UTILIZACIÓN DE BIOMASA 37
2.11. EXIGENCIAS NORMATIVAS. 40
2.12. INSTALACIÓN BAJA TENSIÓN 41
2.13. CHIMENEAS 42

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/KF6WFR1NX1P05QP3Y
Nº. 2024-1540-0
Fecha: 13/6/2024
VISADO

2.14. REDES DE TUBERÍAS en SALA DE CALDERAS 44
2.15. PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS 47
2.15.1. MEDICIÓN IT 1.3.4.4.5. 52
2.16. REGULACIÓN Y CONTROL 53
2.16.1. IDEAS básicas DE REGULACIÓN Y CONTROL 53
3. CÁLCULOS 55
3.1. CÁLCULO MURO DE CONTENCIÓN 80
3.2. CAUDALES Y PÉRDIDAS DE CARGA. SELECCIÓN DE BOMBAS 92
3.2.1. BOMBAS HIDRÁULICAS 92
3.3. CÁLCULOS ELÉCTRICOS 94
3.3.1. Cálculos de la intensidad en corriente alterna 94
3.3.2. Cálculos de conductores eléctricos en alterna 95
3.3.2.1. Cálculo de la sección por calentamiento 95
3.3.2.2. Cálculo de la sección por caída de tensión 96
3.3.3. Protección contra sobreintensidad 97
4. PLANOS 99
5. DOCUMENTACIÓN TÉCNICA EQUIPOS 116
6. PLIEGO DE CONDICIONES 202
6.1. GENERALIDADES 203
6.2. CONDICIONES PARA LA EJECUCION DE LAS UNIDADES DE OBRA 214
6.2.1. DEMOLICIONES 214
6.2.2. MOVIMIENTO DE TIERRAS 215
6.2.3. CIMENTACIONES 221
6.2.4. SANEAMIENTO 226
6.2.5. ESTRUCTURAS 229
6.2.6. ALBAÑILERIA 236

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/KF6WR1NX1P05QP3Y
Nº: 2024-1540-0
Fecha: 13/6/2024
VISADO

6.2.7. CARPINTERIA 244
6.2.8. PAVIMENTOS Y ALICATADOS 245
6.2.9. INSTALACIONES 247
6.2.10. MÓDULOS FOTOVOLTAICOS 260
6.2.11. ESTRUCTURA SOPORTE 260
6.2.12. INVERSORES 261
6.2.13. VIDRIERIA 262
6.2.14. PINTURAS Y REVESTIMIENTOS DECORATIVOS 263
7. PRESUPUESTO 264
8. PLANIFICACIÓN DE LA EJECUCIÓN DE OBRA 278
9. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD 280
9.1. INTRODUCCIÓN 281
9.2. OBJETO DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD 281
9.3. DATOS DEL PROYECTO 282
9.4. NORMAS DE SEGURIDAD APLICABLES EN LA OBRA 282
9.5. DEFINICIÓN DE LA OBRA 282
9.6. RIESGOS DE LA OBRA Y MEDIDAS A ADOPTAR 283
9.7. Riesgos específicos 287
9.8. RIESGOS GENERALES: 302
9.9. EQUIPOS DE TRABAJO: 308
9.10. NORMAS GENERALES DE ACTUACIÓN EN LA OBRA 336
9.11. OBLIGACIONES DEL/LA PROMOTOR/A 338
9.12. COORDINADOR EN MATERIA DE SEGURIDAD Y SALUD 339
9.13. PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO 339
9.14. OBLIGACIONES DE CONTRATISTAS Y SUBCONTRATISTAS 340
9.15. OBLIGACIONES DE LOS/AS TRABAJADORES/AS AUTÓNOMOS/AS 340

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/KF6WR1NX1P05QP3Y
Nº: 2024-1540-0
Fecha: 13/6/2024
VISADO

9.16. LIBRO DE INCIDENCIAS 341
9.17. PARALIZACIÓN DE LOS TRABAJOS 341
9.18. DERECHOS DE LOS/AS TRABAJADORES/AS 341
10. ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS 343
10.1. DEFINICIONES 344
10.2. MEDIDAS PREVENCIÓN DE RESIDUOS 345
10.2.1. Prevención en la Adquisición de Materiales 345
10.2.2. Prevención en la Puesta en Obra 346
10.2.3. Prevención en el Almacenamiento en Obra 346
10.2.4. Cantidad de Residuos 346
10.2.5. Reutilización 347
10.2.6. Separación de Residuos 347
10.2.7. Medidas para la Separación en Obra 349
10.2.8. Inventario de Residuos Peligrosos 350
10.2.9. Destino Final 350
10.3. Prescripciones del Pliego sobre Residuos 352
10.3.1. Obligaciones Agentes Intervinientes 352
10.3.2. Gestión de Residuos 352
10.3.3. Separación 353
10.3.4. Documentación 353
10.3.5. Normativa 354
10.4. PLANTILLA DE IMPRESOS 355
10.4.1. Acta aprobación Plan 355
10.4.2. Listado salida residuos obra 356
10.4.3. Albarán retirada residuos no peligrosos 357
10.4.4. Notificación de Traslado Residuos Peligroso 358

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/KF6WR1NX1P05QP3Y
Nº: 2024-1540-0
Fecha: 13/6/2024
VISADO

10.4.5. Admisión residuo peligroso 359
10.4.6. Pictogramas de peligro 360
10.4.7. Etiquetas residuos peligrosos y no peligrosos 361
10.4.8. Carteles 361
11. CONTROL DE CALIDAD 362
11.1. DURANTE LA EJECUCIÓN MATERIAL. MONTAJE IT.2 363
11.1.1. PRUEBAS IT 2.2 363
11.1.2. AJUSTE Y EQUILIBRADO IT 2.3 364
11.1.3. EFICIENCIA ENERGETICA IT 2.4 365
11.2. PUESTA EN MARCHA 365
11.2.1. Limpieza tuberías y medición PH 366
11.2.2. Control del nivel y calidad del aislamiento de la instalación 366
11.2.3. Medición del funcionamiento y consumos eléctricos 366
11.2.4. Medición del funcionamiento arranques caldera 367
11.2.5. Medición del rendimiento instantáneo de las calderas 368
12. MANTENIMIENTO SEGÚN RITE 369
12.1. MANTENIMIENTO Y USO IT. 3 370
12.1.1. PROGRAMA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO IT 3.3 370
12.1.2. PROGRAMA DE GESTIÓN ENERGETICA IT3.4 372
12.1.3. INSTRUCCIONES DE SEGURIDAD IT 3.5 373
12.1.4. INSTRUCCIONES DE MANEJO Y MANIOBRA IT 3.6 374
12.1.5. INSTRUCCIONES DE FUNCIONAMIENTO IT 3.7 374
12.2. INSPECCION IT. 4 374
13. CONCLUSIÓN 376

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/KF6WR1NX1P05QP3Y
Nº: 2024-1540-0
Fecha: 13/6/2024
VISADO

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/KF6WR1NX1P05QP3Y
Nº: 2024-1540-0
Fecha: 13/6/2024
VISADO

2. MEMORIA

2.1. DATOS DE IDENTIFICACIÓN

Tipo actividad	Atakondoa. Colegio Comarcal Público
Dirección	c/Ardubil s/n
Código postal	31010
Localidad	Irurtzun
Provincia	Navarra
Coordenadas	UTM con la localización son X:595.704 e Y:4.752.271

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/KF6WR1NX1P05QP3Y
Nº: 2024-1540-0
Fecha: 13/6/2024
VISADO

2.2. DATOS Del/a PROMOTOR/A Y DEL AUTOR

- Nombre del Promotor: Ayuntamiento de Irurtzun / Irurtzungo Udala
- NIF: P3190400F
- Dirección: Plaza de los Fueros S/N. 31860 Irurtzun (Navarra)
- CP: 31860

2.3. DATOS del Autor

- Nombre del Autor de la Memoria: Xabier Zubialde Legarreta.
- Graduado en Ingeniería, Colegiado Nº2260 en el Colegio de Graduados en ingeniería rama industrial, Ingenieros Técnicos y Peritos Industriales de Navarra
- NIF: 44618741 Y
- Dirección: Arganbela 16 CP 31174
- Teléfono de contacto: 619 383 471

2.4. EMPLAZAMIENTO GEOGRÁFICO CONCRETO

La escuela pública Atakondoa, se encuentra en c/Ardubil s/n de Irurtzun CP 31010.

Las coordenadas UTM con la localización de la sala de calderas que se propone rehabilitar son X:595.704 e Y:4.752.271

2.5. ANTECEDENTES

El Ayuntamiento de Irurtzun ha contratado la realización del presente proyecto, dirección de obra y coordinación de seguridad y salud a Xabier Zubialde Legarreta, graduado en ingeniería, Colegiado Nº2260 en el Colegio de Graduados en Ingeniería rama industrial, Ingenieros Técnicos y Peritos Industriales de Navarra.

El objetivo general, es definir un proyecto de ingeniería para reformar la actual sala de calderas de la escuela, para transformarla en una sala de calderas que utilice biomasa como fuente de energía primaria principal.

2.6. OBJETO

Dado que las instalaciones a realizar son instalaciones térmicas fijas de climatización en concreto de calefacción y ACS, destinadas a atender la demanda de bienestar térmico e higiénico de las personas, es preceptiva la aplicación del reglamento de instalaciones térmicas en los edificios (RITE) y del Código Técnico de la Edificación (CTE), para lo cual se contrata la realización del siguiente proyecto donde plantear esta instalación.

Aprovechando el planteamiento esta reforma requerida, se va a aprovechar para redimensionar los generadores a lo realmente demandado y necesario, optimizando así tanto la inversión económica inicial, como su funcionamiento y su eficiencia energética a lo largo de su vida útil. Igualmente se va a aprovecharía esto para optimizar la regulación y control.

Este proyecto tiene como objetivo diseñar una instalación de calefacción, sustituyendo el sistema actual que utiliza gas, por un sistema con mayor eficiencia energética y económica que utilizará energía 100% renovable como fuente de energía primaria, dejando el sistema de gas como un sistema redundante en caso de avería o mantenimiento de la biomasa.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/KF6WR1NX1P05QP3Y
Nº: 2024-1540-0
Fecha: 13/6/2024
VISADO

2.7. CONSUMOS ACTUALES DE ENERGÍA. HIPOTESIS DE PARTIDA

Como hipótesis de partida se han analizado los consumos medios existentes. Sin embargo, como hipótesis de partida, analizando los diferentes datos de consumos existentes, se define un consumo para un "año tipo" estadísticamente representativo de la situación actual.

Como consecuencia de analizar esto, se puede definir el ciclo completo de un "año tipo". En este "año tipo 2015" de la escuela, se consumieron del orden de 110.619kWhe unidades de energía eléctrica y del orden de 296.566kWht unidades de energía térmica (calor).

El coste económico total vinculado a la energía (electricidad+calor) de la escuela corresponde al orden de 41.114€/año para ese año de referencia, pero evidentemente los costes económicos son muy volátiles y al alza.

AÑO	
Electricidad kWh	Gas kWh
110.619	296.566

AÑO		TOTAL
Electricidad €	Gas €	€
22.270	18.843	41.114

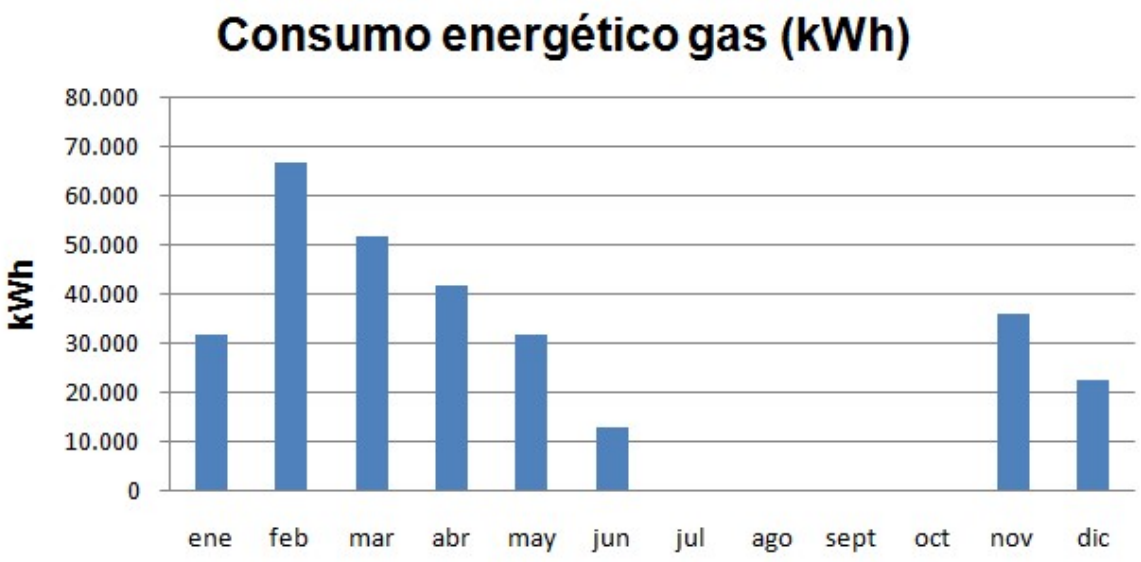
Es importante resaltar, que así como el consumo de las unidades de energía se mantendrían "constantes" a lo largo de los años (si no se modifica nada ni en el edificio ni en las instalaciones), sí que parece probable que el coste económico vinculado a las mismas irá subiendo (debido a las previsibles subidas del precio del gas y de la electricidad).

Las emisiones de CO2 vinculadas a este consumo de energía, representan del orden de 132 Toneladas al año de CO2 emitidas a la atmósfera como consecuencia del consumo de energía térmica y energía eléctrica.

Los árboles actúan como depuradores de la contaminación, ya que en su proceso fotosintético absorben CO2 ambiental para sus procesos metabólicos y expulsan oxígeno (O2). Si se considera que cada árbol capta 20 kg de CO2 atmosférico al año. Harían falta plantar y mantener 6600 árboles adultos para absorber el CO2 emitido por la energía consumida cada año en la escuela Atakondoa.

En la representación mes a mes de los consumos anteriores se puede visualizar en las siguientes gráficas.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/KF6WR1NX1P05QP3Y
Nº: 2024-1540-0
Fecha: 13/6/2024
VISADO



2.7.1. SISTEMA DE CALEFACCIÓN ACTUAL

Producción de Calor:

La producción de calor la realiza una caldera de gas natural con una potencia total de 460 KW nominales, marca Viessmann modelo Paromat TRIPLEX y quemador marca Monarch-Weishaupt modelo WG40-AZMLN.

Permanece todo el día funcionando estado "on" todos los días de la semana a no ser que se apague de manera manual, manteniendo la temperatura del circuito de calor a la de la consigna determinada manualmente y fijada en la caldera (del orden de 85ºC). La caldera nunca es apagada debido a que aunque no haya demanda de calefacción o Agua Caliente Sanitaria, la caldera sigue en estado de "stand by" para ponerse en marcha si su temperatura interna desciende de la consigna fijada y constante, por ejemplo los 85ºC.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/KF6WR1NX1P0SQP3Y
Nº. 2024-1540-0
Fecha: 13/6/2024
VISADO

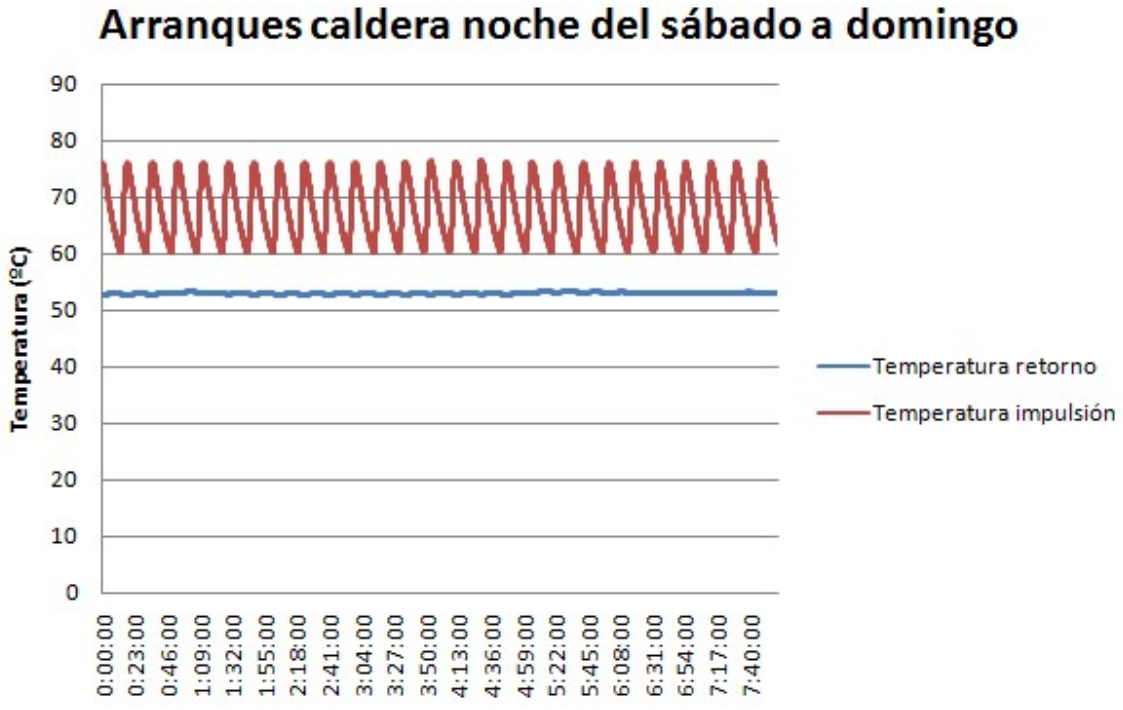
Se ha hecho un registro del consumo de gas natural por horas manteniendo las demandas de calor de la escuela apagadas para cuantificar cuanto supone el "stand by" de mantener la caldera encendida para mantener su temperatura interna a la temperatura de consigna.

Se ha registrado un consumo residual de 0,8m3 de gas natural a la hora, lo que supone para un poder calorífico superior de 11,58kWh/m3 de gas del orden de 8kWh/hora. Con el precio aproximado facturado en la escuela de 0,045€/kWh+I.V.A., supone del orden de magnitud de 0,43€/hora mantener la caldera on aunque no se utilice ningún consumo en la escuela.

Como ejercicio teórico, significa que durante un fin de semana con por ejemplo 58 horas sin uso, el co del stand by sería del orden de magnitud de 24€ que por 52 fines de semana son del orden de 1.248€/año mantener la caldera encendida durante los fines de semana pese a que no hubiese demanda de calor.

Los cálculos son solo indicativos de lo que sucede en la escuela, no son precisos ni pretenden serlo, sin embargo, son útiles para diagnosticar la situación y que este diagnóstico sirva para tomar decisiones de la manera más eficaz posible.

El rendimiento de la caldera es razonable, sin embargo, por otro lado esto no significa en ningún caso que los arranques de la caldera se correspondan con precisión con la demanda de energía térmica de calefacción del edificio. Como ejemplo, se muestra en la siguiente gráfica las temperaturas de impulsión de la caldera durante la noche del sábado al domingo entre las 00.00 horas y las 8.00 horas, cuando no hay demanda de calefacción. Se aprecia como la caldera, aunque con poco tiempo de funcionamiento, arranca constantemente para mantener su temperatura entre 60 y 75ºC (temperatura exterior en las tuberías "línea en rojo"). Unos cuatro arranques por hora.



GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.gitnavarra.com/csv/KFDUR1TQLPDGP3Y
Nº. 2024-1540-0
Fecha: 13/6/2024
VISADO

Para todas estas mediciones, se ha utilizado el contador de energía por ultrasonidos modelo TTFM100-F18NG de la marca BM (medición de caudales y temperaturas de impulsión y retorno), instalando los sensores en la tubería para medir los caudales que circula, junto con unas sondas de temperatura en cada tubería.

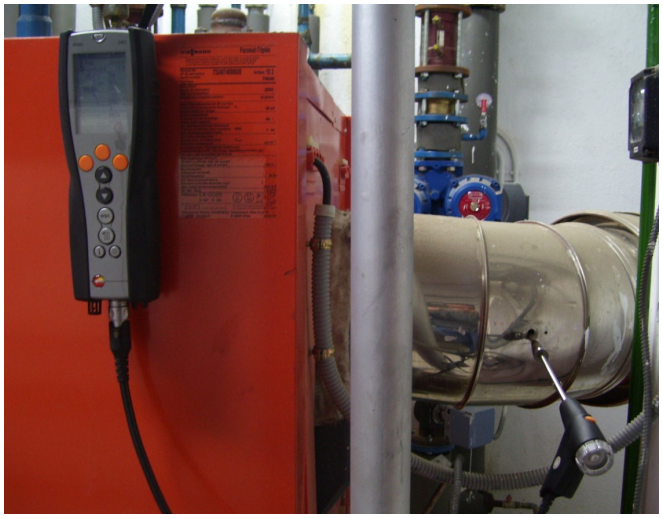
Potencia realmente utilizada

La potencia nominal de la caldera de gas natural es de 460 KW, sin embargo, se ha comprobado su funcionamiento real y se ha comprobado que la potencia máxima realmente utilizada por la caldera no supera los 442KW. Es decir, la potencia disponible de la caldera no es superior a la potencia realmente utilizada y necesaria en la escuela. La potencia de la caldera está correctamente dimensionada para la potencia utilizada realmente por la escuela.

Rendimiento de caldera

Según la documentación técnica de la caldera, el rendimiento instantáneo es 89%

Se ha realizado un análisis de los humos de combustión de la caldera, con el objetivo de cuantificar en primer lugar el rendimiento instantáneo de la caldera y poder diagnosticar el estado de las instalaciones, y poder tener unos valores más sólidos y válidos de cara a poder realizar cálculos y conclusiones más precisas. Para esto se ha utilizado el analizador de humos modelo 340 de la marca TESTO equipado con cuatro sondas de medición O2, CO, NOX y SO2.



GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/KF6WR1NXLP05QP3Y
Nº: 2024-1540-0
Fecha: 13/6/2024
VISADO

Temperatura gas combustión	130	ºC
Temperatura ambiente	25,6	ºC
O2	12,89	%
CO	2	ppm
CO2	3,88	%
Lambda	2,91	
Rendimiento	88	%
NO	12	ppm
NOx	13	ppm

Oxígeno (O2)

Los valores típicos en los gases de combustión en calderas de gas natural son 2% - 6% este porcentaje tiene directa relación con el exceso de aire de la combustión, por lo que un alto nivel de oxígeno, indica un elevado exceso de aire.

En el análisis los valores de O2 están del orden del 13%, valores que se encuentran por encima de los parámetros usuales. Esto indica un exceso de O2 lo cual contribuye a empeorar el rendimiento instantáneo de la caldera.

Monóxido de carbono (CO)

Valores típicos en los gases de combustión en calderas de gas natural pueden llegar a estar entre 80 ppm - 100 ppm, en este caso es de 2 ppm, valores que se encuentran por debajo del los valores estándar.

El contenido de CO en los humos tiene directa relación con las pérdidas por in quemados, en este caso indica las perdidas por in quemados son mínimas. El valor medido es un buen indicativo.

Óxidos de nitrógeno (NOX)

Valores típicos en los gases de combustión en calderas de gas natural son 50 ppm - 100 ppm en este caso el valor medido está en el rango mínimo de 13 ppm, siendo muy bajo. Es un buen indicativo.

Temperatura de los Humos

En general, los valores típicos en los gases de combustión para calderas estándar de gas natural es de 130 a 170 ºC, en este caso se han medido valores del orden de 130ºC, valores que se encuentran dentro de los óptimos

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/KF6WR1NX1P05QKZV
Nº: 2024-1540-0
Fecha: 18/6/2024
VISADO

En general, se podría afirmar que la caldera tiene un rendimiento instantáneo "normal" para este tipo de calderas. El alto contenido de oxígeno da pie a pensar que quizás se pudiera ajustar y reducir el oxígeno que entra en la caldera, sin embargo, no se considera este tema como un problema existente sino como un detalle menor quizás a optimizar por parte de la empresa de mantenimiento.

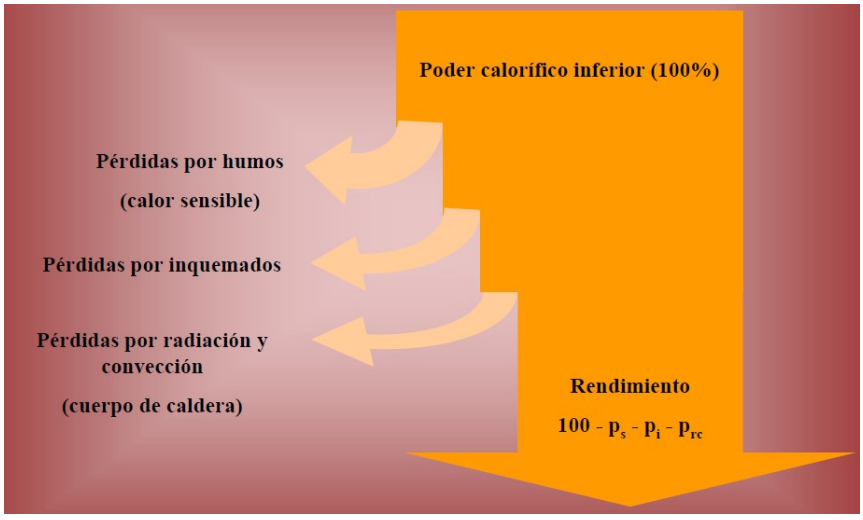
El rendimiento de una caldera se puede expresar mediante la siguiente fórmula:

$$\eta = 100 - Pérdidas$$

Y considerando que las pérdidas se pueden expresar como la suma de los siguientes parámetros

$Pérdidas = q_s + q_i + q_{rc}$, donde:

- q_s : Pérdidas de calor sensible por la chimenea (%).
- q_i : Pérdidas por inquemados (%).
- q_{rc} : Pérdidas por radiación y convección desde la superficie de la caldera (%).



Las pérdidas por calor sensible se estiman en un 10%

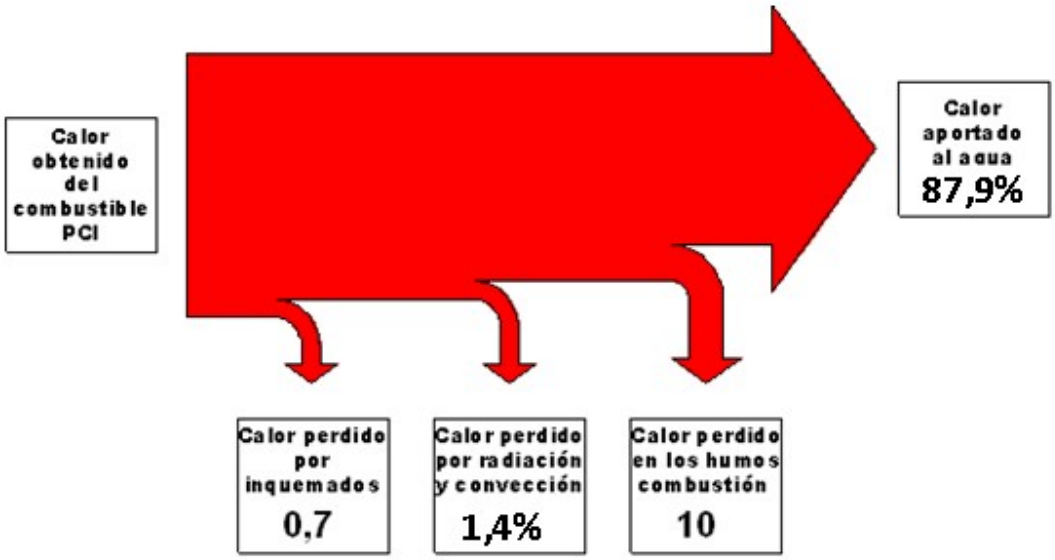
Las pérdidas por inquemados se consideran un 0,7%.

Faltaría calcular y concretar las pérdidas por radiación y convección a través del cuerpo de la caldera (pérdidas que hacen que la sala de calderas esté caliente) y así poder cuantificar exactamente el rendimiento instantáneo de la caldera.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/KF6WR1NX1P05QP3Y
Nº. 2024-1540-0
Fecha: 13/6/2024
VISADO

Con esto se puede concluir, que de forma instantánea, la caldera tiene un rendimiento del orden del 87,9%. El resto de energía no utilizada son pérdidas por el calor sensible que se escapa con los humos, por el combustible inquemado y por el calor que se escapa a la sala de calderas.

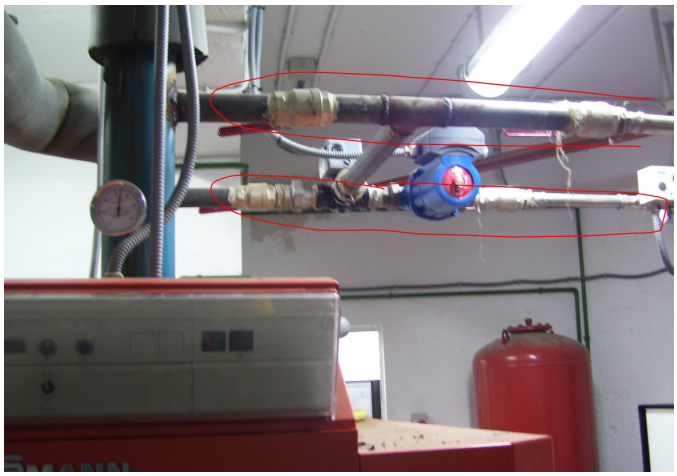
A continuación, una vez medidos y calculados los tres parámetros de pérdidas existentes, se presentan gráficamente los resultados obtenidos a través el Diagrama de Sankey. Referido al PCI (Poder Calorífico Inferior) del combustible



Estos valores se encuentran dentro de lo “habitual”, con lo cual no se puede afirmar que exista ninguna problemática con el funcionamiento de la caldera.

Por otro lado, a continuación se reflejan algunas fotografías obtenidas en la sala de calderas, se pueden apreciar numerosas tuberías y elementos sin aislamiento, lo que supone evidentes pérdidas de calor en la sala de calderas. La falta de aislamiento de estos elementos quizás si sea un elemento interesante a corregir.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/KF6WR1NX1P0SQP3Y
Nº: 2024-1540-0
Fecha: 13/6/2024
VISADO



GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/KF6WR1NX1P0SQP3Y
Nº: 2024-1540-0
Fecha: 13/6/2024
VISADO

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/KF6WR1NX1P0SQP3Y
Nº: 2024-1540-0
Fecha: 13/6/2024
VISADO

Distribución de calor

La caldera suministra el calor para los circuitos de calefacción y la producción de ACS (Agua Caliente Sanitaria).

En concreto los circuitos existentes e independientes tanto hidráulicamente como en su funcionamiento horario son:

- Circuito radiadores zona sur (aulas)
- Circuito radiadores zona norte (aulas y usos múltiples)
- Circuito radiadores zona cocina, comedor
- Circuito calentamiento Agua Caliente Sanitaria (ACS)
- Circuito aerotermos frontón
- Circuito aerotermos gimnasio

Cada uno de los circuitos identificados anteriormente tiene un horario de funcionamiento diario para cada día de la semana y una temperatura de impulsión del agua en función de la temperatura exterior de la calle.

Cada circuito independiente tiene una bomba hidráulica de caudal variable para circular el agua caliente por el circuito cuando así lo indica el programador horario.

2.8. POTENCIA REALMENTE NECESARIA.

En el apartado anterior está claramente definida el uso de energía primaria, sin embargo, a la hora de definir el proyecto, es muy importante identificar la potencia demandada realmente por el conjunto de los tres edificios.

Actualmente existe una caldera de gas para el sistema de calefacción con una potencia de 460KW.

Viendo los dos análisis realizados en el edificio, se obtendría como resultado global que son necesarios unos 300K en las horas pico.

Con la información disponible en aquí expresada y recogida en el informe previamente realizado, se puede concluir en decisiones diferentes, pero en cualquier caso se puede precisar la decisión de forma más correcta.

Así se plantean algunas reflexiones utilizando los datos registrados.

- Así por ejemplo se puede plantear dos calderas de biomasa de 150KW útiles (para funcionamiento en la mayoría de horas y tratar de optimizar la utilización de energía vía regulación y control).
- En caso de plantear biomasa como combustible o una instalación mixta (biomasa + gas) igualmente se pueden plantear las calderas que se decidan con la actual de gas como apoyo en caso de necesidad.

Sin embargo, hay que mencionar que la escuela ha mejorado su aislamiento después de esta medición y por lo tanto, se prevé que la potencia máxima demandada realmente será inferior, del orden de 340KW es la previsión teórica esperada.

2.9. ALCANCE y JUSTIFICACIÓN SOLUCIÓN ADOPTADA

2.9.1. Instalar dos calderas centralizadas de biomasa

Se plantea la reforma de la sala de calderas actual de gas natural para convertirse en la sala de calderas mixta de biomasa y gas natural como sistema redundante. Ya se ha mencionado con detalle, se plantea utilizar energía 100% renovable como energía primaria. En principio el objetivo es tratar de utilizar astilla, si bien las instalaciones están diseñadas para poder utilizar pellet modificando en unas pocas horas los elementos de alimentación de combustible.

El tipo de combustible a emplear en esta instalación es biomasa (astilla y pellet). Se trata de un combustible respetuoso con el medio ambiente, y emisiones de CO2 neutro si se utiliza de forma equilibrada. Esto significa que; si se utiliza de forma equilibrada, durante su combustión se considera que no se emite más CO2 que el que el árbol ha absorbido durante su crecimiento. La misma cantidad se liberaría si la madera se

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/KF6WR1NX1P05QP3Y
Nº: 2024-1540-0
Fecha: 13/6/2024
VISADO

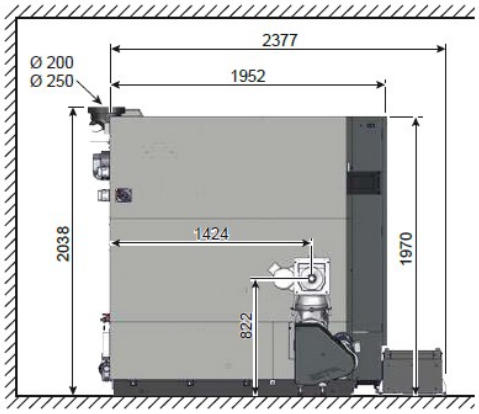
dejase pudrir en el bosque. La biomasa (astillas y pellet), no solo producen calor, también crea puestos de trabajo y valor añadido en la región. Desde el trabajo forestal, pasando por el transporte, hasta la producción de leña, astilla o pellet, a lo largo de toda la cadena de valorización trabaja gente transformando la madera en un combustible con valor, creando puestos de trabajo en el entorno y evidentemente, desde este punto de vista, es más favorable la utilización de astilla en comparación al pellet.

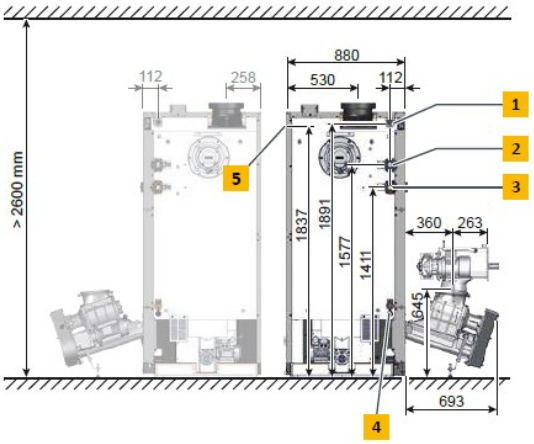
Se plantea la instalación de dos Caldera de biomasa policombustible (astilla de madera y pellet), ma ETA Heiztechnik, modelo e-HACK 170 izquierda y derecha, con un rango de potencias de 50,9 kW a 16 kW con astillas ISO 17225-4, P16S-P31S (G30-G50) y un contenido de agua máximo del 40%, o con pellet madera ISO 17225-2-A1 ENplus-A1. Eficiencia del 95,9% con astilla y del 93,9% con pellet Alimentación eléctrica 400VAC/50Hz/16A/3P+N+PE

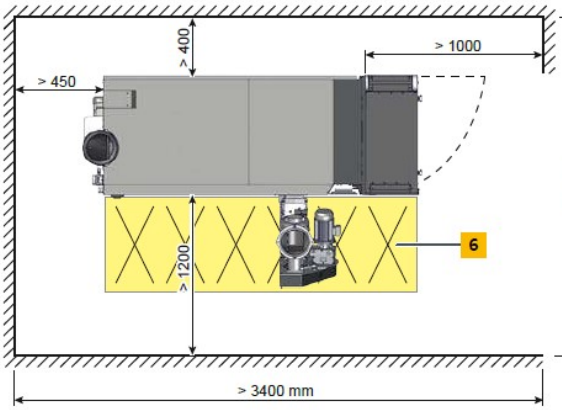
GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/KF6WR1NX1P05QP3Y
Nº: 2024-1540-0
Fecha: 13/6/2024
VISADO

1 Conexión para válvula de seguridad, manómetro y purgador, R1“
2 Ida, R2“
3 Retorno, R2“
4 Conexión de llenado y vaciado
5 Intercambiador de calor de seguridad R1/2“
6 Zona a dejar libre para mantenimiento

Der Kessel kann wahlweise mit Materialeinschub auf der linken oder rechten Seite geliefert werden.







Estas calderas tienen un sistema de combustión controlado, con entradas de aire primario y secundario reguladas con válvula con servomotor y ventilador de impulsión con sistema de precalentamiento que aumenta la eficiencia y reduce la temperatura de la envoltura de la caldera reduciendo las pérdidas por radiación, control de combustión con sonda Lambda, ventilador de humo silencioso, de velocidad variable y bajo consumo energético, rotoválvula de una sola cámara con sensor de posición y cuchilla templada en la alimentación de combustible que elimina completamente el riesgo de retorno de llama incluso cuando está

funcionando y minimiza el riesgo de atascos y aumenta la vida útil incluso con trozos de madera demasiado grandes.

Introducción de combustible a la cámara de combustión lateralmente y de forma ascendente, cámara de combustión de material refractario para lograr una alta temperatura de combustión, sensor de nivel de brasas para evitar el exceso de combustible y para controlar la cantidad de combustible en la parrilla en cada momento, control de la combustión mediante reconocimiento de imagen con cámara digital incorporada, ignición automática de alta eficiencia mediante dos sopladores de aire caliente con supervisión de funcionamiento, parrilla móvil segmentada para regular la altura de la cama de combustible y lograr una eliminación de ceniza continua sin tener que detener la combustión, tornillos de ceniza para la eliminación automática de la ceniza de la parrilla y del intercambiador de calor a un contenedor externo.

La temperatura adecuada en la cámara de combustión gracias a la recirculación de humo permanentemente regulada: Para que se puedan conseguir los valores óptimos de emisiones y eficiencia durante la combustión de distintos combustibles hay que mantener la temperatura adecuada en la cámara de combustión, y para ello está la recirculación de humo permanentemente regulada. Igual que para el ventilador de humo, se utiliza un ventilador de alta eficiencia, que mantiene la temperatura de la combustión en la zona de gasificación por encima de los 800 °C, pero por debajo de los 1.000 °C. En este rango de tempera- turas hasta el último componente del combustible se separa. Además, se disminuye la exposición a temperaturas extremas de los distintos componentes, alargando la vida útil de la caldera. Las temperaturas de combustión demasiado altas también pueden provocar la formación de escoria indeseada.

Debido a la importancia ambiental de este proyecto, se considera prioritario reducir al mínimo la emisión de contaminantes, entre ellos las partículas sólidas. Por lo tanto, se instalará para cada una de las calderas un precipitador electrostático, limitando los valores de emisiones:

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/KF6WR1NX1P05QP3Y
Nº. 2024-1540-0
Fecha: 13/6/2024
VISADO

El separador de partículas asegura un funcionamiento seguro y sin problemas. Filtra entre el 80 y el 85% de las partí culas del humo. Es perfectamente compatible con el sistema de ETA, se controla desde el sistema ETAtouch y es casi completamente libre de mantenimiento. El separador de partículas dispone de un sistema de limpieza totalmente automático: Las partículas de polvo que se separan del humo se transportan automáticamente mediante un tornillo sin fin a contenedores que se sitúan fuera del separador.

2.9.2. Almacenamiento de biocombustibles sólidos. Biomasa

Se requiere un almacenamiento dentro o fuera del edificio, destinado exclusivamente para este uso.

En edificios nuevos la capacidad mínima de almacenamiento de biocombustibles será la suficiente para cubrir el consumo de dos semanas.

Se debe prever un procedimiento de vaciado del almacenamiento de biocombustibles para el caso de que sea necesario, para la realización de trabajos de mantenimiento o reparación o en situaciones de riesgo de incendios

En edificios nuevos el almacenamiento de biocombustibles sólido y la sala de máquinas deben encontrarse situados en locales distintos y con las aperturas para el transporte desde el almacenamiento a los generadores de calor dotadas con los elementos adecuados para evitar la propagación de incendios de una a otra.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/KF6WR1NX1P05QP3Y
Nº. 2024-1540-0
Fecha 18/6/2024
VISADO

En instalaciones térmicas existentes que se reformen, en donde no pueda realizarse una división en dos locales distintos, el depósito de almacenamiento estará situado a una distancia de la caldera superior a 0,7 m y deberá existir entre el generador de calor y el almacenamiento una pared con resistencia ante el fuego de acuerdo con la reglamentación vigente de protección contra incendios.

Las paredes, suelo y techo del almacenamiento no permitirán filtraciones de humedad, impermeabilizándolas en caso necesario.

Las paredes y puertas del almacén deben ser capaces de soportar la presión de los biocombustibles.

Así mismo, la resistencia al fuego de los elementos delimitadores y estructurales del almacenamiento de biocombustibles será la que determine la reglamentación de protección contra incendios vigente.

No están permitidas las instalaciones eléctricas dentro del almacén.

Los almacenes deberán disponer de sistemas de detección y extinción de incendios.

Cuando se utilice un sistema neumático para el transporte de la biomasa, este deberá contar con una toma de tierra.

Cuando se utilicen sistemas neumáticos de llenado del almacenamiento debe:

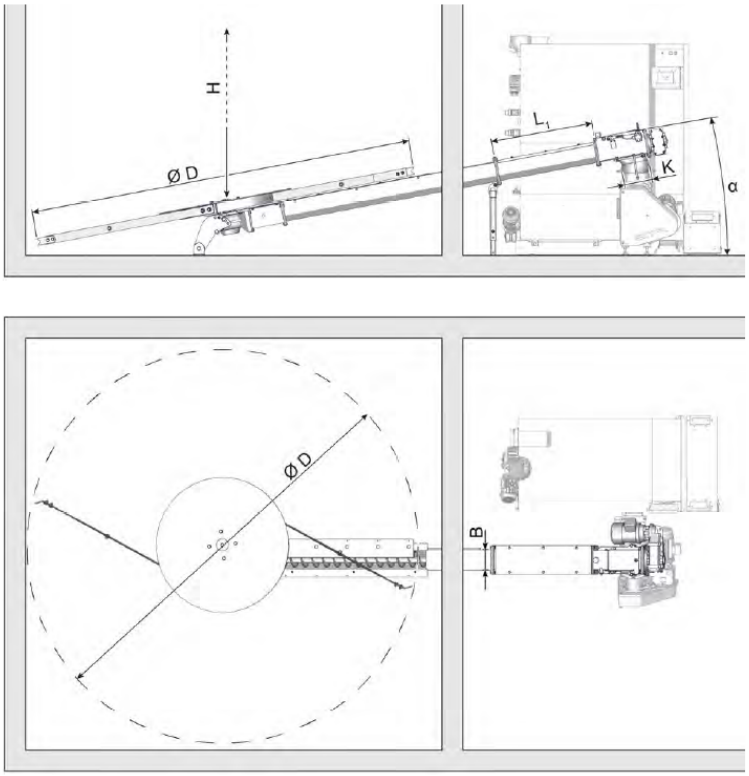
- Instalarse en la zona de impacto un sistema de protección de la pared contra la abrasión derivada del golpeteo de los biocombustibles y para evitar su desintegración por impacto;
- Diseñarse dos aberturas, una de conexión a la manguera de llenado y otra de salida de aire para evitar sobrepresiones y para permitir la aspiración del polvo impulsado durante la operación de llenado.

Cuando se utilicen sistemas de llenado de almacenamiento mediante descarga directa a través de compuertas a nivel del suelo, estas deben constar de los elementos necesarios de seguridad para evitar caídas dentro del almacenamiento.

Se plantea la realización de un único silo con un agitador de fonde de diámetro 4m. De esta manera, tanto el silo como todos los mecanismos, están previstos para funcionar con astilla, pero también con pellets.

Con los agitadores de fondo también se puede utilizar pellet, como son más pesados, sólo se puede cargar una altura de 2 metros sobre el agitador, y el diámetro máximo del agitador es de 4 metros. Para que los pellets no se rompan, sólo se pueden utilizar agitadores de brazos de muelle de hasta 4 metros de diámetro, y no puede tener una inclinación mayor que 12°. El tornillo abierto del depósito se debe equipar con una chapa de cobertura para pellet. El tornillo de transporte entre la salida del depósito y la caldera puede tener una longitud máxima de 1,5 metros.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/KF6WR1NX1P05QP3Y
Nº: 2024-1540-0
Fecha: 13/6/2024
VISADO



El silo de nueva construcción con ladrillo cerámico, estará forrado por el interior con tablero hidrófugo de madera, dispondrá de dos respiraderos en la parte superior, dos registros para alimentar la dos calderas. Para el acceso de personas, se prevé una puerta desde la sala de calderas incluyendo rieles y tableros para soportar la presión de la biomasa.

Así, el silo tiene una superficie en planta de 16 m² y 3 m de altura.

Para el sistema de llenado se prevén dos formas de llenado, una neumática a través de manga y para la cual se plantean 2 bocas de alimentación Storz 160A con sus mantas de impacto para que puedan utilizarse indistintamente para astilla o para pellet.

Para tener más versatilidad en la carga y en posibles proveedores de biomasa, se prevé un segundo sistema redundante, en concreto la carga se realizaría por la parte superior del silo, desde la calle con una rampa inclinada que direcciona la caída de la biomasa por gravedad.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/KF6WR1NX1P0SQP3Y
Nº: 2024-1540-0
Fecha: 13/6/2024
VISADO

Para que el transporte del silo a la caldera sea suave los tornillos de transporte tienen un diseño progresivo especial. Para que no haya atascos, especialmente en el punto donde se pasa del canal abierto dentro del depósito al canal cerrado del exterior, el paso entre las alas del tornillo sin fin se amplía en ese punto. Así el material se suelta y el transporte es más suave y con menor consumo eléctrico.

Si a pesar de todo hay un atasco del material, gracias a la supervisión del consumo de los motores el control hace girar los tornillos en la dirección contraria, para que el material se suelte y el sistema pueda seguir funcionando sin paradas. Para que los brazos de muelle no se dañen, el agitador no gira hacia atrás. Para ello está la transmisión desbloqueante: si el tornillo gira hacia atrás, el agitador se suelta automáticamente del motor. Una buena caldera de astilla no necesita mantenimiento, el transporte de combustible funciona de forma totalmente automática. El sistema de transporte asegura un funcionamiento suave y sin atascos incluso con astilla grande. El sistema flexible Para el tornillo de extensión se puede lograr cualquier medida hasta un máximo de seis metros con las piezas estándar y en intervalos de 125 mm. No hace falta cortar o soldar las piezas, simplemente conectarlas entre ellas. Sin cortar ni soldar durante el montaje: Las distintas partes del sistema de transporte sencillamente se ensamblan unas con otras.

Esto empieza desde el depósito. La astilla entra al tornillo a través de un canal abierto de gran dimensión. Una chapa de alivio de presión evita que la astilla ejerza demasiada presión sobre el tornillo de transporte, lo que permite cargar hasta cinco metros de astilla. Gracias a los puntos de transición del canal de transporte cerrado de grandes dimensiones se evitan los atascos. El tornillo progresivo asegura un suministro de material sin interrupciones, y además suelta la astilla. Gracias al diseño modular el montaje es fácil y sencillo. Los módulos de los tornillos de longitudes entre 25 y 200 cm se fabrican y se alinean en máquinas automatizadas, y los canales de los tornillos están diseñados para montarse simplemente atornillándolos entre ellos.

La ceniza es el residuo incombustible de la madera. Incluye minerales como el calcio o el potasio, vitales para cualquier forma de vida, pero también incluye tierra, arena o piedras, que son contaminantes del combustible.

La astilla con poca corteza tiene un contenido de ceniza de alrededor del 0,5 %. La corteza sola tiene un contenido de ceniza de casi el 4 %. Por lo tanto, es importante identificar que va a ser necesaria la realización de labores de mantenimiento para sacar la ceniza fuera de la sala de calderas.

Cada vez que se mueve la parrilla móvil también se mueve el empujador de ceniza debajo de la parrilla. De esta forma la eliminación de ceniza de la parrilla se realiza de forma continua, y no se tiene que apagar el fuego para eliminar la ceniza.

La eliminación de ceniza de la cámara de combustión se realiza mediante el tornillo de ceniza transversal que saca la ceniza que la parrilla móvil lleva hasta su extremo fuera de la caldera. La ceniza que cae a través de la parrilla es eliminada por el tornillo de ceniza de la parrilla hasta el tornillo de ceniza transversal, que la saca fuera de la caldera.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/KF6WR1NXLP05QP3Y
Nº. 2024-1540-0
Fecha: 13/6/2024
VISADO

A partir de ahí, en la salida hay una compuerta que al abrirse deja caer la ceniza al contenedor que se encuentra debajo. Se plantea para cada caldera un contenedor. Aparte un tercer contenedor de repuesto, de esta manera, se puede sustituir el contenedor y dejar la caldera en marcha mientras se extrae el contenedor de la sala de calderas.

Debido a que la sala de calderas se encuentra aproximadamente 2,7 metro bajo la cota de la calle exterior, y debido al peso de un contenedor de cenizas lleno, se ha previsto un polipasto eléctrico para levantar el contenedor hasta la plataforma y escalera de acceso, para poder facilitar la complejidad en sí de extraer el contenedor.

2.9.3. Otros detalles a especificar

Este proyecto define completamente los parámetros de la instalación de producción y distribución de calor que incluye todo lo necesario para justificar las soluciones adoptadas, la sala de calderas, implementar y optimizar el uso de biomasa como combustible, además de actualizar las instalaciones de a la normativa vigente, además de todos los elementos de regulación y control para el óptimo funcionamiento de la instalación.

Para definir estas instalaciones se ha tenido en cuenta la normativa general y de sector actualmente vigente y que le afecta, decretos y otros documentos que más adelante se enumeraran. Se definirán materiales, necesidades energéticas, distribuciones, equipamiento a instalar, etc. para que el proyecto pueda ser aplicado a la realidad.

Para activar la circulación del agua en los circuitos, se utilizarán las bombas actuales que tengan variador de frecuencia y para el resto se instalarán bombas nuevas, todas ellas en el circuito de retorno, de tal manera que el fluido portador de calor, llegue en las necesarias condiciones tanto de caudal como de presión, al colector de distribución.

Para absorber el aumento de volumen del agua que se produce en el circuito de calefacción, por la variación de la temperatura del agua, se instalará un sistema de expansión.

Para limitar la presión máxima de trabajo en los circuitos y evitar sobrepresiones no deseadas o peligrosas, la instalación contará con varias válvulas de seguridad, del tipo escape inducido con manómetro, instalada en conexión directa con la salida general de la caldera, no existiendo ningún cierre en la tubería de conexión.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/KF6WR1NX1P05QP3Y
Nº. 2024-1540-0
Fecha: 19/6/2024
VISADO

En los puntos más elevados en los circuitos se instalarán purgadores automáticos, dotados de cierre mediante válvula de aguja que permitirá evacuar el aire en el primer llenado, así como bolsas eventuales que se formen durante el periodo de funcionamiento

Las calderas se podrán vaciar de manera independiente del resto de la instalación mediante un desagüe individual, según lo prescrito en la IT 1.3.4.2.3 y la Tabla 3.4.2.3 del RITE.

La instalación dispondrá de un cuadro eléctrico de protección y mando según lo exigido en la IT 1.3.4.1.2 del RITE. En la sala de calderas y en el vestíbulo de independencia, existen extintores contra incendios.

La red de tuberías de los primarios y distribución será de hierro negro, de acera, DIN 2448, pintada con dos capas de pintura anticorrosiva e irá calorifugada según las exigencias del RITE.

2.9.4. Justificación colector corrido de distribución

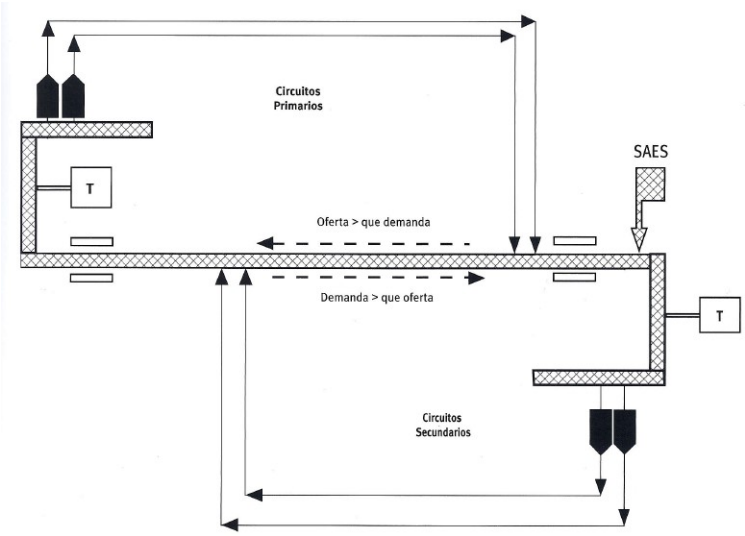
Uno de los cambios que se plantean es distribuir el caudal a los circuitos del edificio con caudal variable. Entre otras cuestiones se plantea adaptar la instalación de la sala de calderas para poder permitir la reducción de caudales cuando las demandas son más bajas, los caudales de distribución estarán en constante variación.

Se medirá en cada circuito la temperatura de impulsión y retorno, esa diferencia de temperatura implementada en una rampa, dará una señal 0-10 voltios para generar una señal de entrada digital en cada bomba hidráulica, reduciendo o aumentando así la velocidad y caudal de cada bomba, en función de la demanda real de calor existente en cada circuito.

La temperatura de distribución y que será la consigna requerida en el colector, será relativamente constante, debido precisamente al uso de biomasa.

Esta variabilidad o modulación de los caudales del sistema requiere de un diseño que sea capaz de adaptarse a todas las circunstancias cambiantes que se darán, por esto se ha diseñado un colector de distribución corrido alternando impulsión y retorno de distribución y producción.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/KF6WR1NX1P05QP3Y
Nº. 2024-1540-0
Fecha: 13/6/2024
VISADO



2.9.5. Justificación reordenación circuitos hidráulicos

En los planos se ha detallado la organización de los circuitos de producción y distribución de calor, tanto en la sala de calderas del Instituto como en el colector de distribución del Albergue, es importante respetar la reordenación planteada, si bien es cierto, se podrían aprovechar en parte las disposiciones actuales si así se simplifica la ejecución material.

2.9.6. Características de la sala de calderas

Los generadores de calor estarán equipados con un sistema de detección de flujo para su interrupción en caso de que no circule el caudal mínimo.

Los generadores de calor que utilicen biocombustible sólido tendrán:

a) Un dispositivo de interrupción de funcionamiento del sistema de combustión en caso de retroceso de los productos de la combustión o de llama. Deberá incluirse un sistema que evite la propagación del retroceso de la llama hasta el silo de almacenamiento que puede ser de inundación del alimentador de la caldera o dispositivo similar, o garantice la depresión en la zona de combustión.

b) Un dispositivo de interrupción de funcionamiento del sistema de combustión que impida que se alcancen temperaturas mayores que las de diseño, que será de rearme manual.

c) Un sistema de eliminación del calor residual producido en la caldera como consecuencia del biocombustible ya introducido en la misma cuando se interrumpa el funcionamiento del sistema de combustión. Son válidos a estos efectos un recipiente de expansión abierto que pueda liberar el vapor si la temperatura del agua en la caldera alcanza los 100 ºC o un intercambiador de calor de seguridad.

d) Una válvula de seguridad tarada a 1 bar por encima de la presión de trabajo del generador. Esta válvula en su zona de descarga deberá estar conducida hasta sumidero.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/KF6WRQXLPSQP4S
Nº: 2024-1540-0
Fecha: 13/6/2024
VISADO

Se considera sala de máquinas al local técnico donde se alojan los equipos de producción de frío o calor y otros equipos auxiliares y accesorios de la instalación térmica, con potencia superior a 70 KW. Los locales anexos a la sala de máquinas que comuniquen con el resto del edificio o con el exterior a través de la misma sala se consideran parte de la misma.

Las exigencias de este apartado deberán considerarse como mínimas, debiendo cumplirse, además, con la legislación de seguridad vigente que les afecte.

Los locales que tengan la consideración de salas de máquinas deben cumplir las siguientes prescripciones, además de las establecidas en la sección SI-1 del Código Técnico de la Edificación:

a) no se debe practicar el acceso normal a la sala de máquinas a través de una abertura en el suelo o techo.

b) las puertas tendrán una permeabilidad no mayor a 1 l/(s·m') bajo una presión diferencial de 100 Pa, salvo cuando estén en contacto directo con el exterior.

c) las dimensiones de la puerta de acceso serán las suficientes para permitir el movimiento sin riesgo o daño de aquellos equipos que deban ser reparados fuera de la sala de máquinas.

d) las puertas deben estar provistas de cerradura con fácil apertura desde el interior, aunque hayan sido cerradas con llave desde el exterior.

e) en el exterior de cada puerta se colocará un cartel con la inscripción:

Galdara Gela. Sarrera debekatua, baimenduak izan ezik
Sala de Máquinas. Prohibida la entrada a toda persona ajena al servicio

f) no se permitirá ninguna toma de ventilación que comunique con otros locales cerrados.

g) los elementos de cerramiento de la sala no permitirán filtraciones de humedad.

h) la sala dispondrá de un eficaz sistema de desagüe por gravedad o, en caso necesario, por bombeo. En nuestro caso se proyecta la colocación de un sistema sifónico, y la conexión al saneamiento existente más próximo.

i) el cuadro eléctrico de protección y mando de los equipos instalados en la sala o, por lo menos, el interruptor general estará situado en las proximidades de la puerta principal de acceso. Este interruptor no podrá cortar la alimentación al sistema de ventilación de la sala, si existe.

j) el interruptor del sistema de ventilación forzada de la sala, si existe, también se situará en las proximidades de la puerta principal de acceso.

k) el nivel de iluminación medio en servicio de la sala de máquinas será suficiente para realizar los trabajos de conducción e inspección, como mínimo, de 200 lux, con una uniformidad media de 0,5.

l) no podrán ser utilizados para otros fines, ni podrán realizarse en ellas trabajos ajenos a los propios de la instalación.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/KF6WR1NX1P05QP3Y
Nº: 2024-1540-0
Fecha: 13/6/2024
VISADO

m) los motores y sus transmisiones deberán estar suficientemente protegidos contra accidentes fortuitos del personal.

n) entre la maquinaria y los elementos que delimitan la sala de máquinas deben dejarse los pasos y accesos libres para permitir el movimiento de equipos, o de partes de ellos, desde la sala hacia el exterior y viceversa.

o) la conexión entre generadores de calor y chimeneas debe ser perfectamente accesible.

p) en el interior de la sala de máquinas figurarán, visibles y debidamente protegidas, las indicacion siguientes:

i. instrucciones para efectuar la parada de la instalación en caso necesario, con señal de alarma de urgencia y dispositivo de corte rápido.

ii. el nombre, dirección y número de teléfono de la persona o entidad encargada del mantenimiento de la instalación.

iii. la dirección y número de teléfono del servicio de bomberos más próximo, y del/la responsable del edificio.

iv. indicación de los puestos de extinción y extintores cercanos.

v. Plano con esquema de principio de la instalación.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
Nº: 2024-1540-0
Fecha: 13/6/2024
VISADO

Las chimeneas serán de material resistente a la acción agresiva de los productos de la combustión y a la temperatura, con la estanquidad adecuada al tipo de generador empleado. En el caso de chimeneas metálicas la designación según la norma UNE-EN 1856-1 o UNE-EN 1856-2 de la chimenea elegida en cada caso y para cada aplicación será de acuerdo a lo establecido en la norma UNE 123001. Se instalará una chimenea para cada caldera según se especifica en el presupuesto.

Las paredes, suelo y techo del lugar de almacenamiento no permitirán filtraciones de humedad, estarán forrados internamente de madera.

Las instalaciones térmicas deberán ser perfectamente accesibles en todas sus partes de forma que puedan realizarse adecuadamente y sin peligro todas las operaciones de mantenimiento, vigilancia y conducción. La altura mínima de la sala será de 2,50 m; respetándose una altura libre de tuberías y obstáculos sobre la caldera de 0,5 m. Los espacios mínimos libres que deben dejarse alrededor de los generadores de calor, según el tipo de caldera, serán los que se señalan a continuación, o los que indique el fabricante, cuando sus exigencias superen las mínimas anteriores.

Calderas Atmosféricas. El espacio libre en el frente de la caldera será como mínimo de 1 m, con una altura mínima de 2 m libre de obstáculos.

Entre calderas, así como las calderas extremas y los muros laterales y de fondo, debe existir un espacio libre de al menos 0,5 m que podrá disminuirse en los modelos en que el mantenimiento de las calderas y su aislamiento térmico lo permita. Deben tenerse en cuenta las recomendaciones del fabricante.

2.9.6.1. Ventilación sala de calderas

Generalidades

Toda sala de máquinas cerrada debe disponer de medios suficientes de ventilación.

El sistema de ventilación podrá ser del tipo: natural directa por orificios o conductos, o forzada.

Se recomienda adoptar, para mayor garantía de funcionamiento, el sistema de ventilación directa por orificios.

En cualquier caso, se intentará lograr, siempre que sea posible, una ventilación cruzada, colocando las aberturas sobre paredes opuestas de la sala y en las cercanías del techo y del suelo.

Los orificios de ventilación, tanto directa como forzada, distarán al menos 50 cm de cualquier hueco practicable o rejillas de ventilación de otros locales distintos de la sala de máquinas. Las aberturas estarán protegidas para evitar la entrada de cuerpos extraños y que no puedan ser obstruidos o inundados.

Ventilación natural directa por orificios

La ventilación natural directa al exterior puede realizarse, para las salas contiguas a zonas al aire libre, mediante aberturas de área libre mínima de 5 cm²/KW de potencia térmica nominal.

Se recomienda practicar más de una abertura y colocarlas en diferentes fachadas y a distintas alturas, de manera que se creen corrientes de aire que favorezcan el barrido de la sala.

Para combustibles gaseosos el orificio para entrada de aire se situará obligatoriamente con su parte superior a menos de 50 cm del suelo; la ventilación se complementará con un orificio, con su lado inferior a menos de 30 cm del techo, este último de superficie 10xA (cm²), siendo A la superficie de la sala de máquinas en m²

Ventilación natural directa por conducto

Cuando la sala no sea contigua a zona al aire libre, pero pueda comunicarse con ésta por medio de conductos de menos de 10 m de recorrido horizontal, la sección libre mínima de éstos, referida a la potencia térmica nominal instalada, será:

Conductos verticales: 7,5 cm²/KW

Conductos horizontales: 10 cm²/KW

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/KF6WR1NX1P05QP3Y
Nº: 2024-1540-0
Fecha: 13/6/2024
VISADO

Las secciones indicadas se dividirán en dos aberturas, por lo menos, una situada cerca del techo y otra cerca del suelo y, a ser posible, sobre paredes opuestas.

Para combustibles gaseosos el conducto de ventilación inferior desembocará a menos de 50 cm del suelo; en el caso de gases más pesados que el aire el conducto será obligatoriamente ascendente; el conducto de ventilación superior será siempre ascendente.

Solución adoptada

La sala de calderas planteada va a tener una potencia nominal total de generación de 340KW:

Si se plantease una ventilación natural directa serían necesarios 340KW X 5cm²/kW = 1700 cm².

Por lo tanto, serán necesarias dos rejillas de 0cmx70cm cada una, se han planteado dos rejillas de 0,5m2 cada una.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/KF6WR1NX1P05QP3Y
Nº: 2024-1540-0
Fecha: 13/6/2024
VISADO

2.9.6.2. Aspectos técnicos de la sala de calderas

CARACTERÍSTICAS DE LOS CERRAMIENTOS

El suelo tendrá resistencia estructural adecuada para soportar el peso de los equipos que se vayan a instalar, reforzándose si fuese preciso; debe tenerse especial cuidado con las calderas, vasos de expansión y depósitos de ACS, por ser los elementos que mayor presión ejercen sobre el suelo.

Cuando la sala de calderas sea adyacente a locales habitados (viviendas, oficinas, etc.) se realizará una separación acústica suficiente.

Los cerramientos no permitirán filtraciones de humedad, impermeabilizándolos en caso necesario.

En salas situadas en sótano debe comprobarse la posibilidad de filtraciones por paredes. En salas situadas en plantas superiores el suelo debe impermeabilizarse.

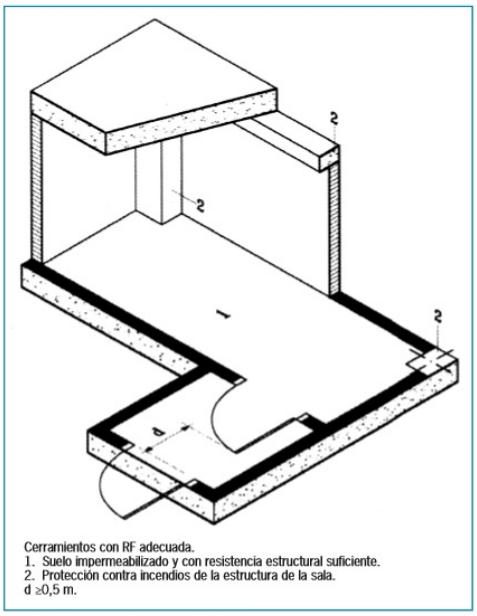
DIMENSIONES

Las dimensiones mínimas permitirán que todas las instalaciones y equipos sean perfectamente accesibles, de modo que puedan realizarse adecuadamente y sin peligro todas las operaciones de mantenimiento, vigilancia y conducción.

Con relación a las calderas se mantendrán las distancias mínimas indicadas en la figura 3.

Aunque en la Norma UNE 100.020 no se especifica, en el frente de las calderas debe respetarse una distancia mínima de 1 m, cuando la caldera sea de longitud inferior, tal como se pedía en las IT.IC.

Las distancias indicadas anteriormente son mínimas, evidentemente, las salas de calderas deberán tener unas dimensiones mayores para poder contener a los restantes equipos propios de la instalación, como vasos de expansión, depósitos de A.C.S., colectores, etc. En caso de no disponerse de espacio suficiente, algunos de estos equipos pueden situarse en otros locales, en los que no se tendrá el mismo nivel de exigencia que en las salas de calderas.



Cerramientos con RF adecuada.
1. Suelo impermeabilizado y con resistencia estructural suficiente.
2. Protección contra incendios de la estructura de la sala.
d ≥0,5 m.

Figura 2. Características de los cerramientos.

Se cuidará especialmente que las conexiones entre las calderas y las chimeneas sean perfectamente accesibles. También se controlará que la distancia entre calderas permita abrir totalmente las puertas de las mismas, para ello deben tenerse en cuenta las dimensiones de los quemadores.

Asimismo, deben respetarse las distancias indicadas por los fabricantes de los equipos que se instalen en las salas, cuando las mismas sean superiores a las fijadas en este apartado.

Por último, observar que deben dejarse pasos y accesos libres para permitir el movimiento, sin riesgo o daño, de los equipos que deban ser reparados fuera de la sala de calderas.

INSTALACIONES COMPLEMENTARIAS

En las salas de calderas además de los equipos propios de la instalación (calderas, chimeneas, expansión, depósitos, bombas, etc.) no deben olvidarse una serie de servicios, que es necesario prever desde el inicio de la obra.

Instalación eléctrica

En el artículo 2º del capítulo segundo del RITE se indica que las instalaciones eléctricas en las salas de calderas se adecuarán a lo especificado en el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (Decreto 2.413/1973 de 20 de septiembre); en la anterior reglamentación de calefacción, en la IT.IC.03.11, se especificaba que las instalaciones eléctricas en salas de calderas cumplirían la MI-BT 026 cuando se empleasen como combustibles gases o polvo de carbón, según lo cual podría interpretarse que la MIBT 026 no era aplicable a las salas de calderas de gasóleo; esta interpretación no queda clara con la redacción actual del RITE, ya que de acuerdo con la clasificación de emplazamientos dada en la mencionada MI-BT 026 puede deducirse que, independientemente del combustible empleado, las salas de calderas se

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/KF6WR1NX1P05QP3Y
Nº: 2024-1540-0
Fecha: 13/6/2024
VISADO

consideraran locales con riesgo de incendio o explosión, por lo que las instalaciones eléctricas, en su interior, deben adaptarse a los requisitos indicados en la Instrucción MIE-BT-026.

Debe preverse una toma eléctrica, en general con tres Fases, Neutro y Tierra. Si bien para pequeñas instalaciones puede resultar suficiente con: Fase, Neutro y Tierra.

Los conductores serán aislados, como mínimo para 750 V, instalados bajo tubo y la línea se protegerá con magnetotérmico y diferencial.

El cuadro eléctrico de protección y mando de los equipos instalados en la sala o, por lo menos, interruptor general deberá situarse fuera de la misma y en la proximidad de uno de los accesos. Este interruptor no podrá cortar la alimentación al sistema de ventilación de la sala (UNE 100.020).

Los grados de protección mínimos serán IP23 para los motores e IP44 para la aparamenta eléctrica y electrónica; cuando el material esté situado a la intemperie tendrá un grado IP55 (UNE 100.20); en la figura 5 se adjunta la definición de los grados de protección del material eléctrico.

Iluminación

La iluminación debe permitir realizar con comodidad los trabajos de mantenimiento, el nivel de iluminación medio será como mínimo de 200 lx, con una uniformidad superior a 0,5, que podrá reforzarse por medio de elementos portátiles para acceder a lugares escondidos. Las luminarias y las tomas de corriente tendrán un grado de protección IP55 y una protección mecánica grado 7 por lo menos (UNE100.020).

El nivel de iluminación mínimo exigido se corresponde con el requerido por las «Disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en los locales de trabajo» para locales con exigencias visuales moderadas.

Cada salida estará señalizada por medio de un aparato autónomo de emergencia (UNE100.020 y artículo 21.1 NBE-CPI/96).

Alimentación de agua

Es preciso disponer de alimentación de agua para el llenado de las instalaciones; el dispositivo de llenado dispondrá de válvula de retención y contador de agua precedidos de un filtro de malla metálica; este dispositivo debe ser capaz de crear una solución de continuidad en caso de caída de presión en la red de alimentación (ITE 02.8.2). La sección de las tuberías de alimentación para la sala de calderas depende, fundamentalmente, del servicio de ACS; si existe este servicio la sección será la correspondiente al mismo y de él se tomará la derivación para el llenado de los circuitos con la sección indicada en la tabla 1.

Si no hay servicio de ACS, la alimentación general será la indicada en la tabla 1.

Desagüe y vaciados

Para poder realizar el vaciado de circuitos y para evitar problemas de inundaciones o humedades en caso de rotura de tuberías, las salas de calderas dispondrán de un sistema de desagüe eficaz. Si no es posible evacuar el agua por gravedad, se preverá un pozo con bomba de achique. La sección del desagüe depende de la ubicación de la sala en el edificio y del volumen de agua de la instalación; si la sala está en la cubierta

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/KF6WR1NW905C8Y
Nº: 2024-1540-0
Fecha: 3/6/2024
VISADO

el volumen que se puede presentar en caso de fuga es pequeño, al igual que si las instalaciones tienen poco volumen de agua, si bien es conveniente que el desagüe tenga un diámetro mínimo de 100 mm, en esos casos podría ser menor. Los diferentes circuitos deben disponer de vaciados, con secciones mínimas indicados en la siguiente tabla 2 (ITE 02.8.3).

El vaciado de los circuitos será visto, con el fin de poder comprobar cuando se está produciendo el mismo, así como para poder confirmar que las llaves de vaciado están correctamente cerradas.

Tabla 1
DIÁMETRO INTERIOR MÍNIMO DE TUBERÍAS DE ALIMENTACIÓN DE AGUA

Potencia nominal (kW)	Sección Mínima para Llenados DN (mm)
P ≤ 150	20
150 < P ≤ 500	25
500 < P	32

Tabla 2
DIÁMETRO INTERIOR MÍNIMO DE TUBERÍAS DE VACIADO

Potencia nominal (kW)	Sección Mínima para Vaciados DN (mm)
P ≤ 150	25
150 < P ≤ 500	32
500 < P	40

Numeraciones esquemas y carteles

En la sala de calderas se debe situar un cuadro con el Esquema de Principio en el que figuren todos los equipos instalados, identificados por su correspondiente numeración.

Los equipos en la sala dispondrán de placas con el número correspondiente de manera que puedan ser claramente identificados; se señalarán especialmente las llaves de corte de combustible, vaciados y llenados.

Indicaciones de seguridad

En el interior de la sala de máquinas figurará un cuadro (ITE 02.15.6) con las siguientes indicaciones:

— Instrucciones para efectuar la parada de la instalación en caso necesario, con señal de alarma de urgencia y dispositivo de corte rápido.

— El nombre, dirección y número de teléfono de la persona o entidad encargada del mantenimiento de la instalación.

— La dirección y número de teléfono del servicio de bomberos más próximo y del responsable del edificio.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/KF6WR1NX1P0SQP3Y
Nº: 2024-1540-0
Fecha: 13/6/2024
VISADO

— Indicación de los puestos de extinción y extintores cercanos.

— Plan de emergencia y evacuación del edificio (cuando sea necesario por el tipo de uso del edificio).

2.10. PREVISIÓN DE UTILIZACIÓN DE BIOMASA

En principio el objetivo es utilizar astilla y a poder ser astilla de un determinado tamaño, si bien es cierto que el proyecto está diseñado para aceptar astillas de hasta 150cm o pellets, llegado el caso.

La biomasa a prioritariamente a utilizar como combustible deberá estar en forma de astilla y tendrá siguientes características:

- Tamaño de la astilla: G-50. Se trata de una especificación que aúna tamaño de astilla con distribución granulométrica, según la Önorm M7133 del Austrian Standards Institute, que establece lo siguiente:

Tamaño partícula (mm)	Porcentaje en masa (%)
<1	4
1 – 5,6	20
5,6 – 31,5	60 – 100
>31,5	20

Esto es, como mínimo el 60% de las astillas deberán tener un tamaño de partículas entre 5,6 y 31,5 mm. Además, la longitud máxima de la astilla queda fijada en 12 cm, y la sección transversal máxima en 5 cm^2.

- Humedad: la humedad de la astilla a alimentar debería estar por debajo del 45 - 50% de humedad en base húmeda, aunque lo deseable es que la humedad de entrada sea de alrededor del 30% en base húmeda. Como base para los cálculos, se adopta una humedad media del 40%.

Partiendo de la cantidad de energía primaria actualmente utilizada:

		ENERGIA	POTENCIA
		kWh/año	KW
1	Escuela	250000	340

Se plantean unas premisas de funcionamiento y unos cálculos consecuencia del punto de partida actual y las premisas de funcionamiento planteadas como hipótesis:

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visadoelectronico.cgtinavarra.com/csv/KF6WR1NX1P0SQP3Y
Nº: 2024-1540-0
Fecha: 12/6/2024
VISADO

Energía consumida total	250.000	kWh
poder calorífico pellet	4,9	kWh/Kg
poder calorífico astilla	4	kWh/Kg
Rendimiento sistema generación	0,91	
ENERGÍA PRIMARIA NECESARIA PREVISTA	**274.725**	**kWht/año**

En función de si se utiliza uno u otro combustible, se obtiene una cantidad de masa a gestionar completamente diferente.

kg pellet consumidos al año	56066	Kg/año
Densidad en silo	650	Kg/m3
Volumen utilizado al año en silo	86	m3
kg astilla consumidas al año	68681	Kg/año
Densidad en silo	275	Kg/m3
Volumen utilizado al año en silo	250	m3

Esa cantidad de kilos de biomasa implica un volumen de biomasa necesario para su almacenamiento. Por otro lado, el volumen de almacenamiento en el silo es diferente según se utilice astilla o pellet. Por motivos de aumentar la vida útil de la instalación y evitar averías, es recomendable utilizar solamente 2m de altura del silo en el caso de la utilización de pellets. Por otro lado, con astilla no existe esa limitación.

Realizando los cálculos pertinentes, se obtiene el número de veces al año que habrá que gestionar la compra de biomasa.

LOGÍSTICA CON PELLETS		
Volumen silos	40	m3
Se llena cuando está al:	15	%
Volumen neto a llenar	34	m3
Kilos que hay llenar cada vez:	22,1	T
Veces que hay que llamar	3,0	
Nº camiones aproximados	4	

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/KF6WR1NX1P05QP3Y
Nº: 2024-1540-0
Fecha: 13/6/2024
VISADO

LOGÍSTICA CON ASTILLA		
Volumen silos	40	m3
Se llena cuando está al:	15	%
Volumen neto a llenar	34	m3
Kilos que hay llenar cada vez:	9,35	T
Veces que hay que llamar	8,0	
Nº camiones aproximados	5	

Utilizando los cálculos realizados, y utilizando un precio "tipo" para cada una de las dos opciones de bioma planteadas, se exponen unos costes económicos esperables como hipótesis de futuro.

ECONOMÍA con PELLETS		
Energía primaria necesaria	274.725	kWh/año
Pellet necesarios	56	T/año
Precio pellet con I.V.A.	230	€/T
Total energía térmica:	12.890	€/año
Energía eléctrica necesaria	1.200	kWhe/año
Precio electricidad con I.V.A	0,28	€/kWh
Total energía eléctrica:	336	€/año
Coste mantenimiento	3.600	€/año
Coste gestión cenizas	0	€/año
Seguro	400	€/año
TOTAL:	17.226	€/año

ECONOMÍA con ASTILLAS		
Energía primaria necesaria	274.725	kWh/año
Astillas necesarias	69	T/año
Precio astilla con I.V.A.	130	€/T
Total energía térmica:	8.929	€/año
Energía eléctrica necesaria	1.200	kWhe/año
Precio electricidad con I.V.A	0,28	€/kWh
Total energía eléctrica:	336	€/año
Coste mantenimiento	5.400	€/año
Coste gestión cenizas	0	€/año
Seguro	400	€/año
TOTAL:	15.065	€/año

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/KF6WR1NX1P05QP3Y
Nº: 2024-1540-0
Fecha: 13/6/2024
VISADO

2.11. EXIGENCIAS NORMATIVAS.

Se cumplirá en todo momento la Normativa vigente y en especial las siguientes Normas:

- Real decreto 1027/2007 del 20 de Julio de 2007 (B.O.E. Nº 207 del 29 de Agosto de 2007), por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE) y sus instrucciones técnicas complementarias.
- Real Decreto 865/2003, de 4 de julio, por el que se establecen los criterios higiénicos sanitarios para la prevención y control de la legionelosis.
- Decreto Foral. 54/2006, de 31 de julio, por el que se establecen medidas para la prevención y control de la legionelosis.
- UNE 100030-IN 2005. Guía para la prevención y control de la proliferación y diseminación de legionela en instalaciones.
- Código técnico de la edificación R.D. 314/2006 de 17 de marzo (SE-Seguridad estructural, SUA-Seguridad de utilización y Accesibilidad, HS Salubridad, HR-Protección frente al ruido, HE-2 Rendimiento de las instalaciones térmicas, HE-4 Contribución solar mínima de agua caliente sanitaria y SI-Seguridad en caso de incendio)
- NBE-AE-88 Acciones en la edificación
- EHE-99 Estructuras de Hormigón Armado y Pretensado
- NBE-FL Muros resistentes de Fábrica de Ladrillo
- UNE-EN 13384-1. Chimeneas. Métodos de cálculo térmico y de fluidos dinámicos. Parte 1: Chimeneas que prestan servicio a más de un generador de calor.
- UNE-EN 13384-2. Chimeneas. Métodos de cálculo térmico y de fluidos dinámicos. Parte 2: Chimeneas que se utilizan con un único aparato.
- UNE-EN 1856-1. Chimeneas. Requisitos para chimeneas metálicas. Parte 1 chimeneas modulares.
- UNE-EN 1856- 2 Chimeneas. Requisitos para chimeneas metálicas. Parte -2. Conductos interiores y conductos de unión metálicos.
- UNE 123001. Cálculo y diseño de chimeneas metálicas. Guía de aplicación.
- UNE 23033- 1 Seguridad contra incendios. Señalización.
- Reglamento electrotécnico de Baja Tensión (Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto de 2002) y sus instrucciones complementarias.
- UNE 100020/1M: 1999. Climatización. Sala de máquinas

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/KF6WR1NX1P05QP3Y
Nº: 2024-1540-0
Fecha: 13/6/2024
VISADO

- UNE 60601: 2006 Salas de máquinas y equipos autónomos de generación de calor o frío o para cogeneración, que utilizan combustibles gaseosos.
- Real Decreto 919/2006 de 28 julio Reglamento técnico de distribución y utilización de combustibles gaseosos y sus instrucciones técnicas.
- Directiva 92/42/CEE del Consejo de la Unión Europea (Real Decreto 275/1995 de 24 de febrero): requisitos mínimos de generadores de calor.
- Decreto 20/87, de 30 de abril, contra la contaminación per ruidos y vibraciones.
- Reglamento de Actividades Molestas, Insalubres, Nocivas y Peligrosas (Decreto 2414/61 de 30 de noviembre) y Normas que lo regulan (Orden del 15/03/63) y Decreto 05/10/64.
- Reglamento de Aparatos a Presión, Real Decreto 1.244/1.979 del 4 de abril.
- Orden del 6 de octubre de 1980, ITC-MIE-AP2, tuberías para fluidos relativas a calderas, BOE 265, del 4 de noviembre de 1980.
- UNE-EN 14336 2005 Sistemas de calefacción en edificios. Instalación y puesta en servicio de sistemas de calefacción por agua.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/KF6WR1NT0P05QP3Y
Nº: 2024-1540-0
Fecha: 18/6/2024
VISADO

2.12. INSTALACIÓN BAJA TENSIÓN

La sala de calderas dispondrá de una instalación eléctrica que estará de acuerdo con el vigente Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Complementarias y, con lo establecido en el RITE

El cuadro general se situará tal y como se indica en los planos anexos en el vestíbulo de independencia.

Dispondrá de una tapa con llave y protección RF-60.

El cuadro general y los cuadros secundarios, se instalarán en lugares a los que no tenga acceso el público y estarán separados de los locales donde pueda existir un peligro acusado de incendio o pánico, por medio de elementos a prueba de incendios y puertas no propagadoras del fuego.

El cuadro estará formado en chapa plegada y laminada en frío, pintada con esmaltes sintéticos y secados al horno previo desengrase de la misma. Su grado de protección será conforme con la clase de local en el que está instalado, con un mínimo IP-40.

Se asegurará que todas las conexiones estén perfectamente apretadas. La separación entre canaletas y aparatos será de 40 mm. Como mínimo y entre canaletas contiguas de 20 mm mínimo. En estas se dejará un espacio del 25% mínimo de reserva.

No se colocarán elementos de ningún tipo en los laterales del armario.

Se identificarán todos los elementos sin excepción. Como elementos de identificación se usarán: para el cuadro y aparatos con letreros, para hilos y cables con anillas; y los bornes con numeradores.

En el cuadro se instalará los diferentes elementos de mando, maniobra y protección para todas las líneas de distribución de fuerza y control.

Para los colores de los conductores se estará a lo dispuesto en la instrucción ITC-BT-019, apartado

2.2.4 y en nuestro caso concreto será:

- Fase 1: Marrón.
- Fase 2: Negro.
- Fase 3: Gris.
- Neutro: Azul Claro.
- Protección-Tierra: Amarillo-verde.

Para el alumbrado de la sala se dispondrá de una luminaria estanca, siendo el accionamiento mediante interruptor también estanco, colocado junto a la puerta de acceso al local

2.13. CHIMENEAS

IT 1.3.4.1.3.1. Evacuación de los productos de la combustión.

La evacuación de los productos de la combustión en las instalaciones térmicas se realizará de acuerdo con las siguientes normas generales:

a) En los edificios de nueva construcción en los que se prevea una instalación térmica, la evacuación de los productos de la combustión del generador se realizará por un conducto por la cubierta del edificio, en el caso de instalación centralizada.

b) En las instalaciones térmicas que se reformen cambiándose sus generadores y que ya dispongan de un conducto de evacuación a cubierta, este será el empleado para la evacuación, siempre que sea adecuado al nuevo generador objeto de la reforma y de conformidad con las condiciones establecidas en la reglamentación vigente.

c) En las instalaciones térmicas existentes que se reformen cambiándose sus generadores que no dispongan de conducto de evacuación a cubierta o éste no sea adecuado al nuevo generador objeto de la reforma, la evacuación se realizará por la cubierta del edificio mediante un nuevo conducto adecuado. Como excepción a los anteriores casos generales anteriores se permitirá siempre que los generadores utilicen combustibles gaseosos, la salida directa de estos productos al exterior con conductos por fachada o patio de ventilación, únicamente, cuando se trate de aparatos estancos de potencia útil nominal igual o inferior a 70 kW o de aparatos de tiro natural para la producción de agua caliente sanitaria de potencia útil igual o inferior a 24,4 kW, en los siguientes casos:

d)

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/KF6WR1NX1P0SQP3Y
Nº: 2024-1540-0
Fecha: 13/6/2024
VISADO

IT 1.3.4.1.3.2. Diseño y dimensionado de chimeneas

1. Queda prohibida la unificación del uso de los conductos de evacuación de los productos de la combustión con otras instalaciones de evacuación.

2. Cada generador de calor de potencia térmica nominal mayor que 400 kW tendrá su propio conducto de evacuación de los productos de la combustión.

3. Los generadores de calor de potencia térmica nominal igual o menor que 400 kW, que tengan la misma configuración para la evacuación de los productos de la combustión, podrán tener el conducto de evacuación común a varios generadores, siempre y cuando la suma de la potencia sea igual o menor a 400 kW. Para generadores de cámara de combustión abierta y tiro natural, instalados en cascada, el ramal auxiliar, antes de su conexión al conducto común, tendrá un tramo vertical ascendente de altura igual o mayor que 0,2 m.

4. En ningún caso se podrán conectar a un mismo conducto de humos generadores que empleen combustibles diferentes.

5. Las chimeneas se diseñarán y calcularán según los procedimientos descritos en las normas UNE 123001, UNE-EN 13384-1 y UNE-EN 13384-2 cuando sean modulares y UNE 123003 cuando sean autos portantes. No obstante se considerarán válidas las chimeneas que se diseñen utilizando otros métodos, siempre que se justifique su idoneidad en el proyecto de la instalación.

6. En el dimensionado se analizará el comportamiento de la chimenea en las diferentes condiciones de carga; además, si el generador de calor funciona a lo largo de todo el año, se comprobará su funcionamiento en las condiciones extremas de invierno y verano.

7. El tramo horizontal del sistema de evacuación, con pendiente hacia el generador de calor, será lo más corto posible.

8. Se dispondrá un registro en la parte inferior del conducto de evacuación que permita la eliminación de residuos sólidos y líquidos.

9. La chimenea será de material resistente a la acción agresiva de los productos de la combustión y a la temperatura, con la estanquidad adecuada al tipo de generador empleado. En el caso de chimeneas metálicas la designación según la norma UNE-EN 1856-1 o UNE-EN 1856-2 de la chimenea elegida en cada caso y para cada aplicación será de acuerdo a lo establecido en la norma UNE 123001.

10. Para la evacuación de los productos de la combustión de calderas que incorporan extractor, la sección de la chimenea, su material y longitud serán los certificados por el fabricante de la caldera. El sistema de evacuación de estas calderas tendrá el certificado CE conjuntamente con la caldera y podrá ser de pared simple, siempre que quede fuera del alcance de las personas, y podrá estar construido con tubos de materiales plásticos, rígidos o flexibles, que sean resistentes a la temperatura de los productos de la combustión y a la acción agresiva del condensado. Se cuidarán con particular esmero las juntas de estanquidad del sistema, por quedar en sobrepresión con respecto al ambiente.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
https://visado.citinavarra.com/csv/KF6WjVXtJ8SQP
Nº: 2024-1540-0
Fecha: 13/6/2024
VISADO

11. En ningún caso el diseño de la terminación de la chimenea obstaculizará la libre difusión en la atmósfera de los productos de la combustión.

12. Las chimeneas se diseñarán y calcularán según los procedimientos descritos en las normas UNE 123001, UNE-EN 13384-1 y UNE-EN 13384-2 cuando sean modulares y UNE 123003 cuando sean auto portantes. No obstante, se considerarán válidas las chimeneas que se diseñen utilizando otros métodos, siempre que se justifique su idoneidad en el proyecto de la instalación.

13. En el dimensionado se analizará el comportamiento de la chimenea en las diferentes condiciones de carga; además, si el generador de calor funciona a lo largo de todo el año, se comprobará su funcionamiento en las condiciones extremas de invierno y verano.

14. El tramo horizontal del sistema de evacuación, con pendiente hacia el generador de calor, será lo más corto posible.

15. Se dispondrá un registro en la parte inferior del conducto de evacuación que permita la eliminación de residuos sólidos y líquidos.

16. La chimenea será de material resistente a la acción agresiva de los productos de la combustión y a la temperatura, con la estanquidad adecuada al tipo de generador empleado. En el caso de chimeneas metálicas la designación según la norma UNE-EN 1856-1 o UNE-EN 1856-2 de la chimenea elegida en cada caso y para cada aplicación será de acuerdo a lo establecido en la norma UNE 123001.

Solución adoptada

Se plantean dos chimeneas nuevas, una para cada equipo generador.

Las chimeneas sobresaldrán al menos 1 m. por encima de la cubierta del edificio. Se preverá en la parte inferior del tramo vertical del conducto de humos el correspondiente registro de limpieza en fondo de saco y los registros necesarios en los tramos no verticales. El conducto de unión del tubo de humos a la caldera estará colocado de manera que sea fácilmente desconectable de ésta y metálico. La unión estará soportada rígidamente, siendo además estanca. Se evitará la formación de bolsas de gas mediante una disposición conveniente de los canales y conductos de humos y se preverá la evacuación de condensados. Los registros para comprobación de las condiciones de combustión se harán en la Sala de máquinas o al exterior, nunca en comunicación con locales interiores. Existirá un orificio para toma de muestras a la salida de la caldera, a una distancia de 50 cm. de la unión de a la caldera y de cualquier accidente que perturbe las medidas que se realicen.

Igualmente existirá otro orificio a una distancia no menor de 1 m. ni mayor de 4 m. de la salida de humos de la chimenea. Estos orificios de medida tendrán un diámetro entre 5 y 10 mm.

2.14. REDES DE TUBERÍAS en SALA DE CALDERAS

IT 1.3.4.2. Redes de tuberías y conductos

IT 1.3.4.2.1. Generalidades

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/KF6WR1NX1P05QP3Y
Nº: 2024-1540-0
Fecha: 13/6/2024
VISADO

1. Para el diseño y colocación de los soportes de las tuberías, se emplearán las instrucciones del fabricante considerando el material empleado, su diámetro y la colocación (enterrada o al aire, horizontal o vertical).

2. Las conexiones entre tuberías y equipos accionados por motor de potencia mayor que 3 kW se efectuarán mediante elementos flexibles.

3. Los circuitos hidráulicos de diferentes edificios conectados a una misma central térmica estarán hidráulicamente separados del circuito principal mediante intercambiadores de calor.

Aislamiento de tuberías

Estos son los espesores mínimos exigidos por el RITE para el aislamiento de tuberías por el interior del edificio. Conductividad máxima de 0,040 W/(m.K)

Tabla 1.2.4.2.1: Espesores mínimos de aislamiento (mm) de tuberías y accesorios que transportan fluidos calientes que discurren por el interior de edificios

Diámetro exterior (mm)	Temperatura máxima del fluido (°C)		
	40...60	> 60...100	> 100...180
D ≤ 35	25	25	30
35 < D ≤ 60	30	30	40
60 < D ≤ 90	30	30	40
90 < D ≤ 140	30	40	50
140 < D	35	40	50

IT 1.3.4.2.2. Alimentación

La alimentación de los circuitos se realizará mediante un dispositivo que servirá para reponer las pérdidas de agua. El dispositivo, denominado desconector, será capaz de evitar el reflujo del agua de forma segura en caso de caída de presión en la red pública, creando una discontinuidad entre el circuito y la misma red pública. Antes de este dispositivo se dispondrá una válvula de cierre, un filtro y un contador, en el orden indicado. El llenado será manual, y se instalará también un presostato que actúe una alarma y pare los equipos. En el tramo que conecta los circuitos cerrados al dispositivo de alimentación se instalará una válvula automática de alivio que tendrá un diámetro mínimo DN 20 y estará tarada a una presión igual a la máxima de servicio en el punto de conexión más 0,2 a 0,3 bar, siempre menor que la presión de prueba. Se exceptúan de estas exigencias las calderas mixtas individuales hasta 70 kW, las cuales dispondrán, del correspondiente marcado CE. 2. El diámetro mínimo de las conexiones en función de la potencia útil nominal de la instalación se elegirá de acuerdo a lo indicado en la tabla 3.4.2.2.

Potencia térmica nominal kW	Calor DN mm	Frío DN mm
P ≤ 70	15	20
70 < P ≤ 150	20	25
150 < P ≤ 400	25	32
400 < P	32	40

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/KF6WR1NX1P0SQP3Y
Nº: 2024-1540-0
Fecha: 13/6/2024
VISADO

Solución adoptada

Se plantea una conexión con 32mm de diámetro, pero desde depósito actualmente existente.

IT 1.3.4.2.3. Vaciado y purga

1. Todas las redes de tuberías deben diseñarse de tal manera que puedan vaciarse de forma parcial y total.

2. Los vaciados parciales se harán en puntos adecuados del circuito, a través de un elemento que tendrá un diámetro mínimo nominal de 20 mm.

3. El vaciado total se hará por el punto accesible más bajo de la instalación a través de una válvula cuyo diámetro mínimo, en función de la potencia térmica del circuito, se indica en la tabla 3.4.2.3.

Tabla 3.4.2.3 Diámetro de la conexión de vaciado

Potencia térmica kW	Calor DN (mm)	Frío DN (mm)
$P \leq 70$	20	25
$70 < P \leq 150$	25	32
$150 < P \leq 400$	32	40
$400 < P$	40	50

Solución adoptada

Se plantea una conexión con 40mm de diámetro.

IT 1.3.4.2.4. Expansión.

1. Los circuitos cerrados de agua o soluciones acuosas estarán equipados con un dispositivo de expansión de tipo cerrado, que permita absorber, sin dar lugar a esfuerzos mecánicos, el volumen de dilatación del fluido.

2. Es válido el diseño y dimensionado de los sistemas de expansión siguiendo los criterios indicados en el capítulo 9 de la norma UNE 100155

Solución adoptada

Se plantea reutilizar el depósito de expansión existente.

Por otro lado, se plantea un depósito de expansión menor para cada una de las calderas de biomasa.

Se plantea la instalación de varios vasos de expansión, se pueden apreciar sus características en el apartado desglosado de equipos/presupuesto.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/KF6WR1NX1P0SQP3Y
Nº: 2024-1540-0
Fecha: 13/6/2024
VISADO

IT 1.3.4.2.5. Circuitos cerrados

1. Los circuitos cerrados con fluidos calientes dispondrán, además de la válvula de alivio, de una o más válvulas de seguridad. El valor de la presión de tarado, mayor que la presión máxima de ejercicio en el punto de instalación y menor que la de prueba, vendrá determinado por la norma específica del producto o, en su defecto, por la reglamentación de equipos y aparatos a presión. Su descarga estará conducida a un lugar seguro y será visible.

2. En el caso de generadores de calor, la válvula de seguridad estará dimensionada por el fabricante del generador.

3. Las válvulas de seguridad deben tener un dispositivo de accionamiento manual para pruebas que, cuando sea accionado, no modifique el tarado de las mismas.

4. Son válidos los criterios de diseño de los dispositivos de seguridad indicados en el apartado 7 de la norma UNE 100155.

5. Se dispondrá un dispositivo de seguridad que impidan la puesta en marcha de la instalación si el sistema no tiene la presión de ejercicio de proyecto o memoria técnica

Solución adoptada

Se puede ver en el apartado planos y presupuesto la ubicación de las válvulas de seguridad planteadas.

IT 1.3.4.2.6. Dilatación

No son necesarios.

IT 1.3.4.2.8. Filtración

1. Cada circuito hidráulico se protegerá mediante un filtro con una luz de 1 mm, como máximo, y se dimensionarán con una velocidad de paso, a filtro limpio, menor o igual que la velocidad del fluido en las tuberías contiguas.

2. Las válvulas automáticas de diámetro nominal mayor que DN 15, contadores y aparatos similares se protegerán con filtros de 0,25 mm de luz, como máximo.

3. Los elementos filtrantes se dejarán permanentemente en su sitio

2.15. PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

La sala de máquinas tendrá las dimensiones suficientes para poder albergar a las instalaciones en las condiciones exigidas en UNE 100020 y deberá cumplir además las siguientes prescripciones:

a) Estará dotada de los dispositivos de seguridad, corte de energía y protección contra incendios, según la Instrucción Técnica ITE 02.15.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/KSDWR1NX1P05QP3Y
Nº: 2024-1540-0
Fecha: 13/6/2024
VISADO

b) Las puertas de acceso deberán comunicar con un vestíbulo, no pudiéndose abrir directamente a escaleras, garajes y otras dependencias.

Las dimensiones mínimas deberán ser tales que permitan el acceso de todos los equipos que en ella deban ser instalados debiéndose respetar un mínimo de 0,70 m de ancho y 1,80 m. de altura.

Estarán provistas de cerradura con llave desde el exterior y de fácil apertura desde el interior incluso si han cerrado desde el exterior.

c) Las puertas de entrada se abrirán hacia fuera, siendo estancas al paso de humos, para lo cual su permeabilidad no será superior a 1 dm3/s m2 bajo una presión diferencial de 100 Pa.

d) No se permitirá ninguna abertura o toma de ventilación que comunique con otros locales (garajes, almacenes, etc).

e) Las paredes, suelo y techo tendrán la resistencia al fuego que establezca la reglamentación específica.

f) Las paredes, suelo y techo no permitirán filtraciones de humedad, impermeabilizándolas en caso necesario.

g) La sala de máquinas y cada uno de sus locales dispondrá de un sistema de desagüe eficaz con un diámetro mínimo de 100 mm.

h) La iluminación de la sala de máquinas será suficiente para realizar con comodidad los trabajos de conducción e inspección de los equipos y elementos en ella situados. Esta iluminación se reforzará, cuando sea preciso, para poder apreciar sin necesidad de iluminación portátil las lecturas de los aparatos de regulación y control.

IT 1.3.4.3. Protección contra incendios

Se cumplirá la reglamentación vigente sobre condiciones de protección contra incendios que sea de aplicación a la instalación térmica. El RITE establece que se deberá cumplir con la reglamentación vigente sobre condiciones de protección contra incendios que sea de aplicación a la instalación térmica. Por este motivo, se cumplirá lo establecido en el CTE-DB-SI (seguridad en caso de incendio).

SI 1- Propagación interior

El RITE en el punto IT 1.3.4.1.2.2 establece que en cuanto a la sala de calderas se tienen que cumplir las condiciones establecidas en el CTE-DB-SI 1.

Al tener la sala de calderas una potencia útil nominal mayor de 600kW, se considera zona de riesgo alto, por lo que se tendrán que cumplir las condiciones establecidas en el apartado 2 (zonas de riesgo especial) por el DB-SI 1.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/KF6WR1NX1P05QP3Y
Nº. 2024-1540-0
Fecha: 13/6/2024
VISADO

Tabla 2.2 Condiciones de las zonas de riesgo especial integradas en edificios(1)

Característica	Riesgo bajo	Riesgo medio	Riesgo alto
Resistencia al fuego de la estructura portante(2)	R 90	R 120	R 180
Resistencia al fuego de las paredes y techos(3) que separan la zona del resto del edificio(2)(4)	EI 90	EI 120	EI 180
Vestíbulo de independencia en cada comunicación de la zona con el resto del edificio	-	Sí	Sí
Puertas de comunicación con el resto del edificio	EI_2 45-C5	2 x EI_2 30 -C5	2 x EI_2 45-C5
Máximo recorrido hasta alguna salida del local(5)	≤ 25 m(6)	≤ 25 m(6)	≤ 25 m (6)

En estos casos, además se debe exigir que el cuadro eléctrico de protección y mando, o al menos el interruptor general, deba situarse fuera de la misma y en la proximidad de uno de los accesos.

A la hora de sectorizar cualquier zona y en general se aplicará la siguiente tabla.

Tabla 1.2 *Resistencia al fuego* de las paredes, techos y puertas que delimitan *sectores de incendio* (1)(2)

Elemento	*Resistencia al fuego*			
	Plantas bajo rasante	Plantas sobre rasante en edificio con *altura de evacuación*:		
		h ≤ 15 m	15 < h ≤ 28 m	h > 28 m
Paredes y techos(3) que separan al sector considerado del resto del edificio, siendo su *uso previsto*: (4)				
- *Sector de riesgo mínimo* en edificio de cualquier uso	(no se admite)	EI 120	EI 120	EI 120
- *Residencial Vivienda, Residencial Público, Docente, Administrativo*	EI 120	EI 60	EI 90	EI 120
- *Comercial*, Pública Concurrencia, *Hospitalario*	EI 120(5)	EI 90	EI 120	EI 180
- *Aparcamiento* (6)	EI 120 (7)	EI 120	EI 120	EI 120
Puertas de paso entre *sectores de incendio*	EI_2 t-C5 siendo t la mitad del tiempo de *resistencia al fuego* requerido a la pared en la que se encuentre, o bien la cuarta parte cuando el paso se realice a través de un *vestíbulo de independencia* y de dos puertas.			

- La nueva sala de calderas cumplirá las siguientes características:

La estructura portante tendrá una resistencia al fuego R 180.

En cuanto a las paredes y techos serán EI 180.

La cala de calderas tendrá un vestíbulo de independencia en la comunicación de la zona con el resto del edificio.

Las puertas de comunicación con el resto del edificio, serán dobles y mínimo 2xEI_2 45-C5.

El recorrido hasta la salida del local no supera los 25m.

La resistencia al fuego requerida a los elementos de compartimentación de incendios se debe mantener en los puntos en los que dichos elementos son atravesados por elementos de las instalaciones, tales como

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/KF6WR1NX1P0SQP3Y
Nº: 2024-1540-0
Fecha: 13/6/2024
VISADO

cables, tuberías, conducciones, conductos de ventilación, etc., excluidas las penetraciones cuya sección de paso no exceda de 50 cm². Para ello puede optarse por una de las siguientes alternativas:

a) Disponer un elemento que, en caso de incendio, obture automáticamente la sección de paso y garantice en dicho punto una resistencia al fuego al menos igual a la del elemento atravesado, por ejemplo, una compuerta cortafuegos automática EI t (i↔o) siendo t el tiempo de resistencia al fuego requerida al elemento de compartimentación atravesado, o un dispositivo intumescente de obturación.

b) Elementos pasantes que aporten una resistencia al menos igual a la del elemento atravesado, por ejemplo, conductos de ventilación EI t (i↔o) siendo t el tiempo de resistencia al fuego requerida al elemento de compartimentación atravesado.

Los elementos constructivos deben cumplir las condiciones de reacción al fuego establecidas en el CTE-DB-SI 1.

Para esta instalación, considerada recinto de riesgo especial, las paredes y techos serán B-s1, d0 y los suelos serán BFL-s1.

SI 2- Propagación exterior

Esta sección del CTE-DB-SI no es de aplicación en esta instalación, puesto que se trata de una reforma.

SI 3- Evacuación de ocupantes

En cuanto a la evacuación de ocupantes, teniendo en cuenta el uso previsto y el régimen de actividad, la ocupación se considera nula por lo que no se considerara este apartado.

SI 4- Instalaciones de protección contra incendios

Los locales de riesgo especial, así como aquellas zonas cuyo uso previsto sea diferente y subsidiario del principal del edificio o del establecimiento en el que estén integradas y que deban constituir un sector de incendio diferente, deben disponer de la dotación de instalaciones que se indica para cada local de riesgo especial, así como para cada zona, en función de su uso previsto, pero en ningún caso será inferior a la exigida con carácter general para el uso principal del edificio o del establecimiento.

Se instalará un extintor portátil de eficacia 21A -113B próximo a cada puerta de acceso existente.

En este caso, se instalarán dos en la proximidad de los dos accesos a la sala de calderas. Siendo así el recorrido desde la sala de calderas hasta el extintor más cercano menor a 15m, cumpliendo con lo establecido en el CTE-DB.SI 4.

Dicho medio de protección contra incendios de utilización manual será señalizado mediante señales definidas en la norma UNE 23033-1 cuyo tamaño será de 210 x 210 mm al no exceder de 10m la distancia de observación de la señal.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/KF6WR1NX1P05QP3Y
Nº: 2024-1540-0
Fecha: 13/6/2024
VISADO

Las señales deben ser visibles incluso en caso de fallo en el suministro al alumbrado normal. Cuando sean foto luminiscentes, deben cumplir lo establecido en las normas UNE 23035-1:2003, UNE 23035-2:2003 y UNE 23035-4:2003 y su mantenimiento se realizará conforme a lo establecido en la norma UNE 23035-3:2003.

SI 5- Intervención de los/as bomberos/as

El ámbito de aplicación de este apartado, son las obras de edificación. Por lo tanto, al tratarse de u reforma, no es de aplicación en este proyecto.

SI 6- Resistencia al fuego de la estructura

El CTE-DB-SI 6, considera que la resistencia al fuego de un elemento estructural principal del edificio (incluidos forjados, vigas y soportes), es suficiente si se alcanza la clase indicada en la tabla que representa el tiempo en minutos de resistencia ante la acción representada por la curva normalizada tiempo temperatura.

Riesgo especial bajo	R 90
Riesgo especial medio	R 120
Riesgo especial alto	R 180

(1) No será inferior al de la estructura portante de la planta del edificio excepto cuando la zona se encuentre bajo una cubierta no prevista para evacuación y cuyo fallo no suponga riesgo para la estabilidad de otras plantas ni para la compartimentación contra incendios, en cuyo caso puede ser R 30.

La *resistencia al fuego* suficiente R de los elementos estructurales de un suelo de una zona de riesgo especial es función del uso del espacio existente bajo dicho suelo.

En este caso para la sala de calderas, se considera zona de riesgo especial alto. Por lo tanto la resistencia al fuego de la estructura no sera menor que R 180.

IT 1.3.4.4.4. Señalización

1. En la sala de máquinas se dispondrá un plano con el esquema de principio de la instalación, enmarcado en un cuadro de protección.

2. Todas las instrucciones de seguridad, de manejo y maniobra y de funcionamiento, según lo que figure en el «Manual de Uso y Mantenimiento», deben estar situadas en lugar visible, en sala de máquinas y locales técnicos.

3. Las conducciones de las instalaciones deben estar señalizadas de acuerdo con la norma UNE 100100.

Solución adoptada

Los cerramientos verticales de la sala de calderas, una vez reformados según se especifica en el presupuesto, cumplen perfectamente las exigencias previstas.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/KF6WR1NX1P05QP3Y
Nº: 2024-1540-0
Fecha: 13/12/2024
VISADO

2.15.1. MEDICIÓN IT 1.3.4.4.5.

1. Todas las instalaciones térmicas deben disponer de la instrumentación de medida suficiente para la supervisión de todas las magnitudes y valores de los parámetros que intervienen de forma fundamental en el funcionamiento de los mismos.

2. Los aparatos de medida se situarán en lugares visibles y fácilmente accesibles para su lectura y mantenimiento. El tamaño de las escalas será suficiente para que la lectura pueda efectuarse sin esfuerzo.

3. Antes y después de cada proceso que lleve implícita la variación de una magnitud física debe haber la posibilidad de efectuar su medición, situando instrumentos permanentes, de lectura continua, o mediante instrumentos portátiles. La lectura podrá efectuarse también aprovechando las señales de los instrumentos de control.

4. En el caso de medida de temperatura en circuitos de agua, el sensor penetrará en el interior de la tubería o equipo a través de una vaina, que estará rellena de una sustancia conductora de calor. No se permite el uso permanente de termómetros o sondas de contacto.

5. Las medidas de presión en circuitos de agua se harán con manómetros equipados de dispositivos de amortiguación de las oscilaciones de la aguja indicadora.

6. En instalaciones de potencia térmica nominal mayor que 70 kW, el equipamiento mínimo de aparatos de medición será el siguiente:

- Colectores de impulsión y retorno de un fluido portador: un termómetro.
- Vasos de expansión: un manómetro.
- Circuitos secundarios de tuberías de un fluido portador: un termómetro en el retorno, uno por cada circuito.
- Bombas: un manómetro para lectura de la diferencia de presión entre aspiración y descarga, uno por cada bomba.
- Chimeneas: un pirómetro o un pirostato con escala indicadora.
- Intercambiadores de calor: termómetros y manómetros a la entrada y salida de los fluidos, salvo cuando se trate de agentes frigorígenos.
- Baterías agua-aire: un termómetro a la entrada y otro a la salida del circuito del fluido primario y tomas para la lectura de las magnitudes relativas al aire, antes y después de la batería.
- Recuperadores de calor aire-aire: tomas para la lectura de las magnitudes físicas de las dos corrientes de aire.
- Unidades de tratamiento de aire: medida permanente de las temperaturas del aire en impulsión, retorno y toma de aire exterior.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/KF6WR1NXLP0SQP3Y
Nº: 2024-1540-0
Fecha: 13/6/2024
VISADO

2.16. REGULACIÓN Y CONTROL

2.16.1. IDEAS básicas DE REGULACIÓN Y CONTROL

Las dos calderas de biomasa conectadas en cascada, alimentarán un colector de distribución continúo con los circuitos de distribución.

Se plantea aumentar la instalación existente actualmente en la sala de calderas, es un sistema para regu algunos elementos independientes, algunos de los cuales, enviarán un mensaje a determinado corr electrónico:

- Detectores de humo
- Presostato colector sala calderas
- Valores de los contadores de energía térmica
- Valores del contador de energía eléctrica
- Puesta en marcha/paro calderas de biomasa y/o gas natural

A continuación, se reflejan las principales señales a considerar.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/KF6WR1NX1P05QP3Y
Nº: 2024-1540-0
Fecha: 13/6/2024
VISADO

SEÑALES		EA	ED	SA	SD	modbus	UBICACIÓN en CUADRO	
S1		1					COLECTOR	Temperatura colector lado frío
S2		1					COLECTOR	Temperatura colector lado intermedio
S3		1					COLECTOR	Temperatura colector lado caliente
S4		1					TUBERÍA GENERACIÓN BIOMASA	Temperatura impulsión
S5		1					TUBERÍA GENERACIÓN BIOMASA	Temperatura retorno
S6		1					TUBERÍA GENERACIÓN BIOMASA	Temperatura impulsión
S7		1					TUBERÍA GENERACIÓN BIOMASA	Temperatura retorno
S8		1					DEPÓSITO INERCIA	Temperatura
S9		1					DEPÓSITO INERCIA	Temperatura
S10		1					DEPÓSITO INERCIA	Temperatura
S11		1					DEPÓSITO INERCIA	Temperatura
S12		1					TUBERÍAS DISTRIBUCIÓN	Temperatura retorno
S13		1					TUBERÍAS DISTRIBUCIÓN	Temperatura retorno
S14		1					TUBERÍAS DISTRIBUCIÓN	Temperatura retorno
S15		1					TUBERÍAS DISTRIBUCIÓN	Temperatura retorno
		EA	ED	SA	SD	modbus	UBICACIÓN FÍSICA	
Bomba B1.					1		CUADRO REGULACIÓN	Contactor que cierra la alimentación
Selector funcionamiento Bomba			1					Selector MAN / 0 / AUTO bomba
confirmación funcionamiento Bomba			1					respuesta (a la orden de marcha) de la bomba
Alarma Bomba			1					Ha actuado la protección térmica en cabecera de la bomba
Velocidad de la bomba				1				Salida 0-10 voltios para acelerar más o menos la bomba
Bomba B2.					1		CUADRO REGULACIÓN	Contactor que cierra la alimentación
Selector funcionamiento Bomba			1					Selector MAN / 0 / AUTO bomba
confirmación funcionamiento Bomba			1					respuesta (a la orden de marcha) de la bomba
Alarma Bomba			1					Ha actuado la protección térmica en cabecera de la bomba
Velocidad de la bomba				1				Salida 0-10 voltios para acelerar más o menos la bomba
Transductores analógicos de presión.								
Presión circuito calefacción		1					COLECTOR	Señal analógica 0-10v
Altura silo biomasa								
Sensor ultrasonidos		1					SILO	Señal analógica 0-10v
Detectores de humo								
Detectores de humo			3				TECHO SALA CALDERAS	
Contadores de energía.								
Contador energía térmica						3	SALA CALDERAS	comunicación modbus
Contador energía eléctrica						1	CUADRO ELÉCTRICO	comunicación modbus
		17	9	2	2	4		

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/KF6WR1NX1P05QP3Y
Nº. 2024-1540-0
Fecha: 13/6/2024
VISADO

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/KF6WR1NX1P0SQP3Y
Nº: 2024-1540-0
Fecha: 13/6/2024
VISADO

3. CÁLCULOS

3.1. CÁLCULO MURO DE CONTENCIÓN

Su función es servir de contención de tierras, bien de un terreno natural, bien de un relleno artificial.

El muro es de tipo ménsula, es decir, se comporta y calcula básicamente como un voladizo empotrado en el cimiento (coronación o borde superior libre), y no tiene restringidos sus desplazamientos.

Normativa de aplicación.

Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08)

Código técnico de la Edificación
Documento básico Seguridad Estructural (CTE- DB SE)

Norma sismoresistente (NCSE_02)

Terreno de cimentación

Los datos relativos al terreno de cimentación son determinantes para la estabilidad del muro, por lo que recomendamos que se determinen experimentalmente.

Terrenos deficientes como fangos, terrenos orgánicos o rellenos sin consolidar no son aptos para cimentar, salvo que se determine experimentalmente el valor admisible de su resistencia.

2.- SITUACIONES E HIPÓTESIS DE CARGA

En el caso general, se consideran 2 posibles situaciones de cargas y las siguientes hipótesis de combinaciones de acciones:

Situación	Tipo	Combinación de acciones
1	Persistente o transitoria	Empujes terreno Empujes terreno +P.hidrostática Empujes terreno + Sobrecarga Empujes terreno+P.hidrostática+Sobrecarga
2	Extraordinaria	Empujes terreno +sismo Empujes terreno +Sobrecarga +sismo Empujes terreno +P.hidrostática + sismo Empujes terreno +P.hidrostática +Sobrecarga +sismo

3.- CÁLCULO DE EMPUJES DEL TERRENO

Se determinan según J. Calavera: "Muros de Contención y Muros de Sótano")

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/KF6WR1NX1P0SQP3Y
Nº: 2024-1540-0
Fecha: 13/6/2024
VISADO

En Situación 1

Las componentes del empuje total en trasdós de muro, se obtienen por integración de las leyes de presiones siguientes

- Ley de presiones horizontales

$$Pz(hor) = \left[\gamma_s \cdot (z - z_o) + \gamma_a \cdot z_o + q \cdot \frac{\operatorname{sen}\alpha}{sen(\alpha+\beta)}\right] \cdot Kh + \gamma_{agua} \cdot (z - z_o) \cdot \operatorname{sen}\alpha$$

- Ley de presiones verticales

$$Pz(ver) = \left[\gamma_s \cdot (z - z_o) + \gamma_a \cdot z_o + q \cdot \frac{\operatorname{sen}\alpha}{sen(\alpha+\beta)}\right] \cdot Kv + \gamma_{agua} \cdot (z - z_o) \cdot \cos\alpha$$

donde:

γs: Densidad sumergida terreno del trasdós

γa: Densidad aparente terreno del trasdós

q: Sobrecarga uniformemente repartida

zo: Profundidad del nivel freático

z: Profundidad del terreno (si z < zo o no existe nivel freático: z = zo)

Kh: Coeficiente de empuje horizontal activo Kh = Kah, según teoría de Coulomb

$$Kah = \frac{sen^2(\alpha+\varphi)}{sen^2\alpha}\left[1 - \sqrt{\frac{\operatorname{sen}(\varphi+\delta)\operatorname{sen}(\varphi-\beta)}{\operatorname{sen}(\alpha-\delta)\operatorname{sen}(\alpha+\beta)}}\right]^{-2}$$

siendo:

ϕ : ángulo de rozamiento interno del suelo del trasdós.

α : ángulo trasdós de muro con la vertical (α =90º).

δ : ángulo de rozamiento entre muro y terreno del trasdós. Conforme DB SE-C, se considera: δ = ϕ/3 en muros contra el terreno (sólo con puntera, con puntera y tacón) y situación 1 (muro poco rugoso); δ=0 (muro liso) en resto de casos.

β = ángulo del talud del terreno del trasdós con la horizontal.

Kv: Coeficiente de empuje vertical activo Kv = Kav
Kav = Kah · cotag (α - δ)

En muros con tacón se considera su empuje pasivo, de componente horizontal

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/KF6WR1NX1P0SQP3Y
Nº: 2024-1540-0
Fecha: 13/6/2024
VISADO

Ep = 1/2 · γ · [(ez+ht)2 – ez2] · Kp

donde:

γ: Densidad seca del terreno de cimentación

ez: espesor de la zapata

ht: altura del tacón

Kp: Coeficiente de empuje pasivo, según método de Rankine

$$Kp = \frac{1 + \operatorname{sen}\varphi}{1 - \operatorname{sen}\varphi}$$

En Situación 2

Se aplica el método de Mononobe-Okabe Modificado, siendo el empuje total en trasdós de componente horizontal (δ=0, α=90º)

E(total) = E1 (estático) + E2 (dinámico)

E(total): El empuje activo total obtenido por integración de la ley de presiones horizontales con Kh = KAE · (1+Cv)

E1 (estático): Componente estática del empuje, obtenida por integración de la ley de presiones horizontales con Kh = Kah

E2 (dinámico): Componente dinámica del empuje. Se sitúa a 0.6H sobre la base del muro (Seed y Whitman - 1970)

donde KAE: Coeficiente de empuje sísmico activo trasdós,

$$K_{AE} = \frac{sen^2(\varphi - \theta + \alpha)}{\cos\theta \; sen^2\alpha \; \operatorname{sen}(\delta + \theta + \alpha)} \left[1 - \sqrt{\frac{\operatorname{sen}(\varphi + \delta)\operatorname{sen}(\varphi - \beta - \theta)}{\operatorname{sen}(\delta + \theta + \alpha)\operatorname{sen}(\beta + \alpha)}}\right]^{-2}$$

siendo;

$$\theta = tan^{-1}\left[\frac{Ch}{1-Cv}\right] \leq \varphi - \beta$$

Ch = ac/g (coeficiente de aceleración horizontal)
Cv = 0.5·Ch (coeficiente de aceleración vertical)

En muros con tacón se considera su empuje pasivo, similar al de situación 1

4.- COMPROBACIONES DE ESTABILIDAD

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/KF6WR1NX1P0SQP3Y
Nº: 2024-1540-0
Fecha: 13/6/2024
VISADO

Se realizan las verificaciones según DB-SE-C, con los coeficientes parciales de seguridad de la tabla 2.1., donde

γE: coeficiente parcial para el efecto de las acciones.

γF: coeficiente parcial para las acciones.

γM: coeficiente parcial para las propiedades de los materiales.

γR: coeficiente parcial de resistencia.

Hundimiento

Situación	γR	γM	γE	γF
1	3.0	1.0	1.0	1.0
2	2.0	1.0	1.0	1.0

Comprobaciones que se realizan:

Situación 1:

$\sigma max \leq 1.25 \cdot \sigma adm$,

$(\sigma max + \sigma min)/2 \leq \sigma adm$

Situación 2:

$\sigma max \leq 3/2 \cdot 1.25 \cdot \sigma adm$,

$(\sigma max + \sigma min)/2 \leq 3/2 \cdot \sigma adm$

donde:

σadm: presión admisible del terreno de cimentación (dato ya minorado por el coeficiente γR = 3.0).

σmax y σmin son las tensiones máxima y mínima transmitidas por el cimiento, con un reparto trapecial o triangular de tensiones y excentricidad relativa limitada: 1/3 ≥ Excentricidad Relativa ≥ -1/6

Deslizamiento

Situación	γR	γM	γE	γF
1	1.5	1.0	1.0	1.0
2	1.1	1.0	1.0	1.0

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/KF6WR1NX1P0SQP3Y
Nº: 2024-1540-0
Fecha: 13/6/2024
VISADO

Comprobación que se realiza

$$C_{sd} = \frac{F_{est}}{F_{des}} > \gamma_R$$

donde

Csd: Coeficiente de seguridad al deslizamiento.

Fest: Fuerza estabilizante.

Fest = P·μ + c·B + Ep

P = Resultante de los pesos de los distintos elementos del muro y de las zonas de terreno situadas verticalmente sobre el talón.

μ = Coeficiente de rozamiento entre suelo y hormigón. En general será el resultado del correspondiente estudio geotécnico. En los datos del cálculo se indican valores del coeficiente de rozamiento para algunos tipos de suelo.

c = Cohesión reducida del suelo, igual a la mitad de la cohesión efectiva del suelo Ck.
(En situación sísmica este valor se considera nulo)

B = Anchura del cimiento.

Ep = Empuje pasivo en caso de muro con tacón.

Fdes: Fuerza desestabilizante.
Es la suma de las componentes horizontales de los empujes (Empuje activo + P.hidrostática + Sobrecarga + sismo)

$$F_{des} = \sum Eh_i$$

Vuelco

Situación 1

Acciones	yR	yM	yE	yF
Estabilizadoras	1.0	1.0	0.9	1.0
Desestabilizadoras	1.0	1.0	1.8	1.0

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/KF6WR1NX1P0SQP3Y
Nº: 2024-1540-0
Fecha: 13/6/2024
VISADO

Situación 2

Acciones	yR	yM	yE	yF
Estabilizadoras	1.0	1.0	0.9	1.0
Desestabilizadoras	1.0	1.0	1.2	1.0

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/KF6WR1NX1P0SQP3Y
Nº: 2024-1540-0
Fecha: 13/6/2024
VISADO

Comprobación que se realiza

$$C_{sv} = \frac{\gamma_{E,est} \cdot M_{est}}{\gamma_{E,des} \cdot M_{des}} > 1$$

donde:

Csv: Coeficiente de seguridad al vuelco.

Mest: Momento estabilizante.

$$M_{est} = \gamma_{E,est} \cdot \sum P_i \cdot e_i$$

con

Pi: Carga vertical (peso propio)

ei: distancia desde el centro de gravedad de la carga Pi al punto de vuelco (punto extremo inferior del cimiento, lado del intradós)

Mdes: Momento desestabilizante.

$$M_{des} = \gamma_{E,des} \cdot \sum Eh_i \cdot eh_i$$

con

Ehi: componente horizontal de los empujes (Empujes terreno + P.hidrostática + Sobrecarga + sismo)

ehi: distancia del punto de aplicación del empuje al punto de vuelco

5.- COMPROBACIONES DE LA ESTRUCTURA DE HORMIGÓN ARMADO

Coeficientes de seguridad parciales

Situación	Coeficiente parcial para el efecto de las acciones (esfuerzos)	Coeficiente parcial para las propiedades de los materiales. γM (de EHE-08)	
	γE	γc	γs
1	1.6	1.5	1.15
2	1.0	1.3	1.0

Recubrimiento de cálculo: 35 mm.

Se considera una capa de hormigón de limpieza en las zapatas de 10 cm.
En el caso de muro y tacón hormigonado contra el terreno, se consideran sobredimensionamientos para cumplir con el recubrimiento mínimo de 70mm indicado la norma.

Comprobaciones que se realizan, según EHE-08

Armado a flexión simple o compuesta(Art. 42 y Anejo 7)
No se tienen en cuenta en el cálculo las armaduras pasivas en compresión (art. 42.3.1)

Alzado: en sección de unión con zapata

Puntera: en sección de referencia a 0,15·espesor_muro (art.58.4.2.1.1).

Talón: en sección de unión con alzado.

Tacón: en sección de unión con zapata.

Verificación a cortante sin armadura transversal (art. 44)

Alzado, en sección a un canto útil de la unión con zapata.

Verificación a rasante (art. 47)

En junta de arranque del alzado. Se considera rugosidad baja

Anclaje y solape de barras (art. 69.5)

Solape de armaduras de arranque de alzado.

Anclaje de armaduras de alzado.

Anclaje de armaduras de zapata.

Comprobación a fisuración (art. 49.2.4 y anejo 8)

En sección de arranque del alzado.
Abertura máxima de fisura permitida: 0.3 mm

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/KF6WR1NX1P0SQP3Y
Nº: 2024-1540-0
Fecha: 13/6/2024
VISADO

Disposición de cuantías mínimas de armado (art.42.3)

En alzado considerando que no se disponen juntas de contracción o se disponen a distancia superior a 7,5m.

En zapata

DATOS

GEOMETRÍA

Tipo de muro (?)
Puntera, talón y tacón
Altura de muro H(m) (?)
3.00

MATERIALES

Tipo de hormigón (?)
HA-25
Tipo de acero (?)
B-500

TERRENO DE CIMENTACIÓN

Tipo de terreno (?)
Arcilla dura

Resisten. σadm(N/mm2) (?)
0.20
Coef. Rozamiento μ (?)
0.40
Densidad seca γ(KN/m3) (?)
21.00
Cohesión Ck(KN/m2) (?)
90.00

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/KF6WR1NX1P0SQP3Y
Nº: 2024-1540-0
Fecha: 13/6/2024
VISADO

TERRENO DEL TRASDOS

Tipo de terreno (?)
Arcilla dura

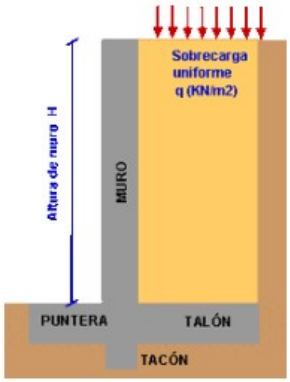
Densidad apa. ya(KN/m3) (?)
21.00

Rozamiento interno φ(°) (?)
20.00

Densidad sum. ys(KN/m3) (?)
11.00

ACCIONES Y CARGAS

El muro se calcula con el empuje activo de las tierras del trasdós.
Marque otras acciones que necesite considerar:



☑ Nivel freático hf(m) (?)
1.50

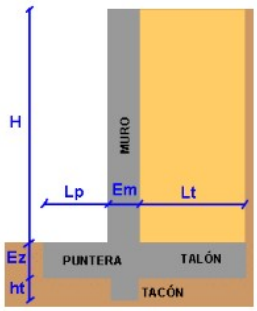
☑ Carga unif. q(KN/m2) (?)
15.00

☐ Talud del terreno β(°) (?)
0 < β ≤ φ(trasdós)

☐ Acción sísmica ac(g) (?)
0.04 ≤ ac/g ≤ ac(lim)

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/KF6WR1NX1P0SQP3Y
Nº: 2024-1540-0
Fecha: 13/6/2024
VISADO

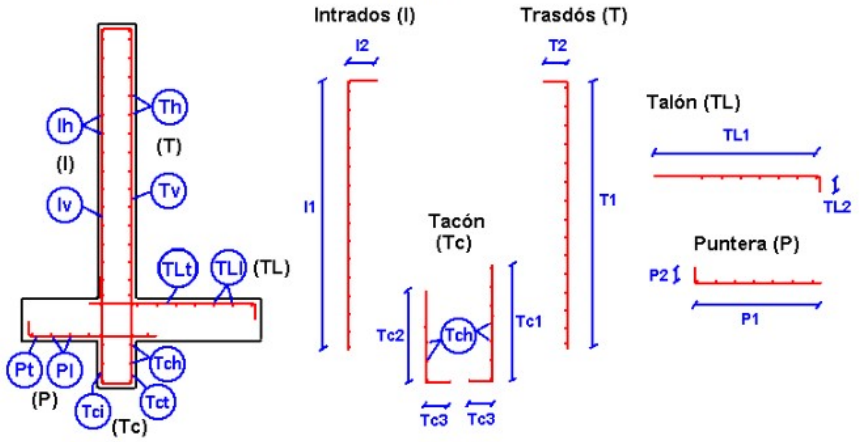
RESULTADO



Dimensiones		
Altura de muro	H (m) =	3.00
Espesor de muro	Em (m) =	0.30
Espesor de zapata	Ez (m) =	0.45
Longitud puntera	Lp (m) =	0.90
Longitud de talón	Lt (m) =	1.50
Altura de tacón	ht (m) =	0.90
Hormigón de limpieza bajo zapata:		10 cm

Medición teórica por metro lineal	
Hormigón HA-25 (m3)	Acero B-500 (Kg)
2.12	145.4

ARMADO



Recubrimiento nominal: 35 mm

Las zonas hormigonadas contra el terreno deben sobredimensionarse para conseguir un recubrimiento mínimo de 70mm.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/KF6WR1NX1P0SQP3Y
Nº: 2024-1540-0
Fecha: 13/6/2024
VISADO

TRASDÓS (T)			
Tv (vert.)	Th (hor.)	T1 (cm)	T2 (cm)
Φ16 s 15cm	Φ10 s 15cm	297	16

INTRADÓS (T)			
Iv (vert.)	Ih (hor.)	I1 (cm)	I2 (cm)
Φ10 s 30cm	Φ10 s 15cm	297	17

PUNTERA (P)			
Pt (trans.)	Pl (long.)	P1 (cm)	P2 (cm)
Φ12 s 15cm	Φ12 s 15cm	134	15

TALÓN (TL)			
TLt (trans.)	TLl (long.)	TL1 (cm)	TL2 (cm)
Φ12 s 15cm	Φ12 s 15cm	190	15

TACÓN (TC)		
Tct (trasdós)	Tci (intradós)	Tch (horiz.)
Φ16 s 15cm	Φ12 s 30cm	Φ12 s 20cm
Tc1 (cm)	Tc2 (cm)	Tc3 (cm)
212	157	23

MEMORIA DE CÁLCULO

Normativa de aplicación

- EHE-08: Instrucción de Hormigón Estructural
- CTE- DB SE: Código técnico de la Edificación. Documento básico Seguridad Estructural
- NCSE_02: Norma sismoresistente

Situaciones e hipótesis de carga

Se consideran las situaciones e hipótesis de carga siguientes:

- Situación 1: Persistente o Transitoria
  Hipótesis:
  - 1: Empuje tierras
  - 2: Empuje tierras + Sobrecarga
  - 3: Empuje tierras + Presión hidrostática
  - 4: Empuje tierras + Presión hidrostática + Sobrecarga

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/KF6WR1NX1P0SQP3Y
Nº: 2024-1540-0
Fecha: 13/6/2024
VISADO

Comprobaciones Estabilidad

Situación 1: Persistente o Transitoria

» Hipótesis 1: Empuje tierras
  » Hundimiento (Excent. relativa = 0.098)
    σmax = 0.09 N/mm2 ≤ 1.25 · σadm = 0.25 N/mm2 -- OK
    σmed = 0.06 N/mm2 ≤ σadm = 0.20 N/mm2 -- OK
  » Deslizamiento
    Csd = Fest / Fdes = 144.51 / 61.27 = 2.36 > 1.5 -- OK
  » Vuelco
    Csv = (γe·Mest) / (γd·Mdes) = (0.9·255.99) / (1.8·88.68) = 1.44 > 1 -- OK

» Hipótesis 2: Empuje tierras + Sobrecarga
  » Hundimiento (Excent. relativa = 0.149)
    σmax = 0.12 N/mm2 ≤ 1.25 · σadm = 0.25 N/mm2 -- OK
    σmed = 0.07 N/mm2 ≤ σadm = 0.20 N/mm2 -- OK
  » Deslizamiento
    Csd = Fest / Fdes = 147.51 / 86.65 = 1.70 > 1.5 -- OK
  » Vuelco
    Csv = (γe·Mest) / (γd·Mdes) = (0.9·299.87) / (1.8·132.45) = 1.13 > 1 -- OK

» Hipótesis 3: Empuje tierras + Presión hidrostática
  » Hundimiento (Excent. relativa = 0.113)
    σmax = 0.10 N/mm2 ≤ 1.25 · σadm = 0.25 N/mm2 -- OK
    σmed = 0.06 N/mm2 ≤ σadm = 0.20 N/mm2 -- OK
  » Deslizamiento
    Csd = Fest / Fdes = 144.20 / 70.97 = 2.03 > 1.5 -- OK
  » Vuelco
    Csv = (γe·Mest) / (γd·Mdes) = (0.9·255.99) / (1.8·94.98) = 1.35 > 1 -- OK

» Hipótesis 4: Empuje tierras + Presión hidrostática + Sobrecarga
  » Hundimiento (Excent. relativa = 0.162)
    σmax = 0.13 N/mm2 ≤ 1.25 · σadm = 0.25 N/mm2 -- OK
    σmed = 0.07 N/mm2 ≤ σadm = 0.20 N/mm2 -- OK
  » Deslizamiento
    Csd = Fest / Fdes = 147.20 / 96.34 = 1.53 > 1.5 -- OK
  » Vuelco
    Csv = (γe·Mest) / (γd·Mdes) = (0.9·299.87) / (1.8·138.75) = 1.08 > 1 -- OK

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/KF6WR1NX1P05QP3Y
Nº: 2024-1540-0
Fecha: 13/6/2024
VISADO

Comprobaciones Estructura de hormigón armado

Situación 1: Persistente o Transitoria
(Hipótesis de esfuerzo pésimo indicada entre paréntesis)

» Flexión compuesta. Sección de fuste en unión con zapata	
Md (4) = 1.6 · Mmax = 131.67 KN·m ≤ Mu = 145.75 KN·m	-- OK
Nd = 1.6 · N = 36.00 KN ≤ Nu = 39.85 KN·m	-- OK
» Flexión simple. Sección de puntera a 0,15 · espesor_muro	
Md (4) = 1.6 · Mmax = 94.77 KN·m ≤ Mu = 131.33 KN·m	-- OK
» Flexión simple. Sección de talón en unión con fuste	
Md (4) = 1.6 · Mmax = 72.60 KN·m ≤ Mu = 131.33 KN·m	-- OK
» Flexión simple. Sección de tacón en unión con zapata	
Md (todas) = 1.6 · Mmax = 18.21 KN·m ≤ Mu = 41.77 KN·m	-- OK
» Cortante. Sección de fuste a un canto útil de la unión con zapata.	
Vd (4) = 1.6 · Vmax = 101.09 KN ≤ Vu2 = 170.53 KN	-- OK
» Rasante. En junta de arranque de fuste. Rugosidad baja	
Rd (4) = 1.6 · Rmax = 118.61 KN ≤ Ru = 274.88 KN	-- OK
» Fisuración. Trasdós de fuste en unión con zapata	
Wk (4)= 0.27 mm ≤ Wmax = 0.30 mm	-- OK
» Longitudes de solape armaduras.	-- OK
Trasdós fuste. Ls = 80 cm	
Intradós fuste. Ls = 25 cm	
» Longitudes de anclaje armaduras.	-- OK
Extremo inferior trasdós fuste (patilla). Lbneta = 28 cm	
Extremo inferior intradós fuste (patilla). Lbneta = 25 cm	
Extremo interior de puntera (recto). Lbneta = 43 cm	
Extremo interior de talón (recto). Lbneta = 43 cm	
» Armado mínimo fuste. Juntas de contracción a distancia superior a 7,5m	
Tv: Areal = 13.404 cm2/m > Amin = 4.600 cm2/m	-- OK
Th: Areal = 5.236 cm2/m > Amin = 4.800 cm2/m	-- OK
Iv: Areal = 2.618 cm2/m > Amin = 0.810 cm2/m	-- OK
Ih: Areal = 5.236 cm2/m > Amin = 4.800 cm2/m	-- OK
» Armado mínimo zapata.	
Pt: Areal = 7.54 cm2/m > Amin = 6.900 cm2/m	-- OK
Pl: Areal = 7.54 cm2/m > Amin = 6.900 cm2/m	-- OK
TLt: Areal = 7.54 cm2/m > Amin = 6.900 cm2/m	-- OK
TLl: Areal = 7.54 cm2/m > Amin = 6.900 cm2/m	-- OK

3.2. CAUDALES Y PÉRDIDAS DE CARGA. SELECCIÓN DE BOMBAS

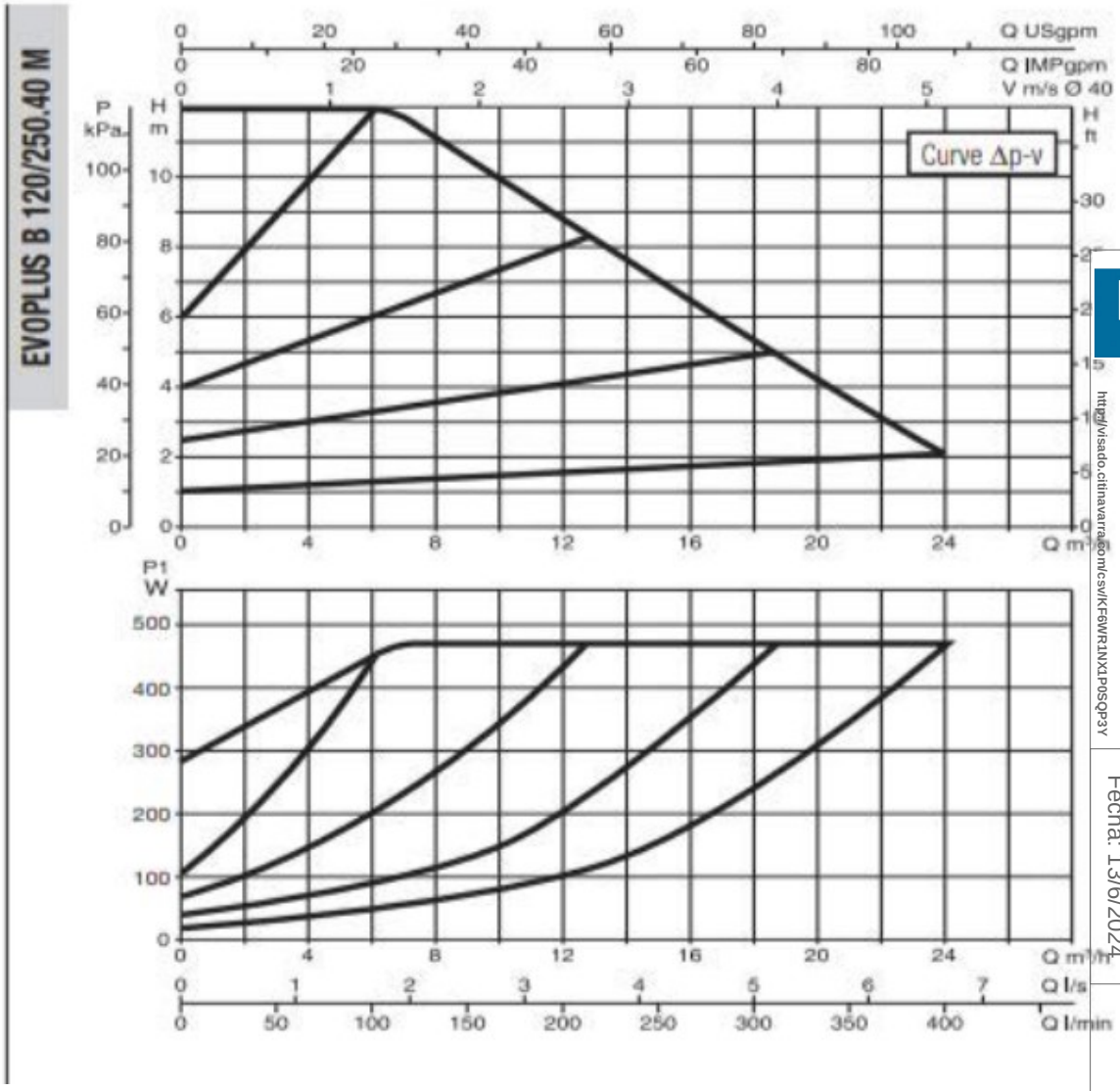
3.2.1. BOMBAS HIDRÁULICAS

Se plantea la necesidad de que las bombas a diseñar e instalar puedan modular su velocidad para poder modular a su vez el caudal, se ha ajustado el cálculo de las bombas a los caudales reales medidos in situ en los edificios y circuitos afectados.

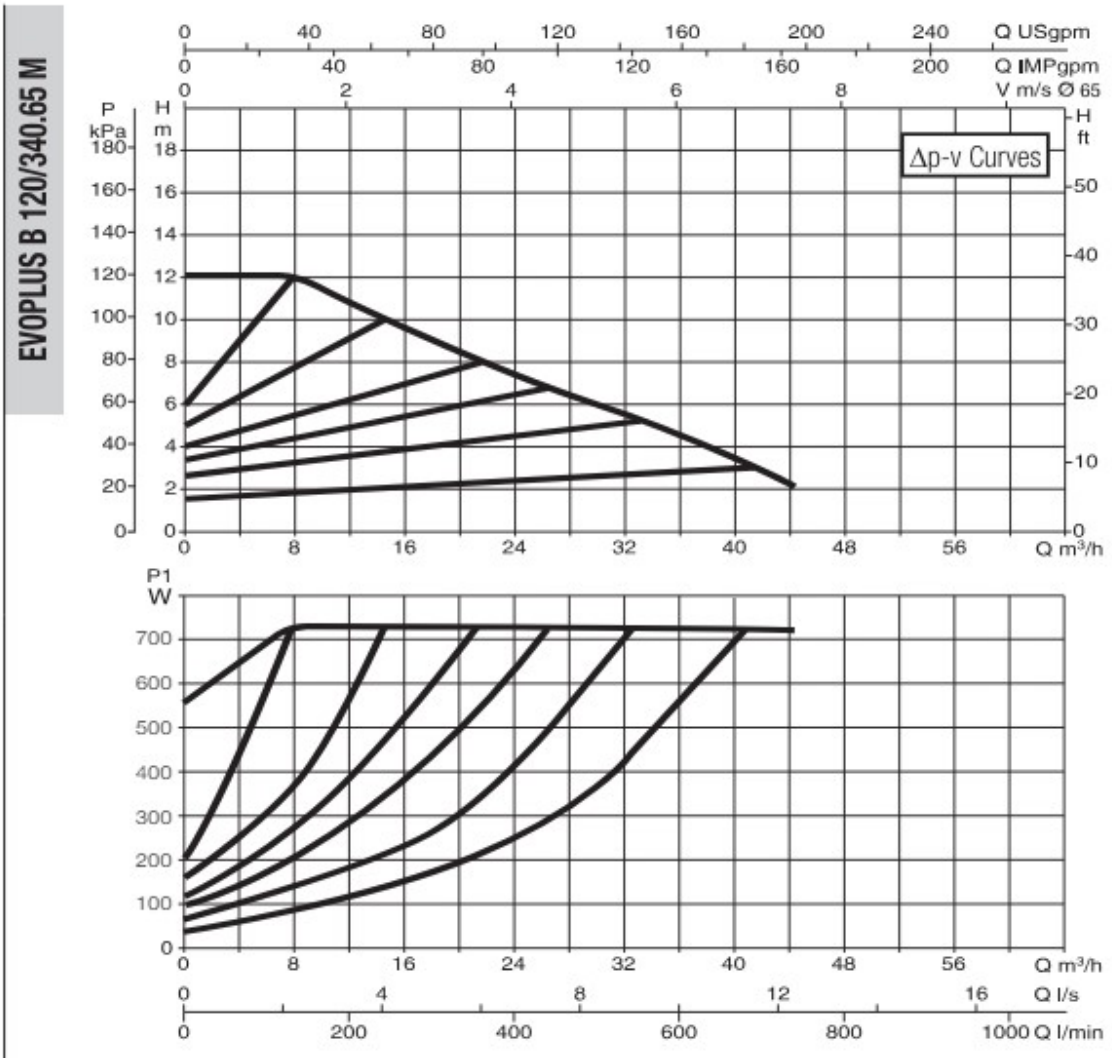
A continuación, se pueden visualizar las curvas de trabajo de las bombas planteadas.

El modo de regulación será variando su regulación en función de la variación de temperatura diferencial (impulsión y retorno del circuito).

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/KF6WR1NX1P05QP3Y
Nº. 2024-1540-0
Fecha: 13/6/2024
VISADO



GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/KF6WR1NX1P0SQP3Y
Nº: 2024-1540-0
Fecha: 13/6/2024
VISADO



GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/KF6WR1NX1P05QP3Y
Nº: 2024-1540-0
Fecha: 13/6/2024
VISADO

3.3. CÁLCULOS ELÉCTRICOS

Especialmente los cálculos eléctricos de alimentación eléctrica de la nueva sala de calderas.

La potencia máxima del conjunto de elementos serían 28.500W

3.3.1. Cálculos de la intensidad en corriente alterna

Para el cálculo de la intensidad en la zona de alterna se ha tenido en cuenta el caso más desfavorable.

La tensión entre fases será de 400 V y consideraremos un factor de potencia (cos φ) de 1.

$$I_{Gen} = \frac{P}{\sqrt{3} \times U \times \cos\varphi}$$

$$I_{adm} = I_{tab} * f_{corr} = I_{Gen} < I_{adm}$$

El consumo previsto, con cierto margen de seguridad, se puede plantear en una potencia de 30 K tensión de 400 V. Por lo tanto, la Intensidad máxima, manteniendo un margen de seguridad, se pu estimar en 43,4 A.

3.3.2. *Cálculos de conductores eléctricos en alterna*

El Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (REBT) exige que las secciones de un conducto se calculen por:

- Calentamiento
- Caída de tensión

Una vez calculadas por ambos conceptos, se elige la mayor que haya resultado.

3.3.2.1. *Cálculo de la sección por calentamiento*

Consiste en calcular la intensidad de corriente que circula por la acometida general de entrada en el cuadro eléctrico, utilizando las siguientes expresiones:

Distribución trifásica:

$$I = \frac{P}{\sqrt{3} x V x \cos\varphi}$$

Con los parámetros de:

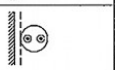
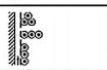
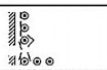
- P = 30.000W
- V = 400V
- Cosϕ = 1

Se obtiene una intensidad máxima previsible de 43,4 A para el conjunto de la línea con un margen de seguridad.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/KF6WR1NX1P0SQP3Y
Nº: 2024-1540-0
Fecha: 13/6/2024
VISADO

Planteando un cable de RZ1-K 0,6/1kV con aislamiento 3xXLPE, para una bandeja no perforada o tubo de acero inoxidable, viendo la intensidad máxima admisible según la ITC-BT-19 la UNE 20460-5-523:2004, método de instalación B, se aprecia la siguiente tabla de la ITC-1.

Tabla 1. Intensidades admisibles (A) al aire 40 ºC. N.º de conductores con carga y naturaleza del aislamiento

A		Conductores aislados en tubos empotrados en paredes aislantes		3x PVC	2x PVC		3x XLPE o EPR	2x XLPE o EPR					
A2		Cables multiconductores en tubos empotrados en paredes aislantes	3x PVC	2x PVC		3x XLPE o EPR	2x XLPE o EPR						
B		Conductores aislados en tubos[2]en montaje superficial o empotrados en obra				3x PVC	2x PVC			3x XLPE o EPR	2x XLPE o EPR		
B2		Cables multiconductores en tubos[2]en montaje superficial o empotrados en obra			3x PVC	2x PVC		3x XLPE o EPR		2x XLPE o EPR			
C		Cables multiconductores directamente sobre la pared[2]					3x PVC	2x PVC		3x XLPE o EPR	2x XLPE o EPR		
E		Cables multiconductores al aire libre[3] Distancia a la pared no inferior a 0.3D[9]						3x PVC		2x PVC	3x XLPE o EPR	2x XLPE o EPR	
F		Cables unipolares en contacto mutuo[4] Distancia a la pared no inferior a D[9]							3x PVC			3x XLPE o EPR[11]	
G		Cables unipolares separados mínimo D[11]									3x PVC[11]		3x XLPE o EPR
Cobre		mm²	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
		1,5	11	11,5	13	13,5	15	16	-	18	21	24	-
		2,5	15	16	17,5	18,5	21	22	-	25	29	33	-
		4	20	21	23	24	27	30	-	34	38	45	-
		6	25	27	30	32	36	37	-	43	49	57	-
		10	34	37	40	44	50	52	-	60	68	76	-
		16	45	49	54	59	66	70	-	80	91	105	-
		25	59	64	70	77	84	88	96	106	116	123	166
		35		77	86	96	104	110	119	131	144	154	206
		50		94	103	117	125	133	145	159	175	188	250
		70				149	160	171	188	202	224	244	321
		95				180	194	207	230	245	271	296	391
		120				208	225	240	267	284	314	348	455
		150				236	260	278	310	338	363	404	525
		185				268	297	317	354	386	415	464	601
		240				315	350	374	419	455	490	552	711
		300				360	404	423	484	524	565	640	821

Si se prevé un cable RZ1-K 0,6/1kV de 10mm^2 (tipo de aislamiento XLPE), su intensidad máxima admisible según la UNE 20460-5-523:2004 serían 60 A, de manera que la instalación estaría correctamente planteada para la salida de los inversores con los conductores en alterna.

3.3.2.2. Cálculo de la sección por caída de tensión

El método utilizado es el de los momentos eléctricos, para lo cual se trata de obtener la sección resultante para este tramo de acometida a través de la siguiente expresión:

$$S = \frac{PxL}{\gamma x \Delta V x U}$$

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/KF6WFR1NXLP0SQP3Y
Nº: 2024-1540-0
Fecha: 13/6/2024
VISADO

Dónde:

- ΔV: Caída de tensión máxima (V). Se establece una caída máxima de 1,5%
- γ: la conductividad del conductor de cobre a 20ºC = 56 m/Ωmm^2
- L= longitud del cable desde inversor hasta el cuadro general del edificio (m)
- P = Potencia de cálculo (W)
- S= sección del conductor (mm^2)
- U: Tensión de cálculo (V)

La distancia entre la acometida actual y el punto de conexión en el cuadro general está considerada en aproximadamente 15 metros, la tensión de alterna 400 V, la caída de tensión máxima admisible 6 V pero recomendable de hasta 2 V y la potencia 30.000 W.

Saldría una sección mínima de 4 mm^2 para la caída de tensión máxima y una sección de 10 mm^2 para la caída de tensión más garantista.

Es decir, contrastando los cálculos tanto de caída de tensión admisible como por límite de calentamiento, manteniendo cierto margen, se plantea una sección normalizada al menos de 16 mm^2.

Así, para cables tripolares por canal protector, la instalación seria del tipo B1 de dicha ITC-1, con lo que para una sección instalada actualmente de 16 mm^2, con cable con aislamiento termofijo de polietileno de cadena cruzada (3xXLPE), y su intensidad máxima admisible sería de 80 A es suficiente con la sección actual y no hay que modificar nada.

Según Tabla 7 de ITC-BT-06, para cables aislados con polietileno reticulado se tendría un factor de corrección de 0,9 a una temperatura de 50 ºC, por lo que la intensidad máxima admisible del conductor instalado sería de 80 x 0,9= 72 A muy superior a la intensidad de trabajo.

3.3.3. Protección contra sobreintensidad

Todo circuito estará protegido contra los efectos de las sobreintensidades que puedan presentarse en el mismo, para lo cual la interrupción de este circuito se realizará en un tiempo conveniente o estará dimensionado por las sobreintensidades previsibles.

Las sobreintensidades pueden estar motivadas por:

- Sobrecargas debidas a los aparatos de utilización o defectos de aislamiento de gran impedancia.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visadoelectronico.com/csv/KF6WRBXXLP0SQP3Y
Nº. 2024-1540-0
fecha: 13/6/2024
VISADO

- Cortocircuitos.
- Descargas eléctricas atmosféricas.
- Por separación eléctrica.

Se colocarán un interruptor automático magnetotérmico de 4/63A para el cuadro completo. Este interruptor automático, realizará la protección frente a sobreintensidades y frente a cortocircuitos, además de permitir la desconexión de todo el resto de la instalación. Estará calibrado a 63 A, con una curva de disparo tipo C, y un poder de corte superior a la potencia de cortocircuito en el punto de enganche a la red.

Se instalará un diferencial 4/63 A empleará para la protección frente a contactos indirectos, así como límite de las tensiones de contacto en las partes metálicas en casos de falta de aislamiento de los conductores activos. Estará calibrado a 63 A, con una sensibilidad de 300 mA.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/KF6WR1NX1P05QP3Y
Nº: 2024-1540-0
Fecha: 13/6/2024
VISADO

Xabier Zubialde Legarreta
Energía, Ingeniería y Sostenibilidad / Energia, Ingenieritza eta Jasangarritasuna

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/KF6WR1NX1P05QP3Y
Nº: 2024-1540-0
Fecha: 13/6/2024
VISADO

4. PLANOS

SALA CALDERAS ACTUAL

ZONA DE OBRA CIVIL

GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/KF6WR2NX1P0SQP3Y

Nº: 2024-1540-0

Fecha: 13/6/2024

VISADO

	NOMBRE / IZENA	FECHA/DATA
Proyectado/Proiektatua	Xabier Zubialde Legarreta	2024
Dibujado/Marraztua	"	"
Comprobado/Egiaztatua	"	"

Arganbela 16
31174 Bidaurreta (Na)
www.energia.eus

Nº Plano / Plano Zbk

1

Sala calderas con biomasa en Atakondoa (Irurtzun)

SITUACIÓN

Proyecto Nº/Proiektu Zk.

-

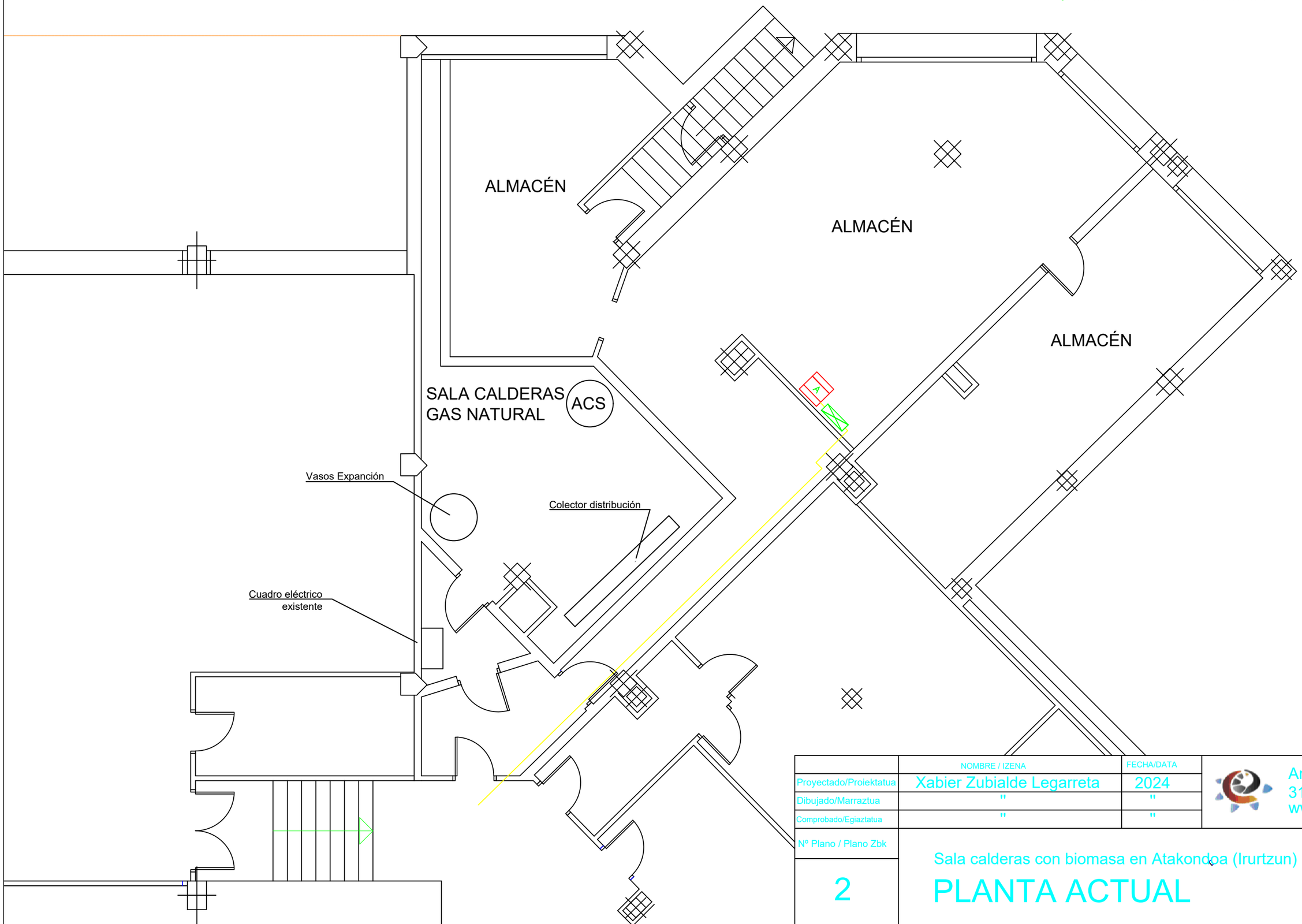
Versión/Bertsioia

1

A ARMARIO CONCENTRADOR DE RED CON S.A.I.

300x60 BANDEJA DE PROTECCION REJIBAND 300x60mm.

CUADRO DE PROTECCION ELECTRICA DE RED



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/cs/wlKF6WR2NX1P9SQP3Y

Nº: 2024-1540-0

Fecha: 13/6/2024

VISADO

	NOMBRE / IZENA	FECHA/DATA
Proyectado/Proiektatua	Xabier Zubialde Legarreta	2024
Dibujado/Marraztua	"	"
Comprobado/Egiaztatua	"	"

Arganbela 16
31174 Bidaurreta (Na)
www.energia.eus

Nº Plano / Plano Zbk

2

Sala calderas con biomasa en Atakondoa (Irurtzun)

PLANTA ACTUAL

Proyecto Nº/Proiektu Zk.

-

Versión/Bertsioia

1

Altura libre sala calderas 3,2m

598

130

Polipasto extracción contenedor cenizas

chimeneas

A
300x60

ARMARIO CONCENTRADOR DE RED CON S.A.I.

BANDEJA DE PROTECCION REJIBAND 300x60mm.

CUADRO DE PROTECCION ELECTRICA DE RED

Vasos expansión calderas

Estructura metálica desmontable
Panel sandwich 60mm de espesor

Rejilla Entrada de aire inferior

325

A COLECTOR DESAGÜE ø60 PVC 3%

Rejilla Entrada de aire superior

EI2 90-C5
80X203

SILO

SALA CALDERAS BIOMASA

ACS

SALA CALDERAS GAS NATURAL

nuevo colector distribución

2000l

2000l

Cuadro eléctrico Reformado

Vestíbulo de independencia

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/KF6WR1NX1P9SQP3Y
Nº: 2024-1540-0
Fecha: 13/6/2024
VISADO

	NOMBRE / IZENA	FECHA/DATA
Proyectado/Proiektatua	Xabier Zubialde Legarreta	2024
Dibujado/Marraztua	"	"
Comprobado/Egiaztatua	"	"

Arganbela 16
31174 Bidaurreta (Na)
www.energia.eus

Nº Plano / Plano Zbk

3

Sala calderas con biomasa en Atakondoa (Irurtzun)

PLANTA PROPUESTA

Proyecto Nº/Proiektu Zk.

-

Versión/Bertsioia

1

Altura libre sala calderas 3,2m

598

130

REJILLA SUMIDERO

Estructura metálica desmontable
Panel sandwich 60mm de espesor

EI2 90-C5
130X203

325

A COLECTOR
DESAGÜE
ø60
PVC 3%

SALA CALDERAS
BIOMASA

EI2 90-C5
80X203

- Ladrillo machihembrado 30x19x14
- Enfoscado con mortero 15 mm
- Tablero machihembrado hidrófugo 10mm

PARED EXISTENTE
Enfoscado con mortero 15 mm
Enlucido con yeso negro 15 mm
Pintura

PARED NUEVA
- Ladrillo machihembrado 30x19x14
- Enfoscado con mortero 15 mm
- Enlucido con yeso negro 15 mm
- Pintura
- Enfoscado con mortero 15 mm
- Enlucido con yeso negro 15 mm
- Pintura

EI2 90-C5
130X203

ACS

SALA CALDERAS
GAS NATURAL

nuevo
colector
distribución

PARED EXISTENTE
Enfoscado con mortero 15 mm
Enlucido con yeso negro 15 mm
Pintura

Cuadro eléctrico
Reformado

GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/KF6WR2NX1P9SQP3Y

Nº: 2024-1540-0
Fecha: 13/6/2024

VISADO

	NOMBRE / IZENA	FECHA/DATA
Proyectado/Proiektatua	Xabier Zubialde Legarreta	2024
Dibujado/Marraztua	"	"
Comprobado/Egiaztatua	"	"

Arganbela 16
31174 Bidaurreta (Na)
www.energia.eus

Nº Plano / Plano Zbk

4

Sala calderas con biomasa en Atakondoa (Irurtzun)

PLANTA ALBAÑILERIA

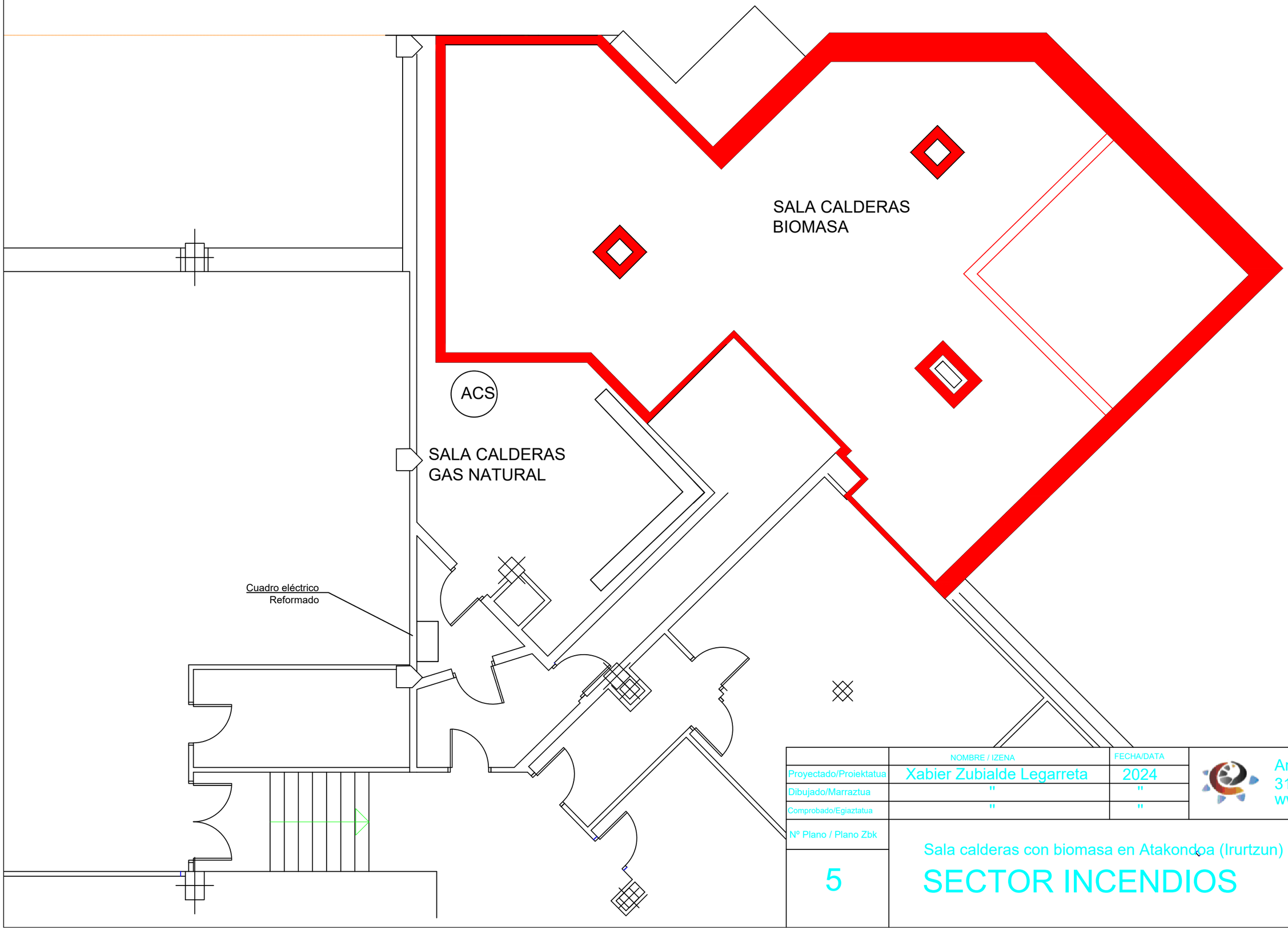
Proyecto Nº/Proiektu Zk.

-

Versión/Bertsioia

1

Altura libre sala calderas 3,2m



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/cswk/F6WR2NX1P0SQP3Y
Nº: 2024-1540-0
Fecha: 13/6/2024
VISADO

	NOMBRE / IZENA	FECHA/DATA
Proyectado/Proiektatua	Xabier Zubialde Legarreta	2024
Dibujado/Marraztua	"	"
Comprobado/Egiaztatua	"	"

Arganbela 16
31174 Bidaurreta (Na)
www.energia.eus

Nº Plano / Plano Zbk

5

Sala calderas con biomasa en Atakondoa (Irurtzun)

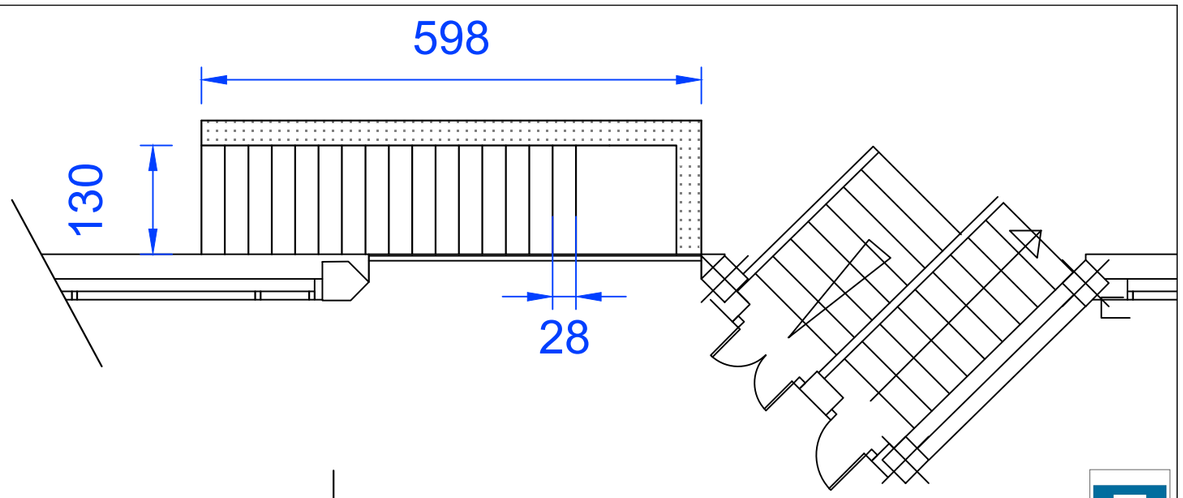
SECTOR INCENDIOS

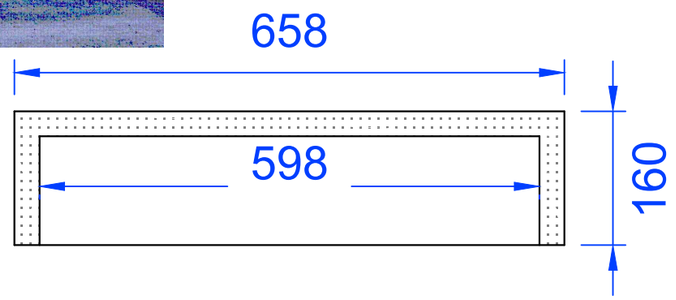
Proyecto Nº/Proiektu Zk.

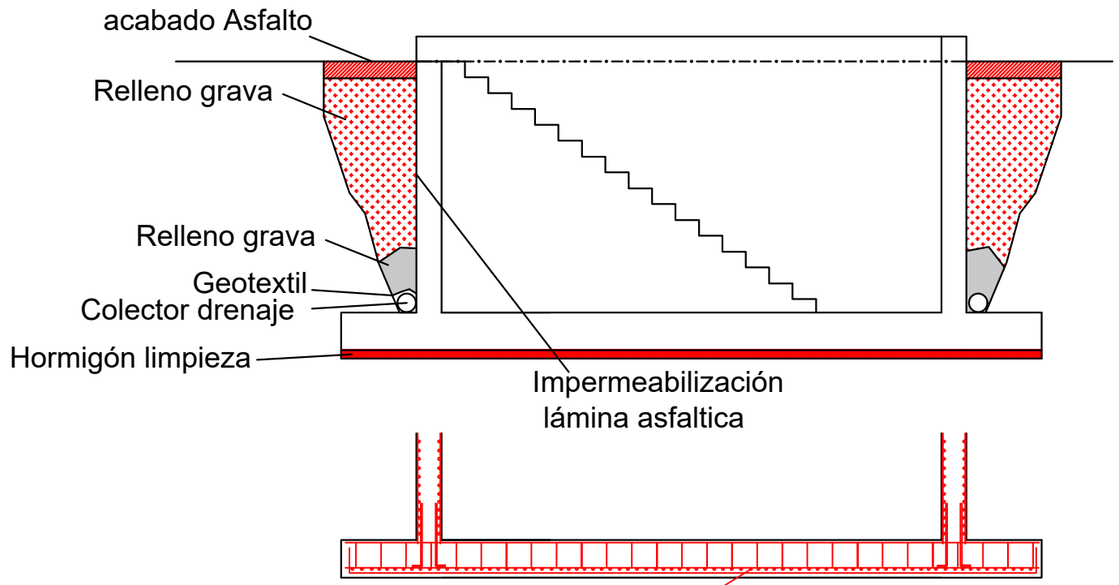
-

Versión/Bertsioia

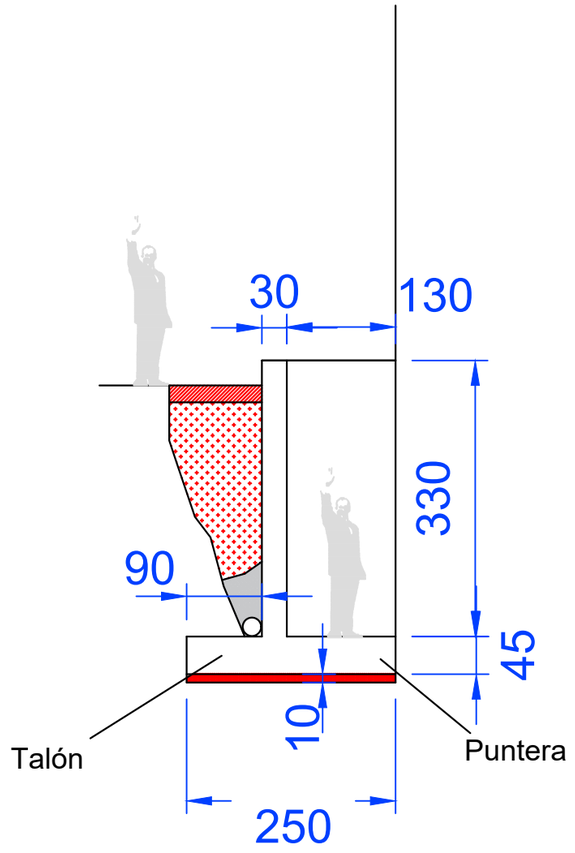
1







diámetro 12 25P+130+25P



Hormigón HA-25/P/20
Acero: B-500s
Armadura diámetro 12mm

	NOMBRE / IZENA	FECHA/DATA
Proyectado/Proiektatua	Xabier Zubialde Legarreta	2024
Dibujado/Marraztua	"	"
Comprobado/Egiaztatua	"	"

Arganbela 16
31174 Bidaurreta (Na)
www.energia.eus

Nº Plano / Plano Zbk: 6

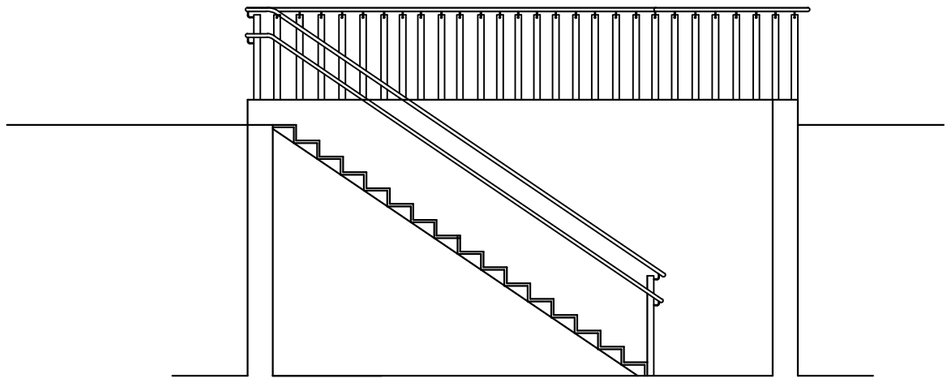
Sala calderas con biomasa en Atakondoa (Irurtzun)

DETALLE ESTRUCTURA

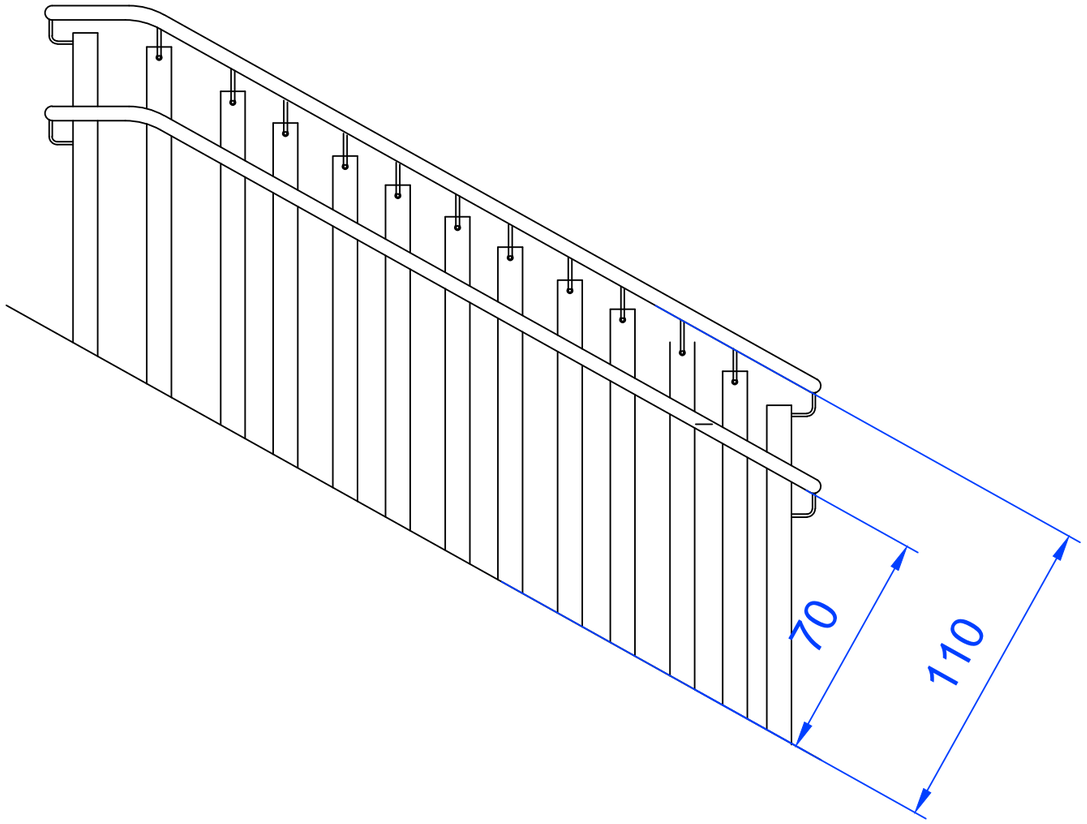
Proyecto Nº/Proiektu Zk.: -

Versión/Bertsioia: 1

GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/cs/wlKF6WR1NX1P0SQP3Y
Nº: 2024-1540-0
Fecha: 13/6/2024
VISADO



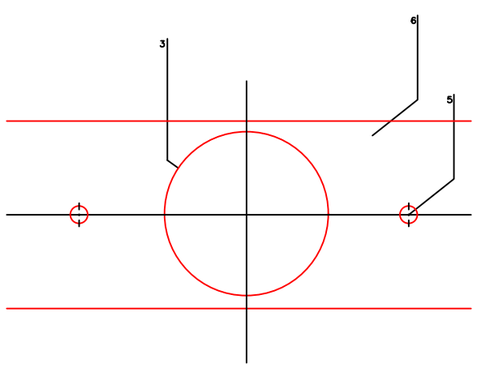
Escalera metálica desmontable

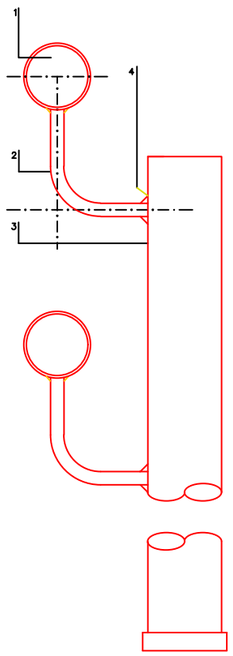


REFERENCIA PM

SITUACIÓN ESCALERA INTERIOR
TIPO PASAMANOS
CARACTERÍSTICAS ESTRUCTURA

1 PASAMANOS CILÍNDRICO DE INOX ø40mm.
2 SOPORTE TUBO ø15mm.
3 TUBO ACERO INOX 316 DE 70mm
4 SOLDADURA EN ÁNGULO
5 TORNILLOS AVELLANADOS
6 PLETINA 80X6





GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/cs/wlKF6WR2NX1P0SQP3Y
Nº: 2024-1540-0
Fecha: 13/6/2024
VISADO

	NOMBRE / IZENA	FECHA/DATA
Proyectado/Proiektatua	Xabier Zubialde Legarreta	2024
Dibujado/Marraztua	"	"
Comprobado/Egiaztatua	"	"

Arganbela 16
31174 Bidaurreta (Na)
www.energia.eus

Nº Plano / Plano Zbk

7

Sala calderas con biomasa en Atakondoa (Irurtzun)

DETALLE ESCALERA

Proyecto Nº/Proiektu Zk.

-

Versión/Bertsioia

1

Recorrido evacuación,
distancia máxima 15 metros
Desnivel 3m

CALLE
EXTERIOR

SALA CALDERAS
BIOMASA

EI2 90-C5
80X203

SALA CALDERAS
GAS NATURAL

Vestíbulo
de independencia

- DETECTOR HUMO
- DETECTOR GAS
- RESPIRADEROS AIRE
- SALIDA DE EDIFICIO
- ORIGEN EVACUACIÓN
- EXTINTOR POLVO 6Kg EFICACIA 21A-113B
- EXTINTOR CO2 5 Kg EFICACIA 89B
- PUNTO LUZ EMERGENCIA ESTANCO. SALIDA
- SEÑAL LUMINISCENTE. SALIDA

GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/KF6WR2NX1P9SQP3Y
Nº: 2024-1540-0
Fecha: 13/6/2024
VISADO

	NOMBRE / IZENA	FECHA/DATA
Proyectado/Proiektatua	Xabier Zubialde Legarreta	2024
Dibujado/Marraztua	"	"
Comprobado/Egiaztatua	"	"

Arganbela 16
31174 Bidaurreta (Na)
www.energia.eus

Nº Plano / Plano Zbk

8

Sala calderas con biomasa en Atakondoa (Irurtzun)

PLANTA SEGURIDAD

Proyecto Nº/Proiektu Zk.

-

Versión/Bertsioia

1

CUADRO DE EQUIPOS

BOMBAS

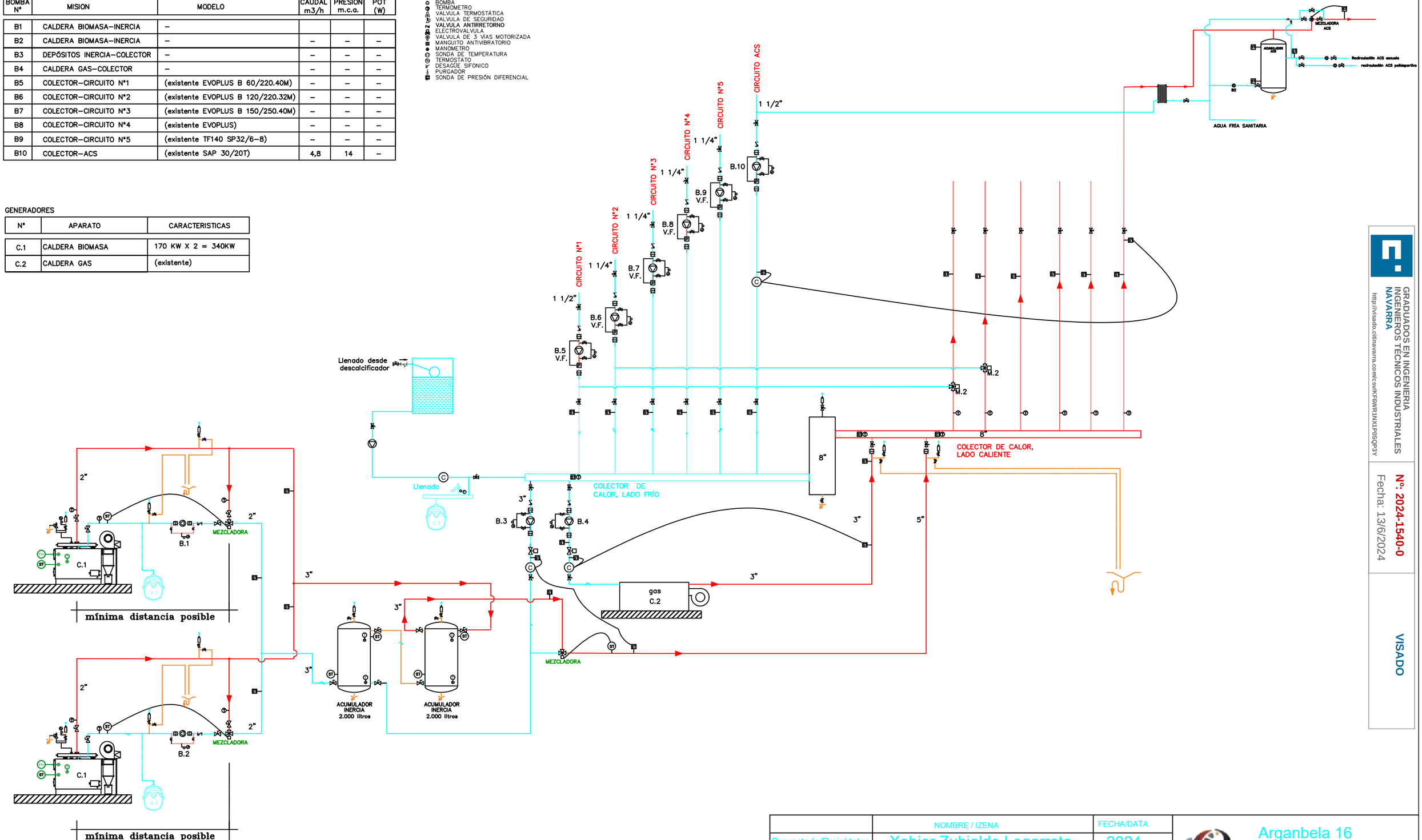
BOMBA Nº	MISION	MODELO	CAUDAL m3/h	PRESION m.c.a.	POT (W)
B1	CALDERA BIOMASA–INERCIA	–			
B2	CALDERA BIOMASA–INERCIA	–	–	–	–
B3	DEPÓSITOS INERCIA–COLECTOR	–	–	–	–
B4	CALDERA GAS–COLECTOR	–	–	–	–
B5	COLECTOR–CIRCUITO Nº1	(existente EVOPLUS B 60/220.40M)	–	–	–
B6	COLECTOR–CIRCUITO Nº2	(existente EVOPLUS B 120/220.32M)	–	–	–
B7	COLECTOR–CIRCUITO Nº3	(existente EVOPLUS B 150/250.40M)	–	–	–
B8	COLECTOR–CIRCUITO Nº4	(existente EVOPLUS)	–	–	–
B9	COLECTOR–CIRCUITO Nº5	(existente TF140 SP32/6–8)	–	–	–
B10	COLECTOR–ACS	(existente SAP 30/20T)	4,8	14	–

GENERADORES

Nº	APARATO	CARACTERISTICAS
C.1	CALDERA BIOMASA	170 KW X 2 = 340KW
C.2	CALDERA GAS	(existente)

LEYENDA

- VALVULA DE BOLA
- FILTRO CON VALVULA DE LIMPIEZA
- BOMBA
- TERMÓMETRO
- VALVULA TERMOSTÁTICA
- VALVULA DE SEGURIDAD
- VALVULA ANTIRRETORNO
- ELECTROVALVULA
- VALVULA DE 3 VÍAS MOTORIZADA
- MANGUITO ANTIVIBRATORIO
- MANOMETRO
- SONDA DE TEMPERATURA
- TERMOSTATO
- DESAGÜE SIFONICO
- PURGADOR
- SONDA DE PRESIÓN DIFERENCIAL



ST SONDA TEMPERATURA EXTERIOR

GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/KF6JWR1NX1P9SQP3Y

Nº: 2024-1540-0

Fecha: 13/6/2024

VISADO

	NOMBRE / IZENA	FECHA/DATA
Proyectado/Proiektatua	Xabier Zubialde Legarreta	2024
Dibujado/Marraztua	"	"
Comprobado/Egiaztatua	"	"

Arganbela 16
31174 Bidaurreta (Na)
www.energia.eus

Nº Plano / Plano Zbk

9

Sala calderas con biomasa en Atakondoa (Irurtzun)

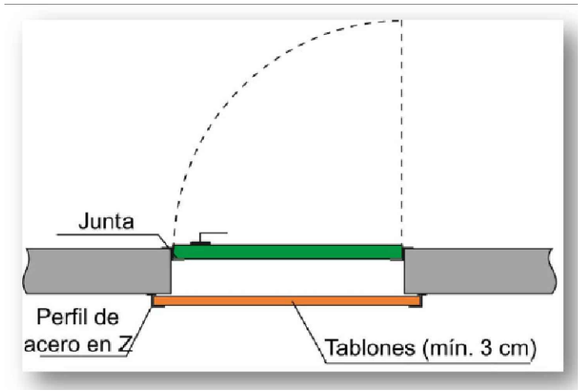
ESQUEMA HIDRÁULICO

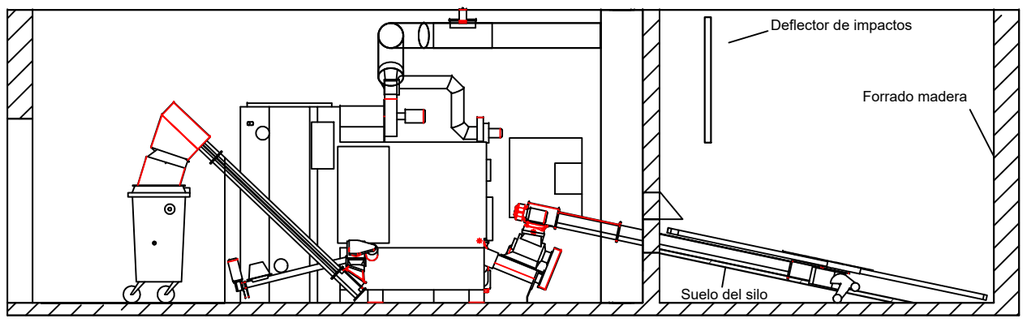
Proyecto Nº/Proiektu Zk.

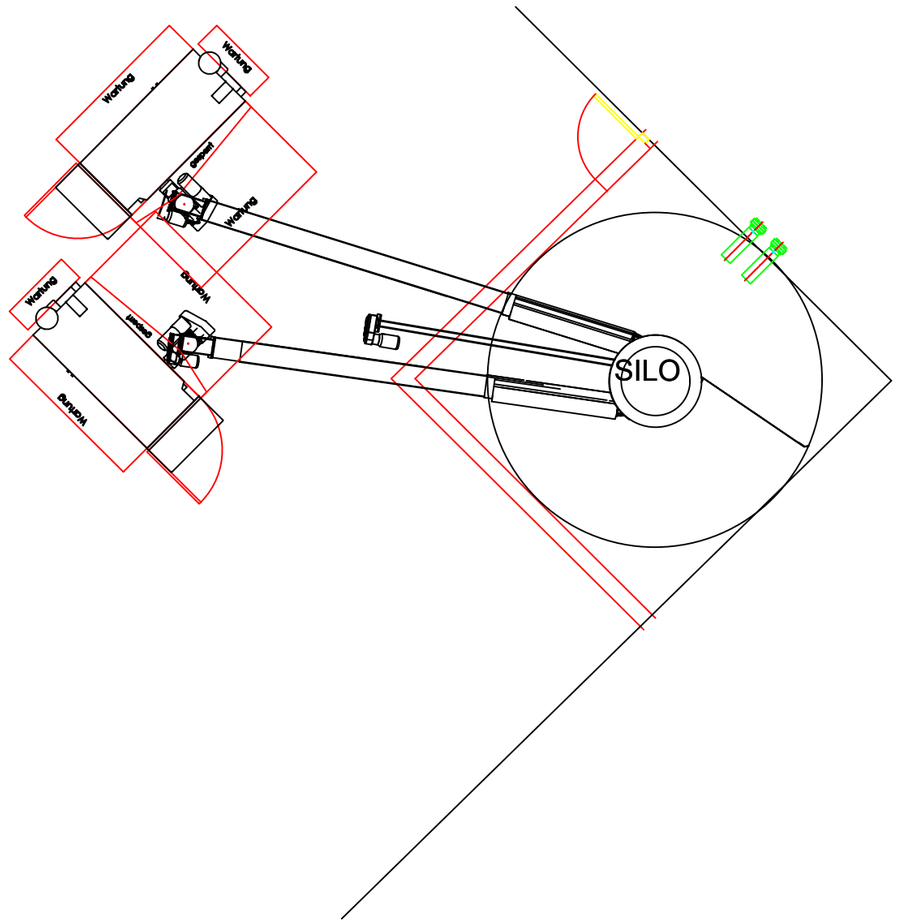
-

Versión/Bertsioia

1







GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/KF6WR1NX1P9SQP3Y
Nº: 2024-1540-0
Fecha: 13/6/2024
VISADO

	NOMBRE / IZENA	FECHA/DATA
Proyectado/Proiektatua	Xabier Zubialde Legarreta	2024
Dibujado/Marraztua	"	"
Comprobado/Egiaztatua	"	"

Arganbela 16
31174 Bidaurreta (Na)
www.energia.eus

Nº Plano / Plano Zbk

10

Sala calderas con biomasa en Atakondoa (Irurtzun)

DETALLE SILO BIOMASA

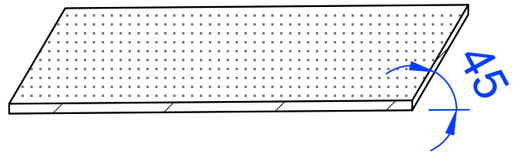
Proyecto Nº/Proiektu Zk.

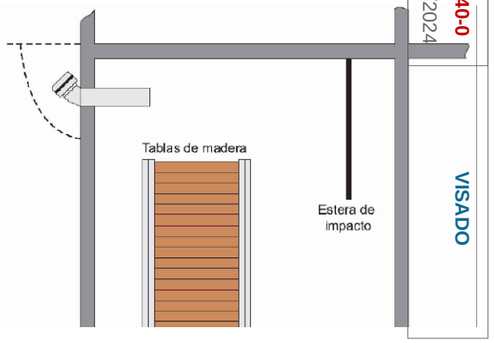
-

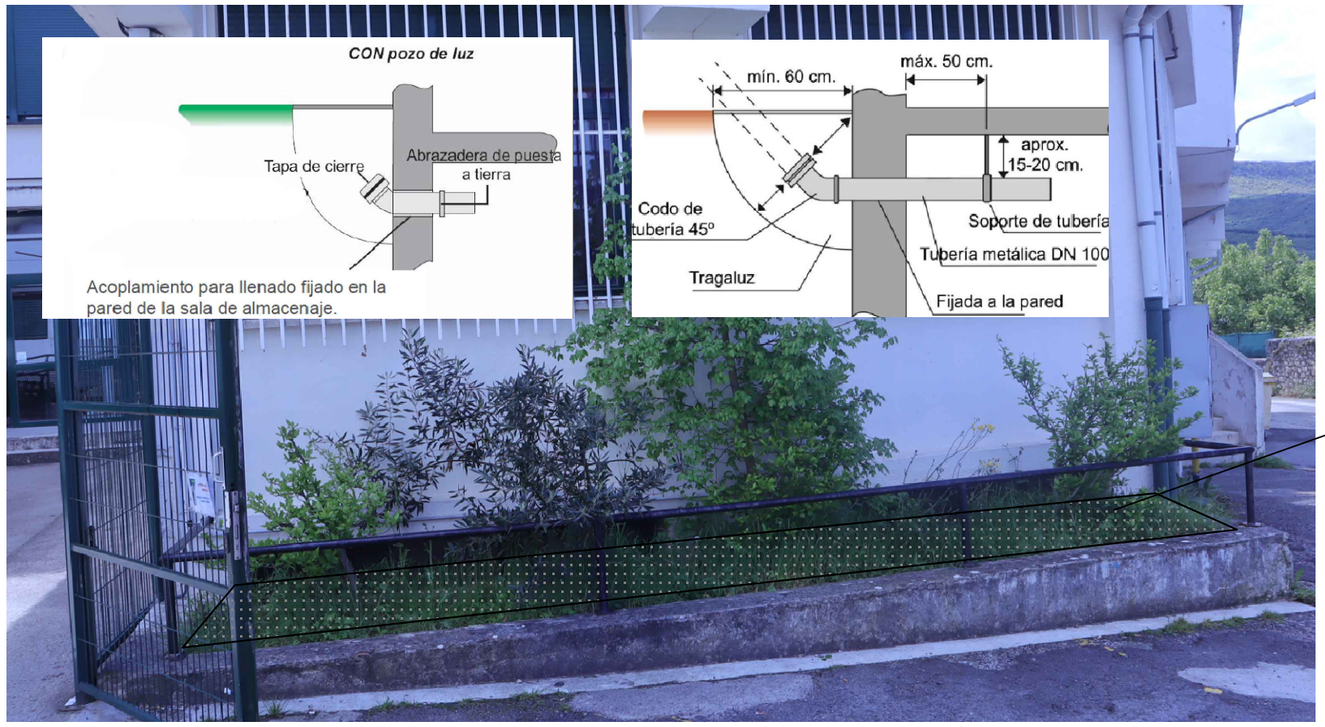
Versión/Bertsioia

1

Colocación rampa 45º para posible llenado con bolquete







Detalle boca llenado biomasa por gravedad, con rampa 45º

GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/KF6WR2MX1P0SQP3Y
Nº: 2024-1540-0
Fecha: 13/6/2024
VISADO

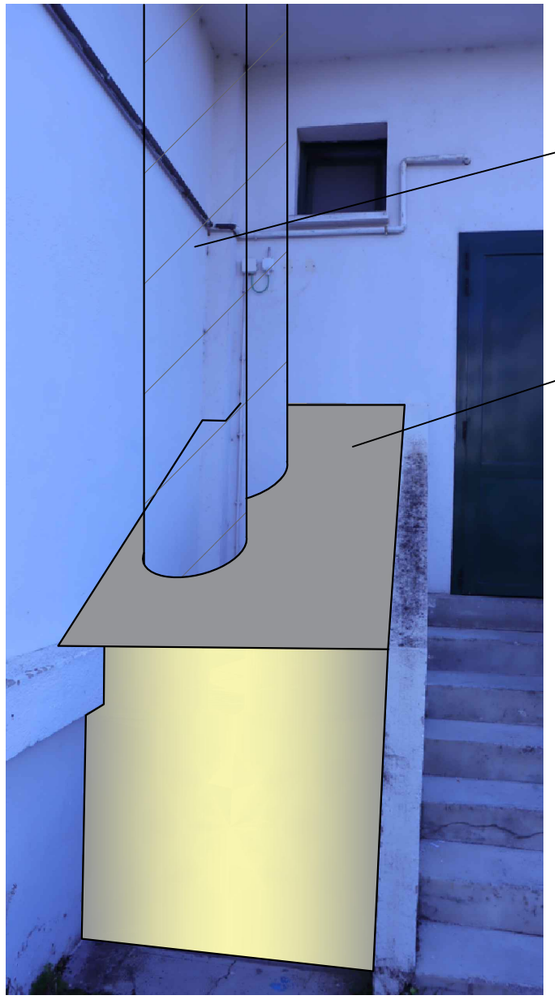
	NOMBRE / IZENA	FECHA/DATA
Proyectado/Proiektatua	Xabier Zubialde Legarreta	2024
Dibujado/Marraztua	"	"
Comprobado/Egiaztatua	"	"

Arganbela 16
31174 Bidaurreta (Na)
www.energia.eus

Nº Plano / Plano Zbk	Proyecto Nº/Proiektu Zk.
11	-
	Versión/Bertsioia: 1

Sala calderas con biomasa en Atakondoa (Irurtzun)

DETALLE CARGA SILO

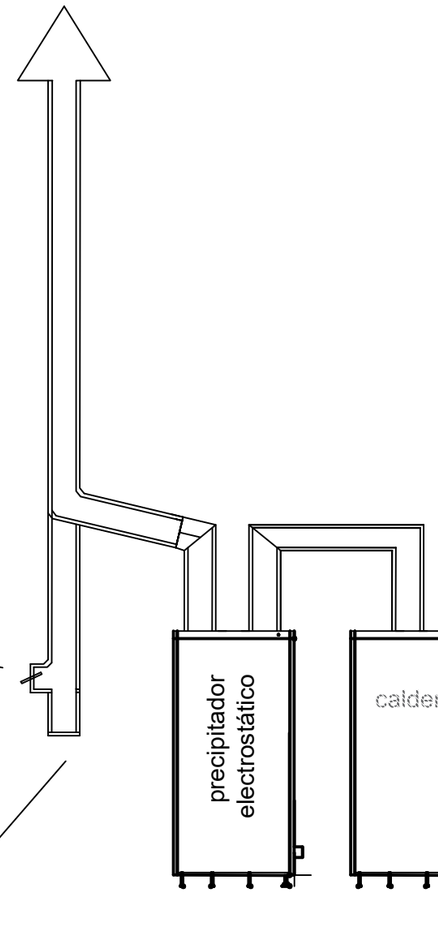


CHIMENEAS

CIERRE DE CHAPA INOX SOBRE ESTRUCTURA METÁLICA

Regulador de tiro para TE

REGULADOR de TIRO



TAPA LIMPIEZA HOLLÍN

GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/cswk/F6WR2NX1P0SQP3Y
Nº: 2024-1540-0
Fecha: 13/6/2024
VISADO

	NOMBRE / IZENA	FECHA/DATA
Proyectado/Proiektatua	Xabier Zubialde Legarreta	2024
Dibujado/Marraztua	"	"
Comprobado/Egiaztatua	"	"

Arganbela 16
31174 Bidaurreta (Na)
www.energia.eus

Nº Plano / Plano Zbk

12

Sala calderas con biomasa en Atakondoa (Irurtzun)

DETALLE CHIMENEAS

Proyecto Nº/Proiektu Zk.

-

Versión/Bertsioia

1

3x10mm2 + TT

Interruptor general 20A
10kA curva C 4P

Sobretensiones transitorias
y permanentes 20A

Diferencial general 20A
300mA clase AC 4P

N L1 L2 L3

kWh

Interruptor general
("Seta de emergencia")

CONTINUA en PLANO Nº15

6/9A 6/9C
13 21
14 22
GUARDAMOTOR
20 A

13
14
K1 CONTACTOR

2x2.5mm2 + TT

PE
11 12

EVOPLUS B 120/250.40 M

M
FN~

Bomba

6/9A 6/9C
13 21
14 22
GUARDAMOTOR
20 A

13
14
K2 CONTACTOR

2x2.5mm2 + TT

PE
13 14

EVOPLUS B 120/250.40 M

M
FN~

Bomba

6/9A 6/9C
13 21
14 22
GUARDAMOTOR
20 A

13
14
K2 CONTACTOR

2x2.5mm2 + TT

PE
15 16

EVOPLUS B 120/340.65 M

M
FN~

Bomba

LEYENDA

- Borna
- Diferencial
- Megnetotermico general
- Megnetotermico monofásico
- Contactor
- Guardamotor

GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/ro/sk/KF6WR1NX1P0SQP3Y

Nº: 2024-1540-0
Fecha: 13/6/2024

VISADO

	NOMBRE / IZENA	FECHA/DATA
Proyectado/Proiektatua	Xabier Zubialde Legarreta	2024
Dibujado/Marraztua	"	"
Comprobado/Egiaztatua	"	"

Arganbela 16
31174 Bidaurreta (Na)
www.energia.eus

Nº Plano / Plano Zbk

13

Sala calderas con biomasa en Atakondoa (Irurtzun)

ESQUEMA ELÉCTRICO

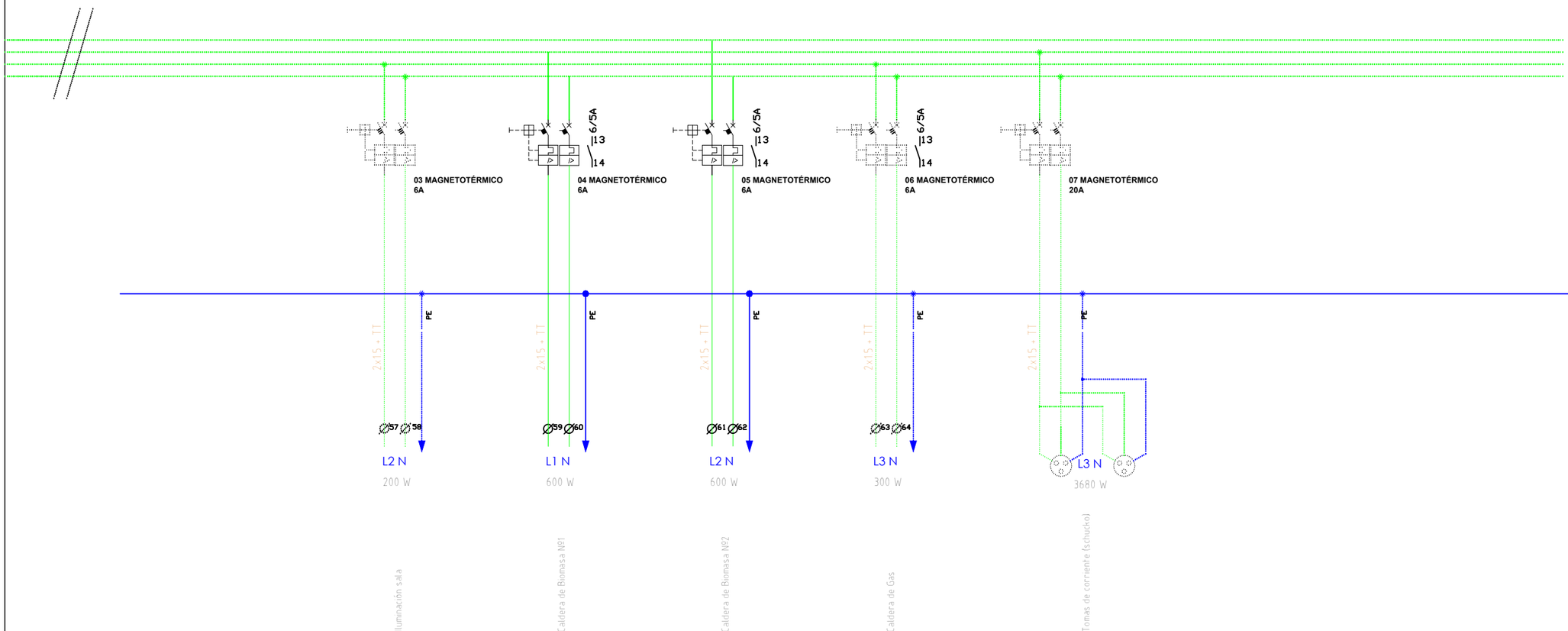
Proyecto Nº/Proiektu Zk.

-

Versión/Bertsioia

1

PROCEDE de PLANO Nº14



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/KF6JVR1NX1P0SQP3Y

Nº: 2024-1540-0
Fecha: 13/6/2024

VISADO

	NOMBRE / IZENA	FECHA/DATA
Proyectado/Proiektatua	Xabier Zubialde Legarreta	2024
Dibujado/Marraztua	"	"
Comprobado/Egiaztatua	"	"

Arganbela 16
31174 Bidaurreta (Na)
www.energia.eus

Nº Plano / Plano Zbk

14

Sala calderas con biomasa en Atakondoa (Irurtzun)

ESQUEMA ELÉCTRICO

Proyecto Nº/Proiektu Zk.

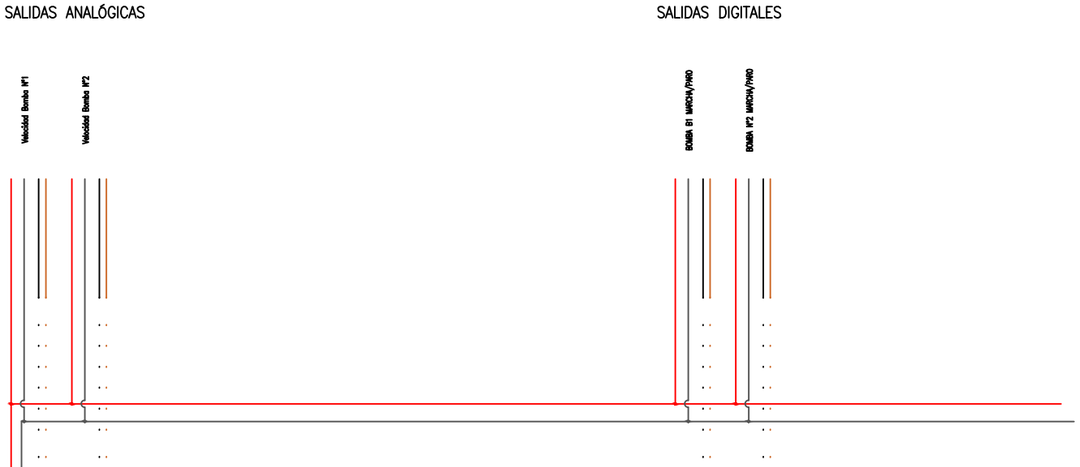
-

Versión/Bertsioia

1

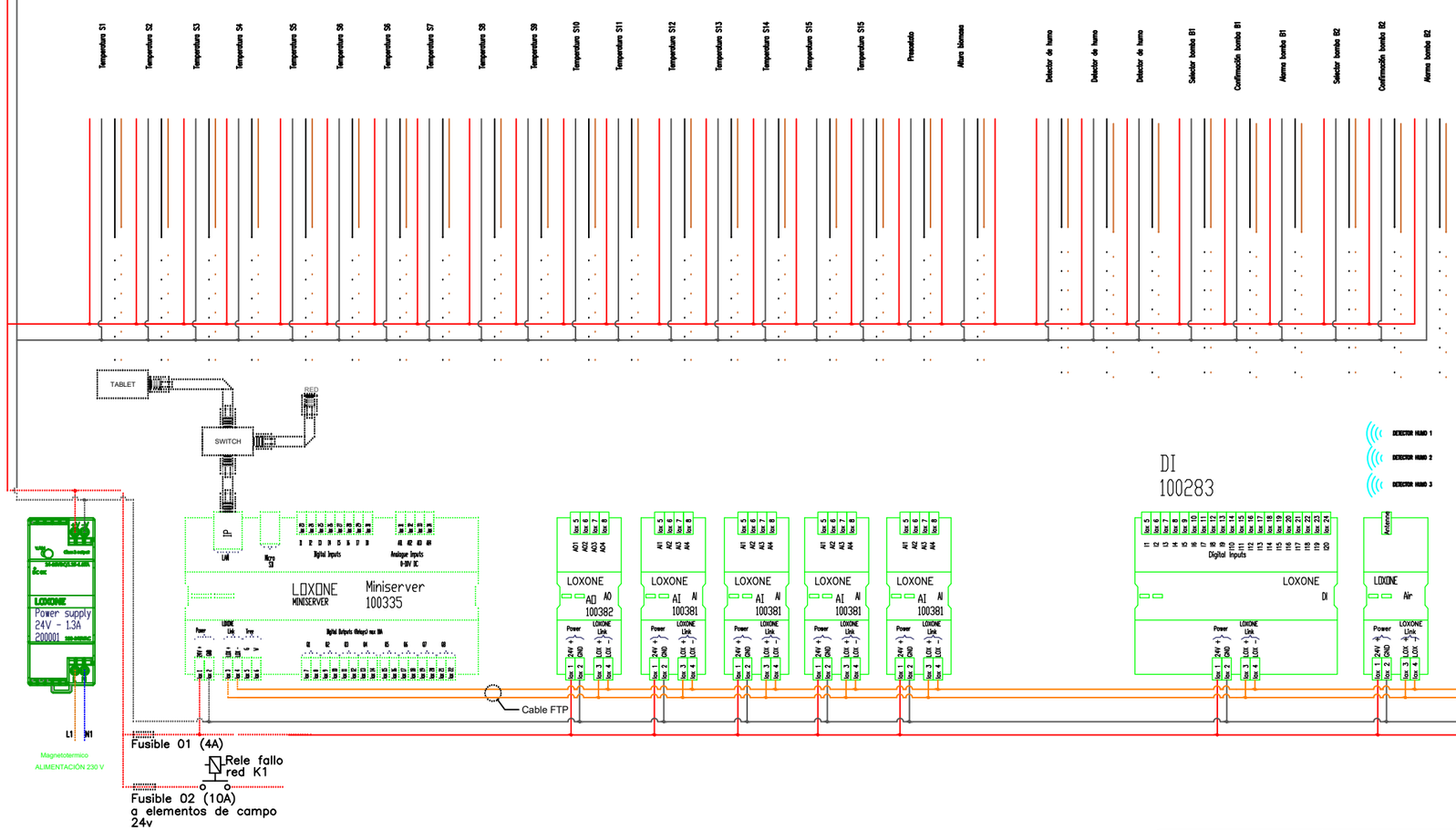
SALIDAS ANALÓGICAS

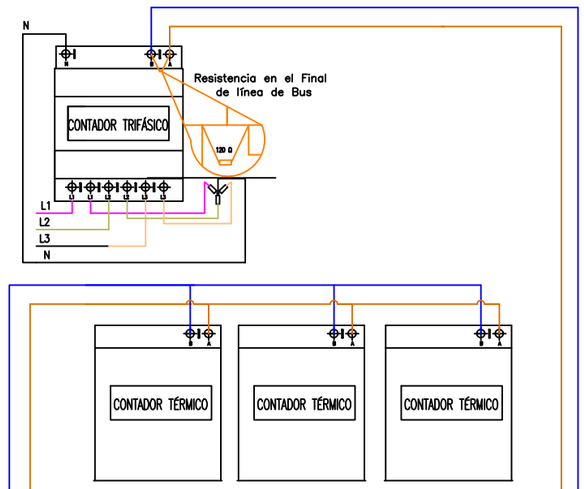
SALIDAS DIGITALES



ENTRADAS ANALÓGICAS

ENTRADAS DIGITALES





GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/KF6QVR1NX1P0SQP3Y
Fecha: 13/6/2024
Nº: 2024-1540-0
VISADO

	NOMBRE / IZENA	FECHA/DATA
Proyectado/Proiektatua	Xabier Zubialde Legarreta	2024
Dibujado/Marraztua	"	"
Comprobado/Egiaztatua	"	"

Arganbela 16
31174 Bidaurreta (Na)
www.energia.eus

Nº Plano / Plano Zbk

15

Sala calderas con biomasa en Atakondoa (Irurtzun)

REGULACIÓN Y CONTROL

Proyecto Nº/Proiektu Zk.

-

Versión/Bertsioia

1

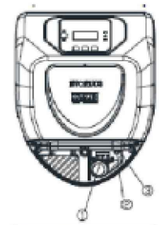


Figura 4: Conexiones eléctricas (frente)

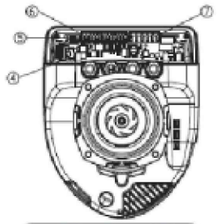


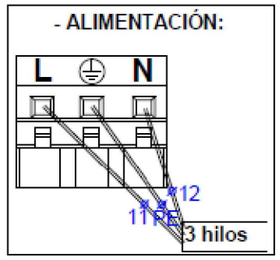
Figura 5: Conexiones eléctricas (parte posterior)

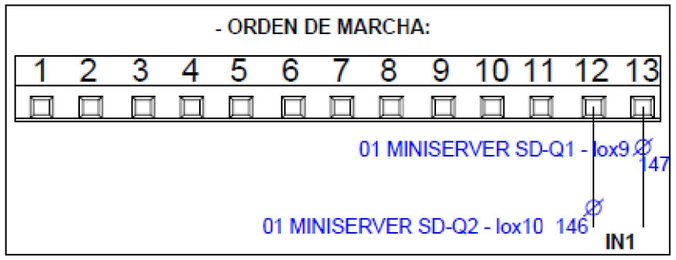
Referencia (Figura 4 y Figura 5)	Descripción
1	Terminal de bornes extraible para conectar la línea de alimentación: 1x220-240 V, 50/60 Hz
2	LED auxiliar
3	LED presencia alta tensión
4	Conector de conexión para circuladores dobles
5	Conector de conexión para sensor de presión y temperatura del fluido (de serie)
6	Terminal de bornes extraible 13 polos para conectar las entradas y los sistemas MODBUS
7	Terminal de bornes extraible 6 polos para señalizaciones de alarma y estado del sistema

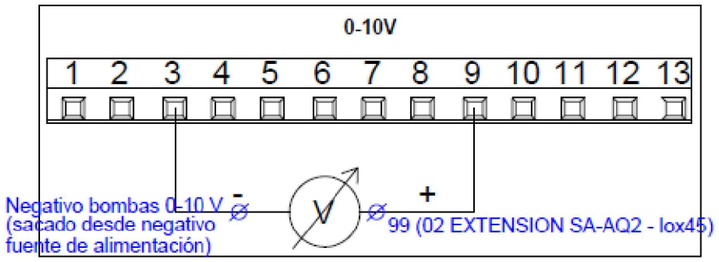
CINCO CONEXIONES POR BOMBA: BOMBA CON MODULACIÓN DE VELOCIDAD

- ALIMENTACIÓN - ORDEN DE MARCHA - 0-10 V
- SEÑAL DE ESTADO DE MARCHA - SEÑAL DE AVERÍA

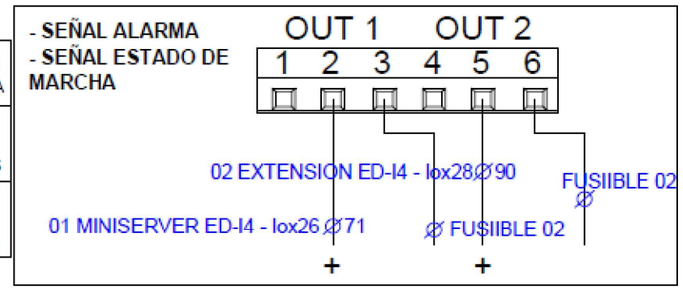
ACOMETIDA alimentación eléctrica 3X1.5mm2 y señal de regulación con cable FTP







SALIDA	Nº BORNE	CONTACTO	FUNCIÓN ASOCIADA
OUT 1	1	NC	ESTADO DE ALARMAS
	2	COM	
	3	NO	
OUT 2	4	NC	ESTADO DE MARCHA
	5	COM	
	6	NO	



	NOMBRE / IZENA	FECHA/DATA
Proyectado/Proiektatua	Xabier Zubialde Legarreta	2024
Dibujado/Marraztua	"	"
Comprobado/Egiaztatua	"	"

Arganbela 16
31174 Bidaurreta (Na)
www.energia.eus

Nº Plano / Plano Zbk: 16

Sala calderas con biomasa en Atakondoa (Irurtzun)

BOMBAS HIDRÁULICAS

Proyecto Nº/Proiektu Zk.: -

Versión/Bertsioia: 1

GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/KF6WR3NX1P9SQP3Y
Fecha: 13/6/2024
Nº: 2024-1540-0
VISADO

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/KF6WR1NX1P0SQP3Y
Nº: 2024-1540-0
Fecha: 13/6/2024
VISADO

5. DOCUMENTACIÓN TÉCNICA EQUIPOS

ETA *e*HACK
20 a 240 kW

... mi sistema de calefacción

La caldera de astilla para zonas rurales y empresas

GRADUADOS EN INGENIERÍA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
VISADO

Pasión por la perfección.

www.eta.co.at

De Hausruckviertel a todo el mundo

ETA es un fabricante especializado en la calefacción por biomasa, especialmente calderas de leña, pellet y astillas. La tecnología más moderna combinada con los recursos que crecen de forma natural.

ETA es eficiencia

Los técnicos utilizan la letra griega η que se pronuncia "eta" para designar la eficiencia de una instalación de calefacción. Las calderas ETA logran más calor con menor consumo de combustible, respeto al medio ambiente y sostenibilidad.

Madera: Vieja pero buena

La madera es nuestro combustible más antiguo - y el más moderno: Hay una larga historia entre las hogueras frente a las cuevas y las modernas calderas de biomasa. En la mitad del siglo XX la cantidad de calefacción de madera descendió durante un tiempo. El gasóleo era el nuevo combustible de calefacción. Un corto paréntesis comparado con la persistencia de la madera. Hoy en día sabemos que calentar con combustibles fósiles no tiene futuro. Contribuye al calentamiento global y perjudica al medio ambiente. La seguridad del suministro no está asegurado a largo plazo, la cantidad de combustible fósil está disminuyendo, no se vuelve a crear, y en muchos casos proviene de regiones políticamente inestables. En cambio la madera es una materia prima más económica, local y renovable, que no contamina el medio ambiente cuando se quema. ¡No es de extrañar que calentar con madera esté de moda!

Confort con muchos componentes

Desde diciembre de 1998 la compañía ETA Heiztechnik de la Alta Austria ha diseñado y construido calderas de calefacción con madera de nueva generación. Contienen varias tecnologías patentadas y la más moderna tecnología de control - y además son fáciles de utilizar. El confort y la eficiencia hacen que los productos de ETA sean tan conocidos en todo el mundo. Con una capacidad de producción de hasta 35.000 calderas al año y un porcentaje de exportación a todo el mundo de más del 80 % hacen de ETA uno de los mayores productores de calderas de biomasa.

Usted compra más que una caldera

Cualquiera que elija una caldera de madera o pellet de ETA elige sostenibilidad. Y no solo con el combustible. ETA trabaja por la sostenibilidad en todos los sentidos. Se crean puestos de trabajo estables en la región. Los más de 400 empleados en Hofkirchen an der Trattnach tienen las mejores condiciones de trabajo – incluyendo comedor en la fábrica, naves de montaje y almacenaje bien iluminados, sala de fitness y sauna. Y una estación de repostaje eléctrico gratuita, alimentada por la estación fotovoltaica de la misma empresa. La energía fotovoltaica también suministra toda la corriente que necesita la fábrica, y ahorra alrededor de 230 toneladas de CO_2 al año.

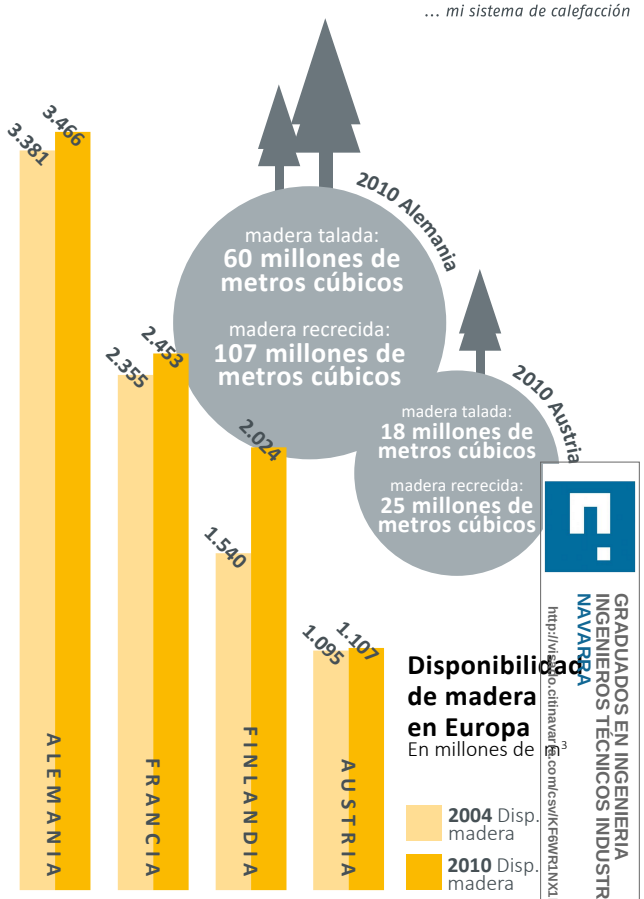
GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/KF6WR1NX1P0SQP3Y
Nº: 2024-1540-0
Fecha: 13/6/2024
VISADO

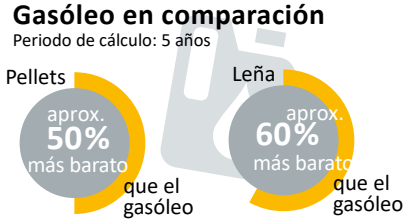
Todos ganamos

Reducir costes de calefacción, reforzar la economía local y a la vez respetar el medio ambiente: Calentar con madera merece la pena. La madera crece en nuestros bosques locales continuamente, y por ello está a salvo de las crisis y es económica. La superficie forestal está creciendo en toda Europa.

Mientras que el precio de los combustibles fósiles como el gasóleo o el gas sufren grandes variaciones en los mercados internacionales y no hay duda de que seguirán subiendo en el futuro, el precio de la madera y del pellet se mantiene estable.

Esta materia prima natural tiene CO_2 neutro, lo que significa que durante su combustión no se emite más CO_2 que el que el árbol ha absorbido durante su crecimiento. La misma cantidad se liberaría si la madera se dejase pudrir en el bosque. Por tanto calentar con madera no perjudica al medio ambiente.





GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/KF6WFR1NX1P0SQP3Y
Nº. 2024-1540-0
Fecha: 13/6/2024
VISADO

Calor, justo como lo necesita

La caldera de astillas ETA Hack no solamente produce calor, el sistema ETA también lo distribuye eficientemente. Confíe en el perfecto centro de control para su sistema de calefacción y agua caliente.
La caldera de astillas ETA Hack está equipada con un control para toda la instalación de calefacción. Tanto si quiere conectar una instalación solar, un sistema de agua caliente sanitaria tradicional o un buffer con módulo de agua caliente sanitaria, o da igual si quiere distribuir el calor mediante radiadores o mediante suelo o muro radiante: Mediante la pantalla táctil de la caldera o desde un ordenador o un smartphone lo tendrá todo controlado. La imágenes fáciles de entender le muestran si la instalación solar ha calentado lo suficiente o cuanta carga tiene el buffer.

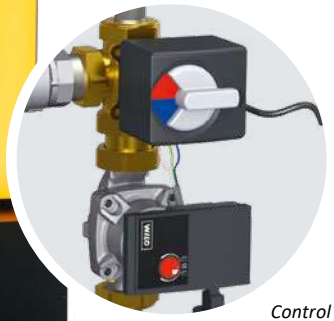
Pero por favor con buffer
El buffer de estratificación ETA es su compañero perfecto. Sobre todo para calefacción en otoño o primavera o cuando en verano para agua caliente sanitaria hace falta menos calor que lo que produce la caldera. El buffer almacena este calor excesivo y los vuelve a liberar cuando hace falta. Esto ahorra combustible y protege la caldera, ya que la caldera tiene que arrancar menos veces.

El buffer de estratificación de ETA también es ideal para conectar una instalación solar. En verano se puede producir agua caliente sanitaria casi sin coste. En verano difícilmente los colectores solares podrán llegar a la temperatura de 60° C normal en una instalación de agua caliente sanitaria, Entonces el agua calentada por la energía solar se puede aprovechar para el suelo o el muro radiante. Este trabaja normalmente con temperaturas de agua caliente entre 30 y 40 °C.

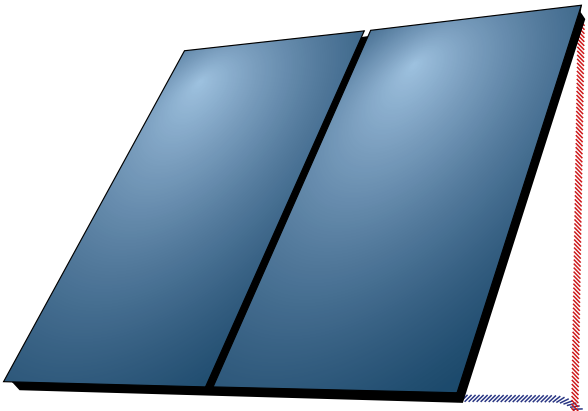
GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/KF6WFR1NX1P05QP3Y
Nº. 2024-1540-0
Fecha 15/07/2024
VISADO

El módulo de circuitos mezclados de ETA para 2 circuitos de calefacción mezclados ahorra mucho tiempo y dinero durante la instalación, ya que no hay que cablear sensores, bombas ni mezcladoras.

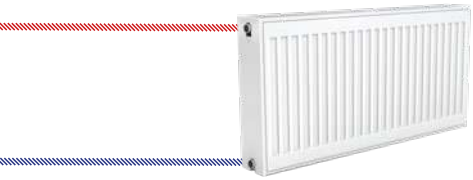
Se puede controlar remotamente a través de la plataforma de comunicaciones meinETA.



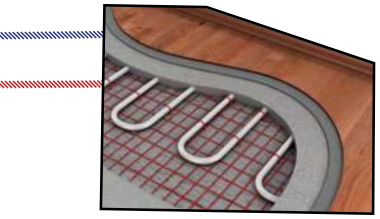
Control de temperatura de retorno integrado



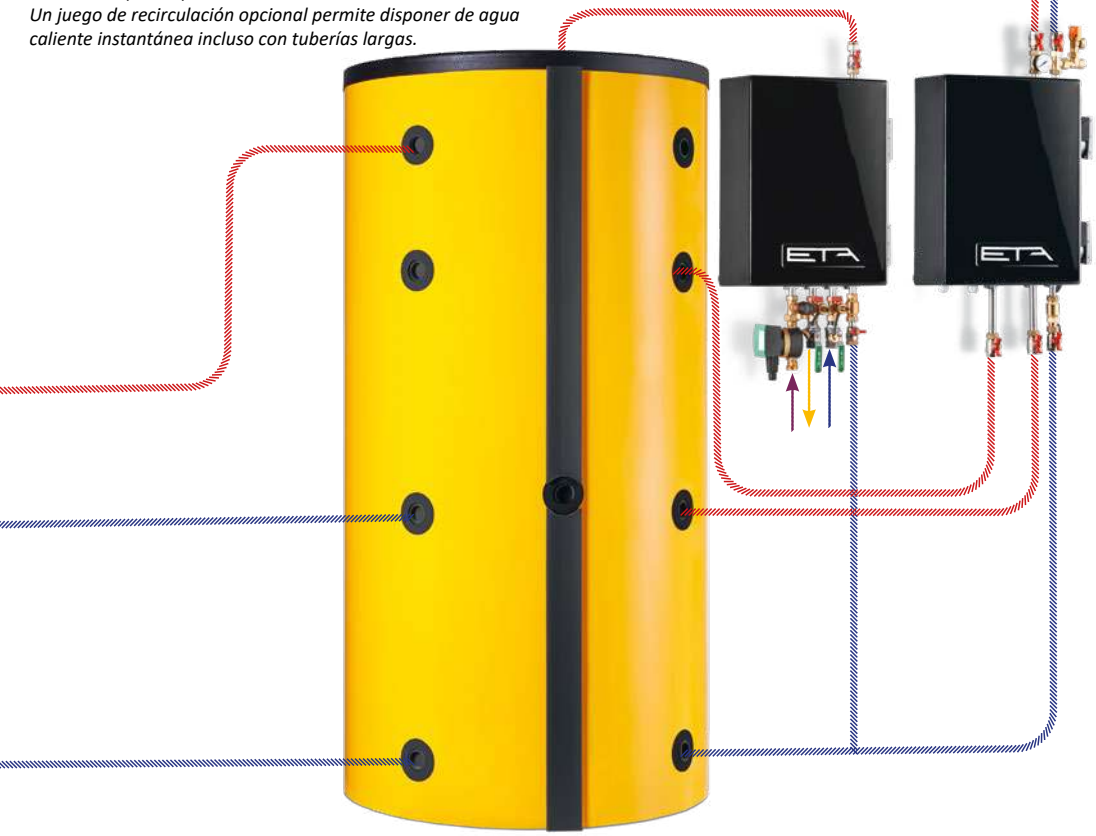
En instalaciones solares pequeñas, aunque tengan un gran volumen de buffer, o en isntalaciones solares muy grandes, el módulo de carga solar ETA garantiza la mayor eficiencia.



¡Todo a la vista!
La sonda ambiente interior ETA muestra la temperatura interior y la exterior; y permite una modificación rápida de la temperatura interior deseada.



El buffer de estratificación ETA se puede equipar también con un módulo de agua caliente sanitaria, que caliente el agua caliente instantáneamente con un intercambiador de placas. Esto minimiza el peligro de gérmenes y bacterias. Gracias a su diseño compacto se reduce el espacio que necesita.
Un juego de recirculación opcional permite disponer de agua caliente instantánea incluso con tuberías largas.



Un buffer de estratificación ETA es el accesorio ideal para la caldera de astilla. Acumula el calor que no se necesita y lo distribuye cuando es necesario.

Calefacción, bajada de noche, ajuste de vacaciones: Intuitivamente sabe lo que hace cada botón.

Se puede controlar la caldera mediante un smartphone, PC o tableta, y directamente desde la pantalla táctil.

Fácil de controlar desde cualquier sitio

Una buena tecnología se caracteriza por su facilidad de uso. No tiene que ser un técnico para utilizar muchas de las funciones de la ETAtouch.

ETAtouch: La pantalla táctil como control de calefacción
Los botones y controles dispuestos sin orden aparente son cosa del pasado, ya que con la pantalla táctil de sistema de control ETA puede acceder a todos los ajustes rápida y fácilmente. Los iconos son claros y gráficos. Tanto si quiere estar más caliente o más fresco, cambiar la hora para la bajada de noche o cambiar al modo de temperatura rebajada durante las vacaciones – ¡Simplemente lo hará tocando la imagen correcta de forma intuitiva y sin necesidad de manuales de instrucciones!

Mediante la pantalla táctil se controla el sistema de calefacción y tendrá una vista general de todos los componentes conectados a ella como el buffer, instalación solar o el agua caliente sanitaria.

meinETA: la plataforma de Internet gratuita
Si su control ETA está conectado a Internet, puede ver y cambiar todos los ajustes de calefacción desde su móvil, tableta o PC. ¡De esta forma tendrá su calefacción a mano, esté donde esté! Cuando inicie la sesión en www.meinETA.at, verá la pantalla táctil de la misma forma que si estuviese directamente en frente de la caldera! mein-ETA le informará en caso necesario de cualquier incidencia en su sistema de calefacción por correo electrónico gratuitamente.

Dentro de la red de internet interna de la casa se puede acceder directamente al control ETAtouch mediante VNC para controlar el sistema de calefacción.

Ayuda rápida
Dele a su instalador un acceso temporal a su cuenta de meinETA. De esta forma podrán prepararse antes de realizar la visita a su caldera. Y muchas veces el técnico ni siquiera tendrá que venir, ya que gracias a meinETA le pueden decir por teléfono qué es lo que tiene que hacer para que el sistema de calefacción vuelva a estar perfectamente ajustado. Puede ver quién puede acceder a su control desde la vista de estado. ¡Sólo usted decidirá quién puede acceder a su caldera desde la red!

Para tablet, smartphone y PC
meinETA funciona en todos los sistemas operativos actuales como iOS o Android. Mediante un PC se puede utilizar meinETA con cualquier navegador de internet moderno.

Requerimientos técnicos para meinETA
Para poder utilizar meinETA, debe disponer de conexión de banda ancha a Internet en casa. La pantalla táctil de la caldera se conecta mediante cable de red a Internet. Si no dispone de conexión de red en el cuarto de caldera, se puede conectar fácilmente mediante el ETA PowerLine. Con ella se logra la conexión de datos hasta el módem a través de los enchufes eléctricos.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/KF6WR1NX1P0SQP3Y
Nº: 2024-1540-0
Fecha: 13/6/2024
VISADO

Tan confortable como una APP - ¡totalmente gratis y con todas las funcionalidades del sistema de calefacción!

Vista de usuario de la plataforma meinETA

Todo muy fácil

El sistema mein ETA 2.0 es ahora todavía más fácil de utilizar. Tan fácil como registrarse una sola vez como en una App, y todas las funciones estarán disponibles sin restricciones y de forma gratuita.

LOXONE

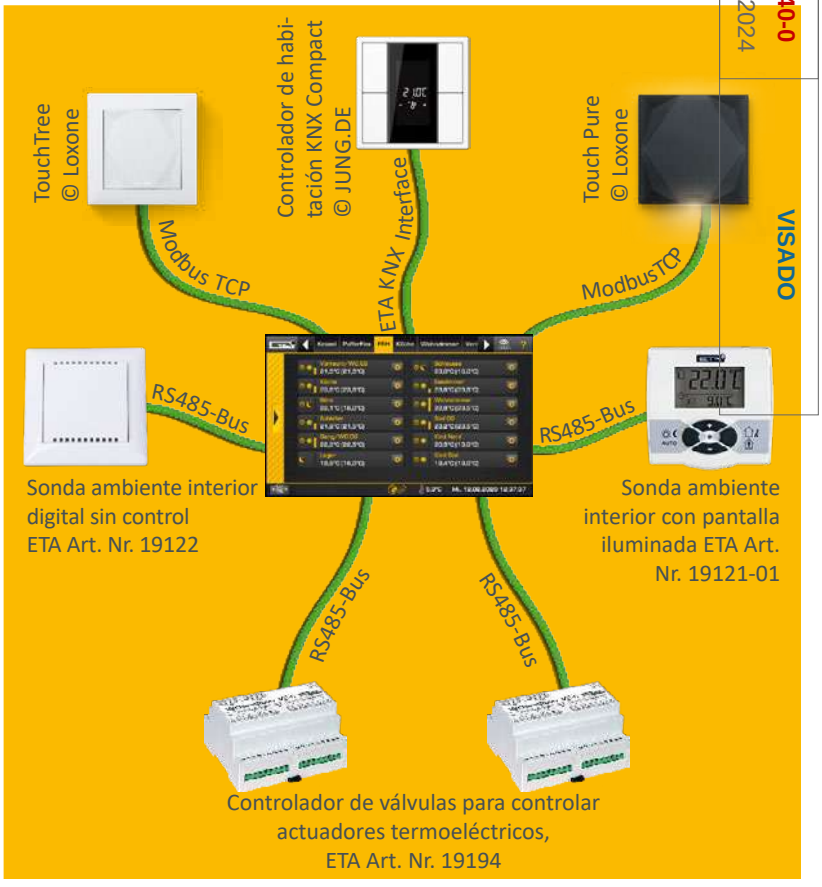
KNX® Interface

Perfecto para su Smart Home

Ek cibtri ETAtouch se puede integrar fácilmente en los sistemas Smart Home usuales y en los Sistemas de Gestión de Edificios (BMS). Mediante un interface ModbusTCP se pueden intercambiar datos directamente entre el Miniserver del sistema Loxone y la caldera. Y para poder conectarse a un sistema bus KNX solamente se necesita el interface ETA KNX disponible y un para de sencillos clics.

Ejemplo de interfaces del control de habitaciones individuales ETA

Ya sea Loxone, KNX o la sonda interior ETA con o sin pantalla, mediante el control ETAtouch se pueden controlar todos. Siempre enviará la señal correcta al controlador de válvulas, que regulará cuanta agua caliente llega a cada habitación o zona de circuito de calefacción.



GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/KF6WR1NX1P05QP3YJ
Nº: 2024-1540-0
Fecha: 13/6/2024
VISADO

Todo en una pantalla: el ETA-Standard

Un sistema de calefacción moderno sólo es efectivo cuando está bien regulado. La ETAtouch se encarga de ello.

Sin ningún coste añadido el control ETAtouch siempre incluye funciones para dos circuitos de calefacción, agua caliente sanitaria mediante acumulador de ACS o módulo de ACS, así como para la integración de una instalación solar. Todas las calderas ETA disponen de una conexión LAN de serie. Si conecta su caldera a Internet, se pueden controlar todos los componentes desde un PC, tableta o smartphone.

Control de caldera y combustión*

El control de revoluciones de los elementos ahorra electricidad. La sonda lambda y el control del tiempo de ignición aumentan la eficiencia. Todos los componentes relevantes para el funcionamiento están monitorizados.

Gestión de buffer o acumulador de inercia**

De tres a cinco sensores en el acumulador controlan el productor de calor y distribuyen la energía a los distintos consumidores. Con cinco sensores el ETA-Standard dispone de regulación de cascada, sistema de calefacción con madera QM y gestión de potencias punta.

Producción de agua caliente sanitaria*

Se puede utilizar tanto el módulo de agua caliente sanitaria ETA, un acumulador de agua caliente sanitaria o un acumulador combi. Para todas las variantes se puede controlar también una bomba de recirculación con programador horario y/o de demanda.

Instalaciones solares**

Se pueden controlar instalaciones solares con 1 o 2 circuitos con uno o dos acumuladores, carga zonificada con el módulo de carga solar ETA y también dos grupos de colectores así como tres consumidores.

Dos circuitos de calefacción mezclados regulados con la temperatura exterior**

Funciona mediante un programador semanal con varias franjas horarias y funciones adicionales automáticas y/o manuales. El sistema se puede ampliar con sonda ambiente interior y control remoto.

Fácil de utilizar incluso sin manual de instrucciones: los símbolos de la Touchscreen son fáciles de entender. De esta forma controlar la instalación de calefacción es un juego de niños.

Funciones de sistema adicionales

Detección de aparatos productores de calor externos, por ejemplo, calderas de gasóleo, calderas de gas, bombas de calor y estufas. Termostato o termostato de temperatura diferencial. Demanda de calor de aparatos externos, por ejemplo generadores de aire caliente. Control de redes externas con o sin mezcladora y también de subestaciones. Control de habitaciones individuales.

Armario mural de control para instalaciones complejas

Todos los controles se pueden extender mediante un armario mural, con o sin Touchscreen.

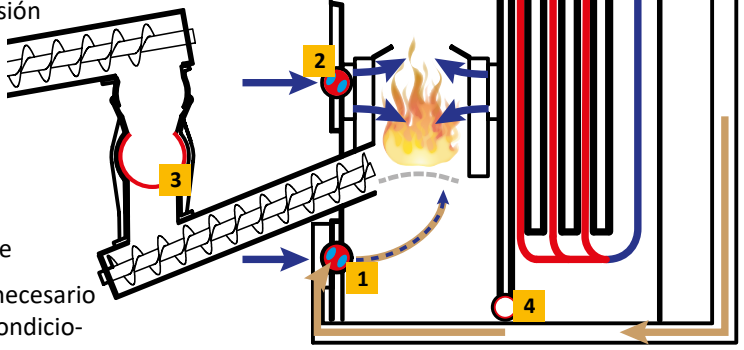
*Control y sensor incluido en el envío estándar
** control dependiente de la configuración, Los sensores están disponibles como accesorios

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/KF6WR1NX1P05QP3Y
Nº: 2024-1540-0
Fecha: 13/6/2024
VISADO

Eficiencia y flexibilidad

Un flujo de aire óptimo es fundamental para que el proceso de combustión se desarrolle con seguridad y eficiencia. La recirculación de humo opcional garantiza esto incluso para astillas muy secas, miscanthus y pellets.

1. Aire primario a través de la parrilla segmentada para el control de la potencia
2. Aire secundario en dos niveles para una combustión completa
3. La rotoválvula de una cámara patentada evita entradas de aire no controladas
4. El tornillo con rotoválvula patentada aísla el conducto de ceniza entre el intercambiador de calor y la cámara de combustión
5. El ventilador de humo garantiza una presión negativa constante en la caldera y al mismo tiempo regula la cantidad de aire necesaria para la combustión
6. Recirculación de humo regulada: Los canales ya están integrados en la caldera, el motor necesario para su activación está disponible opcionalmente
7. Si se utiliza la recirculación de humo es necesario un limitador de tiro para garantizar las condiciones de tiro óptimas



GRADUADOS EN INGENIERÍA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/KF6WR1NX1P05QP3Y
Nº. 2024-1540-0
Fecha: 13/6/2024
VISADO

Flujo de aire controlado

El aire necesario para la combustión se aspira por medio de las válvulas de aire primario y secundario a la cámara de combustión y se dirige donde se necesita y en la cantidad necesaria. De esta manera, puede adaptarse perfectamente el flujo de aire en función del tipo de combustible. Gracias a la rotoválvula de una cámara estanca, se evita que el aire no deseado penetre en la cámara de combustión. Así, se garantiza una combustión completa y controlada.

Recirculación de humo integrada

Una ventaja de las instalaciones de astilla de ETA es que pueden funcionar con astillas de diferentes calidades. Y no sólo en lo que se refiere al tamaño. Con combustibles muy secos como pellets, residuos de carpintería, miscanthus o astillas con un contenido de agua inferior al 15%, hay que utilizar la recirculación de humo, un elemento bien probado en instalaciones grandes.
Los canales de recirculación de humo ya están integrados. Si es necesario se instala un motor que regula la cantidad de humo que vuelve a la cámara de combustión. De esta forma la temperatura de la combustión en la zona de gasificación se mantiene exactamente en el rango ideal, por encima de los 800°C, pero por debajo de los 1.000°C. Con ello por un lado se dividen completamente todos los componentes del combustible y por otro se minimiza la exposición a temperaturas extremas de los distintos elementos de la caldera. Esto incrementa la vida útil de la caldera.
Las temperaturas de combustión demasiado altas también pueden provocar la formación de escoria indeseada.

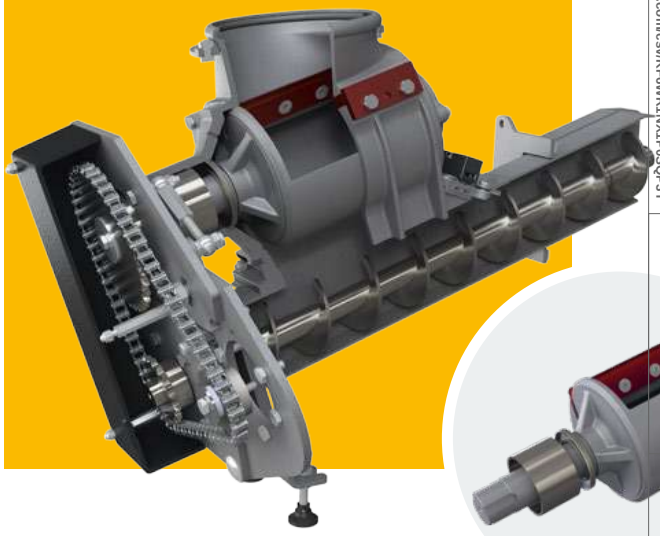
Rotoválvula de una cámara patentada

Seguridad única: Con la rotoválvula de una cámara estanca ETA crea un nuevo concepto de seguridad. Al contrario que las compuertas contra el retorno de llama convencionales, aquí no hay conexión entre la cámara de combustión y el depósito de combustible en ningún momento. Tampoco puede pasar el gas caliente de la cámara de combustión al sistema de transporte de pellet, eliminando el peligro del retorno de llama.

Transporte de material que ahorra combustible: La rotoválvula de una cámara desarrollada por ETA y ya probada durante largos años maneja sin problemas astillas de hasta P31S (anterior G50).
El esfuerzo necesario es mínimo, la rotoválvula de una cámara se mueve con el mismo motor que el tornillo de alimentación.

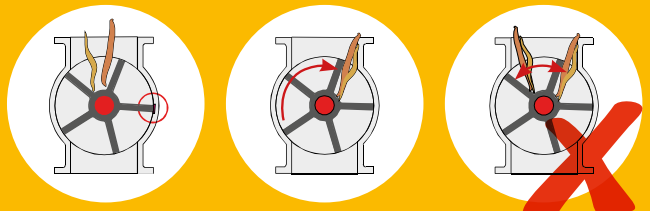
Sensor de posición de rotoválvula para una vida larga: El transporte del material se realiza siempre a un rotor parado de gran volumen (Ø 180 mm). Un transporte de combustible sin contacto con las cuchillas del rotor asegura un funcionamiento silencioso, sin desgaste y seguro. Sólo en el caso de trozos de madera extremadamente largos sobre el rotor, la cuchilla y contracuchilla de material endurecido y afilados como cuchillos los cortan sin esfuerzo. Durante el llenado y el vaciado del rotor el material no tiene contacto con las cuchillas.

ETA-Info: Así funciona el sensor de la rotoválvula El tornillo de transporte transporta el combustible desde el depósito a la parte superior del módulo de caída. Desde aquí el material cae a la rotoválvula de una cámara. Mientras tanto la rotoválvula se mantiene abierta hacia arriba. Como no se mueve mientras se está llenando y sólo se llena hasta la mitad, no tiene que cortar astillas que entren dentro de las medidas de la normativa. Tampoco queda material acumulado sobre las superficies de junta. Esto garantiza una larga vida de la cuchilla y las superficies de junta.

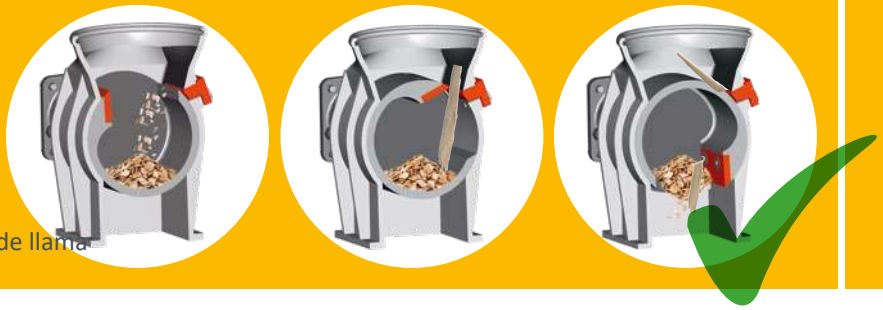


GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/KF6WRNXLP05QP3Y
Nº. 2024-1540-0
Fecha: 13/6/2024
VISADO

Rotoválvula de dos o más cámaras convencional
- mayor esfuerzo y consumo eléctrico especialmente con astilla grande
- los trozos de astilla largos hacen que la caldera se pare
- mayor desgaste
- ruidosa
- poca superficie de junta



Rotoválvula de una cámara ETA HACK
- poco esfuerzo y consumo eléctrico incluso con astilla grande
- los trozos largos son cortados por la cuchilla
- poco desgaste
- silenciosa
- gran superficie de junta y por tanto la mayor seguridad contra el retorno de llama



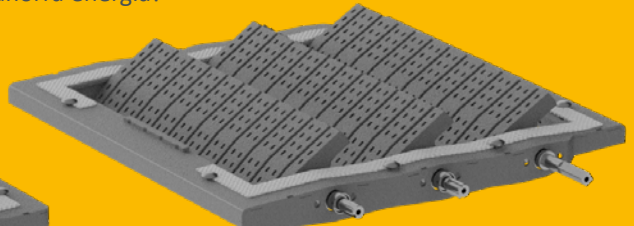
... mi sistema de calefacción

Tecnología inteligente en la cámara de combustión

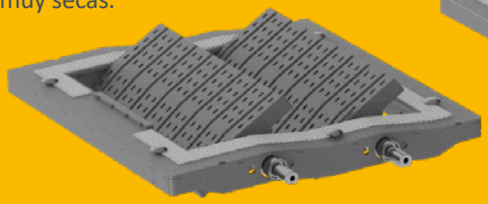
Aprovechamiento ideal del combustible. El material combustible se introduce lateralmente en la parrilla giratoria segmentada de la cámara de combustión, donde se produce una combustión controlada. La cámara de combustión de material refractario con flujo de aire controlado permite alcanzar una temperatura de combustión elevada, garantizando un aprovechamiento ideal del combustible. Una vez que el material se ha quemado del todo, la parrilla segmentada gira completamente 360°. De esta forma los cuerpos extraños como clavos o piedras caen con seguridad al gran tornillo de ceniza que hay debajo. Mediante el rascador patentado en la parte superior de la cámara de combustión la ceniza de la cámara de llama también se elimina automáticamente, aumentando la eficiencia de la caldera y al mismo tiempo reduciendo la temperatura de humo.

Protección contra llenado excesivo. Es una importante medida de seguridad que garantiza que en ningún momento haya más material combustible en la cámara del que se puede quemar. Aunque la caldera esté fría o con humedad tras un apagado prolongado o se utilice material que cuesta mucho encender, no se producirá un sobrellenado de la caldera y por tanto no se producirá ninguna deflagración del combustible. El control de nivel de brasa regulado mediante sensor asegura siempre la cantidad correcta de combustible. Esto es una ventaja con combustibles alternativos como el pellet, y también con astillas muy secas.

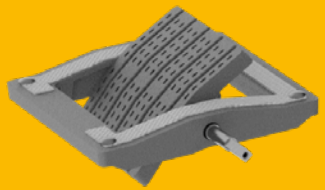
La ignición optimizada ahorra energía. Después de un corto apagado, los refractarios de la cámara de combustión siguen tan calientes que las pocas brasas que quedan son suficientes para volver a encender el fuego simplemente alimentando combustible. Sólo después de un apagado prolongado de la caldera se pondrá en marcha la ignición silenciosa. En cuanto la sonda lambda y el sensor de temperatura de humo indiquen que se ha encendido el fuego, la ignición se apaga de nuevo. ¡Esto ahorra energía!



eHACK 180 - 240 kW



eHACK 100 - 170 kW

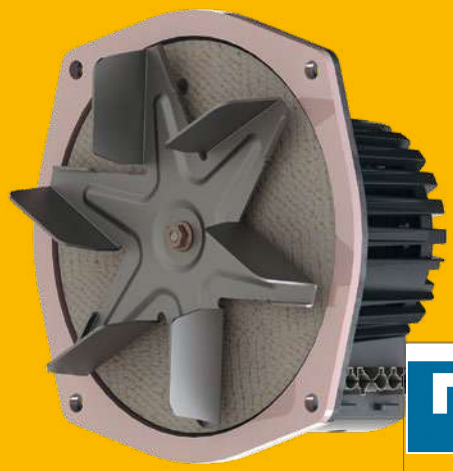


eHACK hasta 80 kW

GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/verifyINXPDSOPzV
Nº 2024-1540-0
Fecha 3/6/2024
VISADO

Seguridad con presión negativa

Ventilador de humo EC Silencioso como un susurro, este ventilador mantiene una presión negativa constante en la caldera. Gracias a la tecnología de motor EC funciona con un consumo muy bajo. Además el ventilador de humo introduce suficiente oxígeno en la cámara de combustión y por tanto logra que la combustión sea la ideal y se haga el mejor uso del combustible. Gracias a la sofisticada estructura del cuerpo de caldera el ventilador de humo logra suficiente presión negativa en la caldera, de forma que no es necesario un ventilador de tiro forzado adicional, al contrario que en otros sistemas. Para un control más eficiente del ventilador de humo dispone de un sensor de presión negativa. Éste mide la presión negativa en la caldera y optimiza el flujo de aire en la cámara de combustión. ¡Esto minimiza los costes de funcionamiento!



Sonda lambda

La mezcla es lo importante. Con la ayuda de la sonda lambda se realiza la mezcla perfecta entre el combustible y el oxígeno.
De esta forma se logra la mayor eficiencia posible con distintas calidades de combustible. Además la sonda detecta inmediatamente cuándo se ha encendido la llama. Esto reduce el tiempo de ignición y ahorra electricidad y dinero.

La sonda lambda es un elemento importante de la tecnología de combustión. En combinación con el control de combustión de ETA determina el estado y la calidad de la combustión.

Touchscreen de 7"

Una pantalla táctil capacitiva de formato 16:9 con un vidrio robusto y no sensible funciona sin tener que apretar y de esta forma facilita la utilización. Para poder verla mejor la pantalla ahora se puede inclinar.

Control de temperatura de retorno integrado

Este permite un montaje rápido, ahorrando espacio y costes, ya que todos los componentes vienen probados y cableados de fábrica. Un sensor de presión para vigilar la presión del agua viene ya instalado y una conexión adicional permite la instalación óptima del grupo de seguridad.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/KF6WR1NXLP05QP3Y
Nº: 2024-1540-0
Fecha: 13/6/2024
VISADO

Separador de partículas opcional integrable

Utilización inteligente de un fenómeno natural
¿Por qué se queda el polvo adherido a la pantalla del ordenador? Porque las partículas de polvo tienen carga electrostática y son atraídas por la pantalla. – ETA utiliza este efecto en su separador de partículas. Con la ayuda de un electrodo en el canal de humo las partículas que son arrastradas por el humo se cargan eléctricamente y se ionizan. Esto hace que las partículas se depositen en las paredes interiores del separador de partículas y no salgan con el humo hacia la chimenea.

El separador de partículas se limpia automáticamente durante la eliminación de ceniza. El polvo acaba junto con el resto de la ceniza en la caja de ceniza en el frente de la caldera.

Ya que el separador de partículas se puede integrar en la *e*Hack, si se quiere incorporar en el futuro no hace falta realizar modificaciones ni dejar previsión de espacio para ello.

Con un grado de separación del 80-85% el separador de partículas garantiza unas emisiones mínimas incluso con combustibles de poca calidad con un consumo eléctrico mínimo.

GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/KF6WR1NXLP05QP3Y
Nº. 2024-1540-0
Fecha: 13/6/2024
VISADO

La limpieza trae la mayor eficiencia

La cámara de combustión y el intercambiador de calor se limpian automática y completamente con el sistema de ETA. Esto aumenta la eficiencia y minimiza el trabajo de mantenimiento de la caldera. La caja de ceniza se tiene que vaciar de vez en cuando – gracias a la compresión de la ceniza y el gran volumen de la caja de ceniza con menos frecuencia que con los sistemas convencionales.

Eliminación automática de ceniza: verdaderamente progresivo
Debido a que el tornillo de eliminación de ceniza es incluso más grande que el tornillo de alimentación, los cuerpos extraños como piedras o clavos no son un problema.
Además el tornillo se puede extraer fácilmente hacia el frente.

Limpieza del intercambiador de calor: gran eficiencia todo el tiempo. Un mecanismo especial con sistema de golpeo limpia los tubos del intercambiador de calor ya hace que el hollín acumulado caiga hacia abajo con movimientos rápidos. El separador de partículas integrado opcional también utiliza este mecanismo para su limpieza. ¡Esto es limpio y eficiente! La ceniza que cae al fondo de la caldera es recogida por un pequeño suelo móvil y llevada extraída por un tornillo sin fin situado en el centro.

Caja de ceniza: extra grande, pero fácil de vaciar. La ceniza se transporta automáticamente a la caja de cenizas situada fuera de la caldera. El tornillo de eliminación de ceniza comprime la ceniza y prolonga los intervalos entre vaciados de la caja de ceniza comparando con otros sistemas. La caja de ceniza se transporta fácilmente con una carretilla. Una placa de guía asegura un transporte limpio, aunque a veces sea irregular.
La tapa frontal con cierre robusto se puede quitar completamente para un fácil vaciado. De esta forma para el vaciado la caja encaja casi en cualquier contenedor o cubo de basura.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citnavarra.com/cswkEBWRLNX1P05QFsY
Nº: 2024-1540-0
Fecha: 13/6/2024
VISADO

Sistemas de eliminación de ceniza externos

Para lograr unos intervalos de vaciado de ceniza más largos, ETA dispone de extensiones de eliminación de ceniza a contenedores externos. ¡La extensión se puede situar tanto a la izquierda o a la derecha, delante o junto a la caldera! Este sistema no solamente ofrece una gran flexibilidad en el diseño, también logra ocupar poco espacio gracias al sistema de tornillo especiales sin alma.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/KF6WR1NXLP05QP3Y
Nº: 2024-1540-0
Fecha: 13/6/2024
VISADO

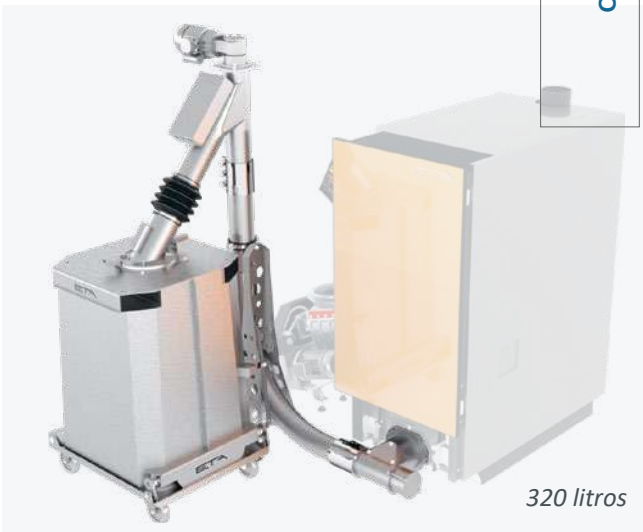
Contenedores de ceniza de 240 l o 320 l de capacidad

240 litros
El contenedor de acero galvanizado en caliente dispone de ruedas para su fácil transporte, cumple los requerimientos de la EN 840, y es adecuado para el transporte por una compañía de gestión de residuos.

240 litros

320 litros
La tapa situada en el fondo del contenedor permite un vaciado cómodo.
El contenedor se puede transportar mediante una pala cargadora o una carretilla elevadora.

La tapa del fondo se desbloquea cuando el contenedor está sobre las ruedas o está asegurado mediante un sistema adecuado. Después de desbloquear la tapa el contenedor se puede levantar lentamente para que la tapa se abra con suavidad y así minimizar la formación de polvo.



320 litros

Del depósito a la caldera

¿Como debería diseñar mi depósito? ¿Como asegurar un transporte estable de combustible entre el depósito y la caldera? Con los sistemas de ETA hay gran variedad de posibilidades.

Un agitador para todos los casos
El agitador de ETA se adapta a todas las variantes constructivas. Lo ideal es que haya una diferencia de altura entre el depósito y el suelo del cuarto de caldera para que el agitador se pueda instalar de forma horizontal. Pero con ETA también es posible un transporte inclinado entre el depósito y la caldera. Las patas bajo el agitador de fondo se pueden ajustar. De esta forma se puede regular la inclinación del sistema de transporte con exactitud.

Consejo de ETA: Calculo aproximado del requerimiento de astilla
35 kW x 2 para astilla de alta calidad = 70 m³/año
35 kW x 3 para astilla de calidad media = 105 m³/año

Para un transporte horizontal debe haber una diferencia de altura de 690 mm entre el depósito y el cuarto de caldera.

ETA-Info: Consejo de diseño para un depósito de astilla.
- Los agitadores de fondo están diseñados para una altura máxima de carga de 5 metros.
- El tornillo de transporte entre la salida del depósito y la caldera puede tener una longitud máxima de 6 metros (L).

¿Con o sin rampas de suelo? Sin rampas de suelo la construcción del agitador de fondo es más económica. Así se asegura un funcionamiento silencioso. De todas formas una pequeña parte del depósito no se podrá vaciar automáticamente. Hay que rellenar esta parte en el primer llenado con astilla muy seca. Si decide instalar unas rampas de suelo, quedará menos astilla no utilizada en el depósito.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/KF6WFR1NXLP05QP3Y
Nº: 2024-1540-0
Fecha: 13/6/2024
VISADO

Del depósito a la caldera

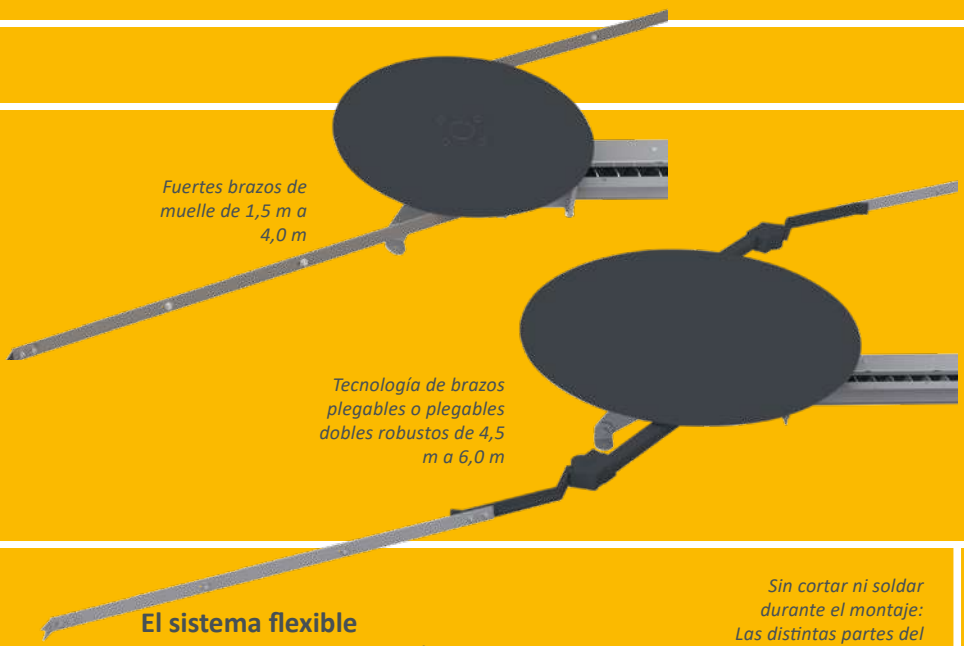
Una buena caldera de astilla no necesita mantenimiento, el transporte de combustible funciona de forma totalmente automática. El sistema de transporte de ETA asegura un funcionamiento suave y sin atascos incluso con astilla grande.

La transmisión desbloqueante asegura que si el motor cambia de dirección para liberar un atasco en el tornillo de transporte, el agitado no gire hacia atrás.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/KF6WR1NXLP05QP3Y
Nº: 2024-1540-0
Fecha: 13/6/2024
VISADO

Fácil incluso con trozos grandes
Con la ETA *e*Hack se puede utilizar incluso astilla grande (P31S/G50). El sistema de transporte de ETA puede transportar sin problemas trozos con una longitud de hasta 15 cm. Para que el transporte del depósito a la caldera sea suave los tornillos de transporte tienen un diseño progresivo especial. Para que no haya atascos - especialmente en el punto donde se pasa del canal abierto dentro del depósito al canal cerrado del exterior - el paso entre las alas del tornillo sin fin se amplia en ese punto. Así el material se suelta y el transporte es más suave y con menor consumo eléctrico.

Sin paradas, ni cuando se atasca Si a pesar de todo hay un atasco del material, gracias a la supervisión del consumo de los motores el control hace girar los tornillos en la dirección contraria, para que el material se suelte y el sistema pueda seguir funcionando sin paradas. Para que los brazos de muelle no se dañen, el agitador no gira hacia atrás. Para ello está la transmisión desbloqueante: si el tornillo gira hacia atrás, el agitador se suelta automáticamente del motor.



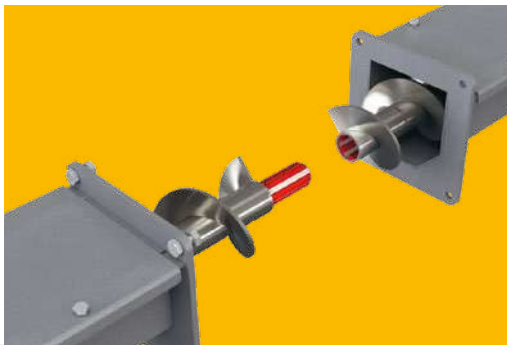
Fuertes brazos de muelle de 1,5 m a 4,0 m

Tecnología de brazos plegables o plegables dobles robustos de 4,5 m a 6,0 m

Siempre la cantidad óptima de combustible
Los agitadores de fondo con fuertes brazos de muelle están disponibles en diámetros de 1,5 a 4 metros, en pasos de medio metro. Para depósitos de 4 a 6 metros ETA utiliza la tecnología de brazos plegables, para lograr un refuerzo extra del agitador.

El sistema flexible
Para el tornillo de extensión se puede lograr cualquier medida hasta un máximo de seis metros con las piezas estándar - y en intervalos de 125 mm. No hace falta cortar o soldar las piezas, simplemente conectarlas entre ellas.

Sin cortar ni soldar durante el montaje: Las distintas partes del sistema de transporte sencillamente se ensamblan unas con otras.



El camino al calor

Del depósito de combustible a través del sistema de transporte a la cámara de combustión: ¡Todos los elementos de gran calidad y flexibles a la disposición del espacio deben trabajar en conjunto perfectamente!

1 **Agitador de fondo:** Dependiendo del tamaño del depósito hay disonibles agitadores de fondo con un diámetro entre 1,5 m y 4 m, con brazos de muelle o entre 4,5 m y 6,0 m con brazos plegables.

2 **Transmisión desbloqueante:** Si por causa de un atasco en el transporte de combustible el tornillo gira hacia atrás, la junta desacopla el agitador del tornillo y protege los brazos de muelle.

3 **Canal abierto:** Gracias al canal de gran sección el tornillo progresivo y la geometría especial del canal se transporta el combustible silenciosamente, sin desgaste y con poco consumo eléctrico incluso con astilla grande.

4 **Sistema modular flexible:** El transporte de combustible se puede disponer de forma flexible para adaptarse a la disposición de cada instalación. El montaje es fácil y rápido, no hay que cortar ni soldar los distintos componentes, y los tornillos se empalman mediante los ejes estriados.

5 **Motores con engranajes helicoidales:** Accionan todo el sistema de transporte, incluido el agitador. Gracias a la monitorización activa del consumo eléctrico, el control detecta cuándo el transporte hace demasiado esfuerzo, por ejemplo cuando hay algún atasco en el sistema. En ese caso cambia la dirección de giro del tornillo hasta tres veces para liberar el atasco.

6 **Junta de rótula en el módulo de caída:** Asegura una conexión flexible entre el sistema de transporte y la caldera. La inclinación y el ángulo se pueden ajustar de forma flexible para adaptarse a cada situación. Una junta integrada asegura un funcionamiento limpio sin que salga el polvo.

7 **Rotoválvula de una cámara patentada:** Evita el retorno de llama de forma fiable, proporcionando la mayor seguridad. Con 18 cm de diámetro tiene una gran cámara, que gracias al sensor de posición sólo se llena cuando está parada. Por ello funciona de forma muy eficiente y con bajo consumo eléctrico. Funciona con el mismo motor del tornillo de alimentación. Una cuchilla templada y una contracuchilla cortan los trozos de combustible demasiado largos de forma eficiente. Así nada se atasca.

8 **Tornillo de alimentación ascendente:** Gracias a su gran diámetro transporta incluso la astilla grande sin resistencia a la cámara de combustión.

9 **Control Touch con microprocesadores:** Con unos pocos toques del dedo se accede a todo un menú intuitivo. Si su caldera está conectada a internet se le avisará por correo electrónico por ejemplo cuando hay que vaciar la caja de ceniza. Además puede utilizar la plataforma de comunicaciones gratuita meinETA con red de asociados y actualizaciones de software desde el puerto USB.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/vcsv/KF6WR1NXLP0SQP3Y
Nº: 2024-1540-0
Fecha: 13/6/2024
VISADO

10 **Ventilador de humo:** Silencioso como un susurro, este ventilador mantiene una presión negativa en la caldera. Además regula la cantidad de aire y garantiza la seguridad en el cuarto de caldera. Al contrario que en otros sistemas no es necesario un ventilador de tiro forzado adicional. ¡Esto ahorra energía!

11 **Limpieza del intercambiador de calor:** El intercambiador de calor se limpia automáticamente mediante los turbuladores. Esto garantiza que se mantenga la mayor eficiencia.

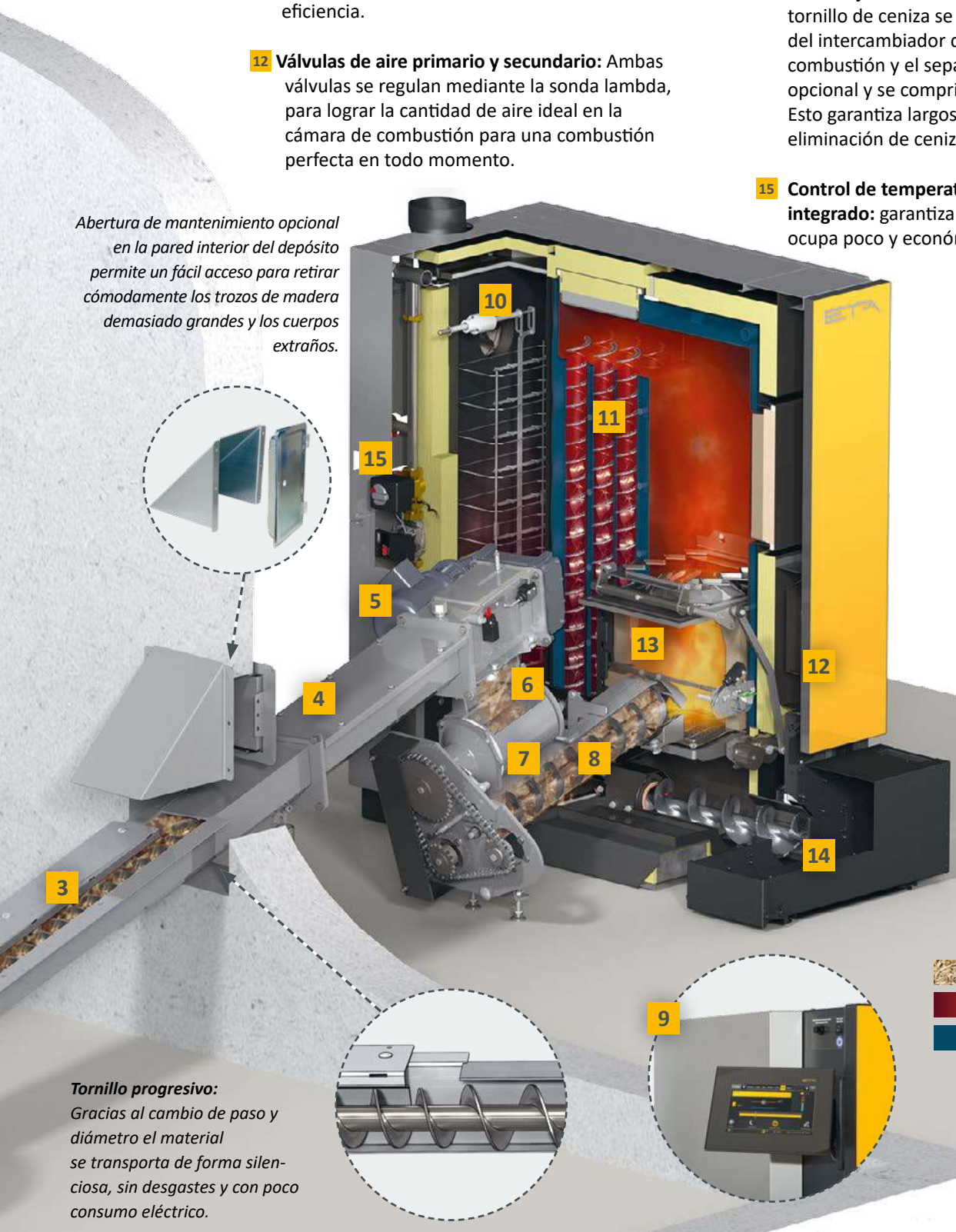
12 **Válvulas de aire primario y secundario:** Ambas válvulas se regulan mediante la sonda lambda, para lograr la cantidad de aire ideal en la cámara de combustión para una combustión perfecta en todo momento.

13 **Cámara de combustión caliente:** Para eliminar completamente la ceniza de la cámara de combustión, la parrilla segmentada gira automáticamente 360°, para que la ceniza caiga hacia abajo. De esta forma el funcionamiento no se interrumpe por cuerpos extraños en la ceniza, como piedras o clavos.

14 **Eliminación de ceniza totalmente automática a una caja de ceniza exterior:** Mediante el tornillo de ceniza se transporta la ceniza del intercambiador de calor, la cámara de combustión y el separador de partícula opcional y se comprime en la caja de c Esto garantiza largos intervalos de eliminación de ceniza y confort.

15 **Control de temperatura de retorno integrado:** garantiza un montaje rápido, que ocupa poco y económico.

Abertura de mantenimiento opcional en la pared interior del depósito permite un fácil acceso para retirar cómodamente los trozos de madera demasiado grandes y los cuerpos extraños.



Tornillo progresivo:
Gracias al cambio de paso y diámetro el material se transporta de forma silenciosa, sin desgastes y con poco consumo eléctrico.

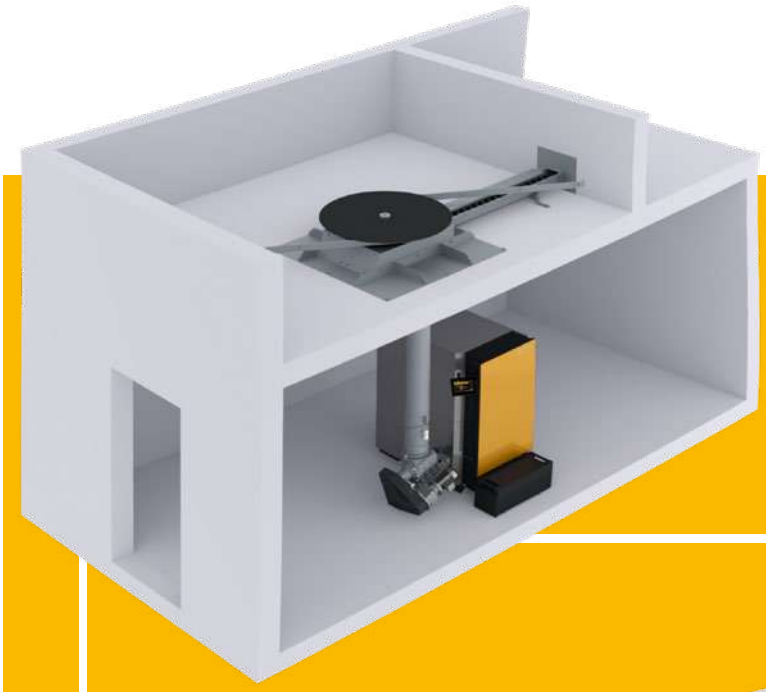
A través de la caldera:

- Combustible
- Humo
- Agua de calefacción

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/KF6WR1NX1P05QP3Y
Nº: 2024-1540-0
Fecha: 13/6/2024
VISADO

Soluciones especiales para cada caso

Gracias al sistema modular se puede encontrar el transporte perfecto para cada situación con una buena relación precio-rendimiento.

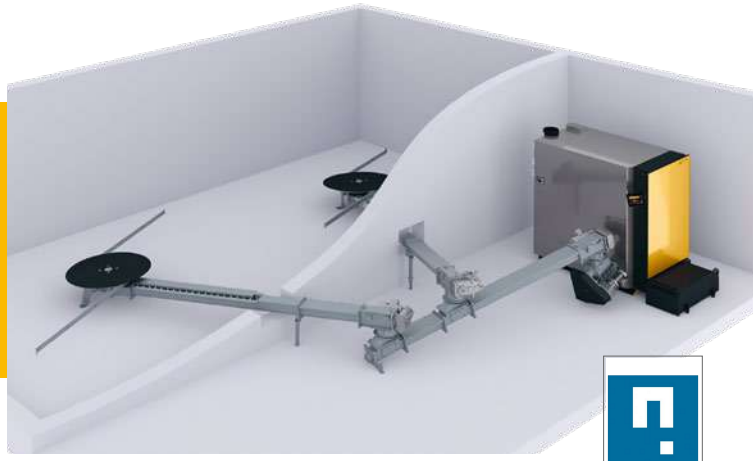


Agitador con salida central
Un agitador con salida central permite transportar el combustible de un depósito que esté directamente sobre la sala de caldera.

Tornillo intermedio
Puede utilizar un tornillo de transporte intermedio para salvar diferencias de altura, cambios de dirección y distancias de hasta 6 m. Este no se debe instalar con ángulo mayor que 30°. También se utilizan tornillos intermedios para conectar la instalación a un sistema de transporte existente.

Agitador con doble tornillo
Dos calderas con un agitador. El agitador tiene su propio motor que está controlado por una o ambas calderas.
Este sistema ofrece la ventaja de un vaciado uniforme del depósito independientemente del tiempo de trabajo de cada caldera.

GRADUADOS EN INGENIERÍA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/KF6WR1NX1P05QP3Y
Nº: 2024-1540-0
Fecha: 13/6/2024
VISADO



Transporte doble
El transporte desde depósitos rectangulares se puede realizar mediante dos agitadores y un tornillo intermedio.

La solución para calentar con pellet

Si hay poco espacio para un depósito de astillas, los pellets son la solución ideal, ya que la densidad de energía de los pellets es unas cuatro veces mayor que la de las astillas. Por tanto sólo necesita una cuarta parte de espacio de almacenaje para la misma capacidad de energía.

Un juego de números
Una instalación con 45 kW de potencia instalada consume aproximadamente 15 toneladas de pellet al año, lo que ocupa un espacio de 23 m³. Para un llenado al año, incluyendo reservas, haría falta un volumen de depósito de sólo 30 m³.
Resulta un tamaño de depósito de:
4 x 4 m con agitador (altura de llenado máx. 2 m)
2 x 5 m con tornillo (con 4,5 m de altura de llenado)

Consejos de diseño para depósitos de pellet con agitador

- Los pellets son mucho más pesados que la astilla. Por ello sólo se puede cargar hasta 2 metros de pellet sobre el agitador.
- Para que los pellets no se rompan, sólo se pueden utilizar agitadores de brazos de muelle de hasta 4 metros de diámetro, y no puede tener una inclinación mayor que 12°.
- El tornillo abierto del depósito se debe equipar con una chapa de cobertura para pellet.
- El tornillo de transporte entre la salida del depósito y la caldera puede tener una longitud máxima de 1,5 metros.

En los casos en los que se decida utilizar la caldera sólo con pellet...
... Se debería optar por utilizar el tornillo de transporte especial para pellet desarrollado por ETA para el transporte de combustible. Gracias al tornillo de transporte de ETA se puede cargar más altura de combustible en el depósito.

Consejos de diseño para un depósito de pellet con tornillo de transporte:

- El tornillo abierto dentro del depósito puede tener una longitud máxima de seis metros, y la longitud total de la suma de los tornillos abiertos y cerrados puede se de un máximo de ocho metros.
- Si el edificio y los muros lo pueden soportar encima del tornillo de transporte se puede cargar hasta seis metros de altura.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/KF6WR1NX1P05QP3Y
Nº. 2024-1540-0
Fecha: 13/6/2024
VISADO

Llenado de depósito: Fácil, seguro, limpio

Especialmente cuando se va a utilizar astilla como combustible hay que pensar en cómo se va a llenar el depósito, porque con ello se puede ahorrar dinero y evitar problemas durante muchos años.

Tope de protección, para no dañar el agitador de fondo

GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/KF6VR1NX1P05QP3Y
Nº. 2024-1540-0
Fecha: 13/6/2024
VISADO

Llenado al mismo nivel

Este sistema de almacenamiento es el más común en instalaciones agrícolas y comerciales. Es un modo económico y fácil de almacenar la astilla. Si se dispone de máquinas como una pala cargadora o un empujador, es todavía más fácil de llenar. El trabajo y el tiempo para llenar el depósito se reducen al mínimo. Con máquinas de transporte voluminoso como palas o dumpers el material se carga directamente sobre el sistema de transporte. Los sistemas de transporte de ETA permiten grandes alturas de carga. Con una pala cargadora o un cargador telescópico simplemente se deja caer la astilla.

Consejo de ETA: Tope de protección

Evita que al cargar la máquina pueda subirse hasta encima del agitador.

Volquete a un depósito bajo nivel de acceso

Para que se pueda llenar el depósito correctamente incluso con astilla que forma pendientes pronunciadas la abertura de llenado debe ser grande. La dimensión ideal es la que coge todo el diámetro del depósito con una anchura de 2 metros. Con este sistema el depósito puede tener un diámetro de hasta 6 metros. Para evitar que se forme una bóveda, el diámetro del agitador no debe ser menor que el diámetro del depósito. Si se va a construir un depósito nuevo, se puede utilizar el sistema que se utiliza tradicionalmente para los silos de estiércol o de hierba. Es un sistema económico.

fondo de hasta 6 metros de diámetro. Cuando la altura del local sea menor al diámetro del agitador se recomienda instalar dos tornillos, para que el depósito se pueda llenar de forma óptima.

Si las condiciones del edificio no permiten una tolva de descarga o si el acceso es complicado para el transporte de astilla se puede utilizar un sistema de descarga neumática a través de bocas de llenado de astilla. Las bocas de llenado son también la mejor solución cuando sólo se va a utilizar pellet.

ETA-Extra: La seguridad es lo primero
Todos los canales de llenado abiertos disponen de una rejilla de seguridad. Esta no sólo protege ante una caída al tornillo, sino que gracias al motor vibrador permite que la astilla caiga de forma controlada encima del tornillo evitando atascos.

Tornillo de llenado de depósito o bocas de llenado para silos bajo la superficie
Esta solución es perfecta cuando se quiere utilizar un local existente o cuando la instalación de astilla está dentro de la casa. El tornillo de llenado del depósito se puede instalar de forma flexible paralelo al eje del local o en pendiente, y se puede ajustar con exactitud hasta un ángulo de 45°. Aquí se pueden utilizar agitadores de

Tornillo vertical y lanzador de astillas para depósitos altos
Esta solución es para astillas grandes con poco contenido de finos, pero no sirve para pellets. Se utiliza para depósitos de gran altura, por ejemplo cuando el cuarto de caldera está en un local alto o cuando hay poca superficie disponible en planta. Con el tornillo de transporte vertical se puede elevar la astilla hasta a 8 metros de altura. Para que el lanzador pueda distribuir la astilla de forma uniforme en todo el depósito, la astilla debe tener poco contenido de finos.

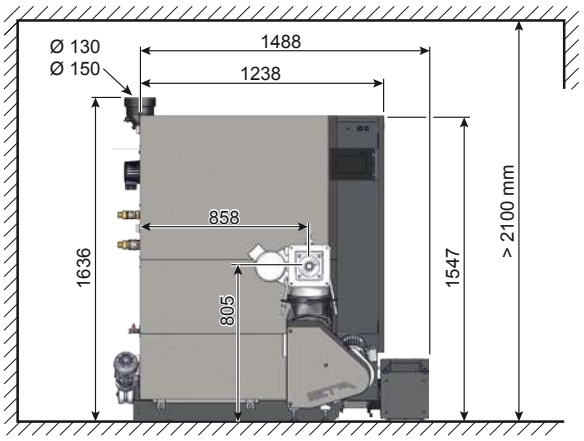
Tornillo vertical con tornillo de llenado
Igual que con el sistema de llenado con lanzador de astillas, con este sistema también se puede llegar a una altura de 8 m. Entonces el material es transportado dentro del depósito con otro tornillo. Este sistema aprovecha muy bien el espacio bajo cubiertas inclinadas.

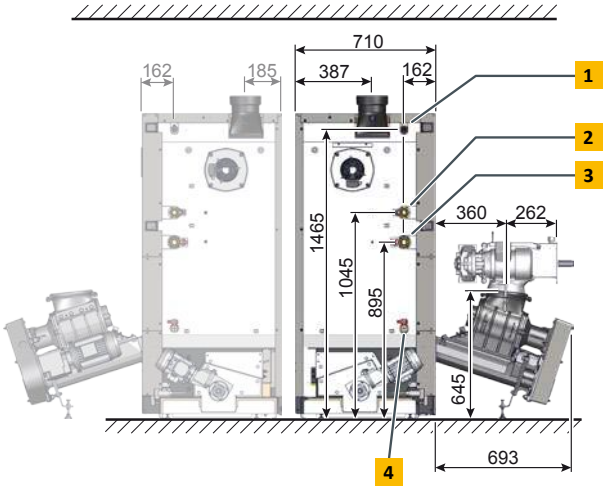
GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/KF6WR1NX1P05QP3Y
Nº: 2024-1540-0
Fecha
VISADO

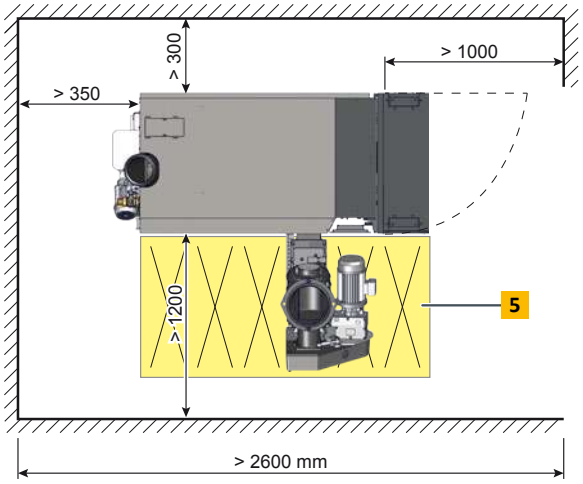
La ETA *e*HACK 20 a 50 kW

1. Conexión para válvula de seguridad, manómetro y purgador, R1/2“ hembra
2. Ida, R5/4“
3. Retorno, R5/4“
4. Conexión de llenado y vaciado
5. Zona a dejar libre para mantenimiento

La caldera se puede suministrar con el alimentador tanto a la izquierda como a la derecha.







GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/KF6WR1NX1P05QP3Y
Nº: 2024-1540-0
Fecha: 13/6/2024
VISADO

Caldera de astilla *e*HACK		20	25	32	45	50
Rango de potencias nominales astillas M25 BD 150 (W25-S160)	kW	5,9-19,9	7,6-25,4	7,6-32,0	7,6 - 45,0	14,9-49,9
Rango de potencias nominales pellets	kW	-	7,5-25,4	7,5-32,0	7,5-45,0	14,9-49,9
Clase de eficiencia energética**		A+	A+	A+	A+	A+
Eficiencia con astillas a carga parcial / nominal*	%	91,2 / 94,0	92,9 / 94,6	92,9 / 94,6	92,9 / 94,7	93,3 / 94,7
Eficiencia con pellet a carga parcial / nominal*	%	-	93,4 / 94,6	93,4 / 94,3	93,4 / 93,7	93,4 / 93,6
Dimensiones de transporte A x F x H	mm	710 x 1.430 x 1.610				
Peso con / sin módulo de alimentación	kg	830 / 712				
Contenido de agua	Litros	153				
Caudal libre de la bomba (con ΔT=20°C) para funcionamiento con buffer	mWs / m3/h	5,5 / 0,86	5,2 / 1,08	4,1 / 1,38	2,8 / 1,92	2,0 / 2,13
Volumen de la caja de ceniza	Litros	52				
Tiro de chimenea necesario	Pa	>5 a partir de 15 Pa es necesario un limitador de tiro				
Consumo eléctrico con astillas a carga parcial / nominal (= valores con separador de partículas integrado)	W	52 / 74 (72 / 94)	56 / 83 (76 / 103)	56 / 94 (76 / 114)	56 / 121 (76 / 141)	57 / 124 (87 / 154)
Consumo eléctrico con pellet a carga parcial / nominal (= valores con separador de partículas integrado)	W	- (-)	44 / 64 (64 / 84)	44 / 71 (64 / 91)	44 / 84 (64 / 104)	46 / 92 (76 / 122)
Consumo eléctrico en modo preparada (sin fuego)	W	12				
Presión de trabajo máxima	bar	3				
Rango de ajuste de temperaturas	°C	70 – 85				
Temperatura de trabajo máxima	°C	95				
Temperatura mínima de retorno	°C	60				
Clase de caldera		5 según EN303-5:2012				
Combustibles adecuados		Astillas ISO17225-4, P16S-P31S (G30-G50), máximo 35%contenido de agua [M]; Pellets ISO17225-2-A1, ENplus-A1				
Conexión eléctrica		400 V AC / 50 Hz / 16 A / 3P + N + PE				

*Resultados obtenidos en pruebas
**Etiqueta energética para paquetes (Caldera + Control)

¡Puede haber cambios técnicos y errores!

Cumple las normas de la UE

Qualitätssiegel Holzenergie Schweiz

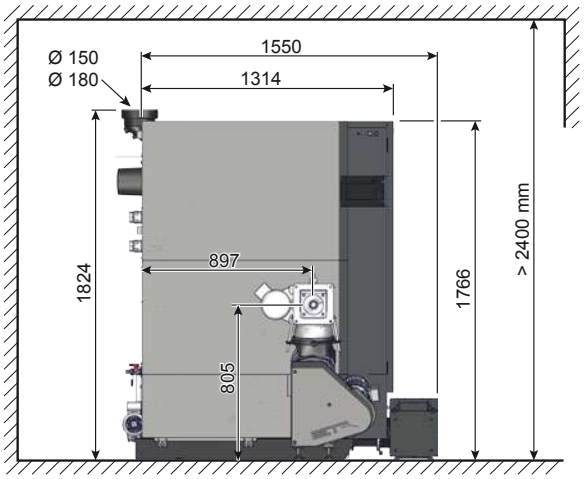
Österreichisches Umweltzeichen

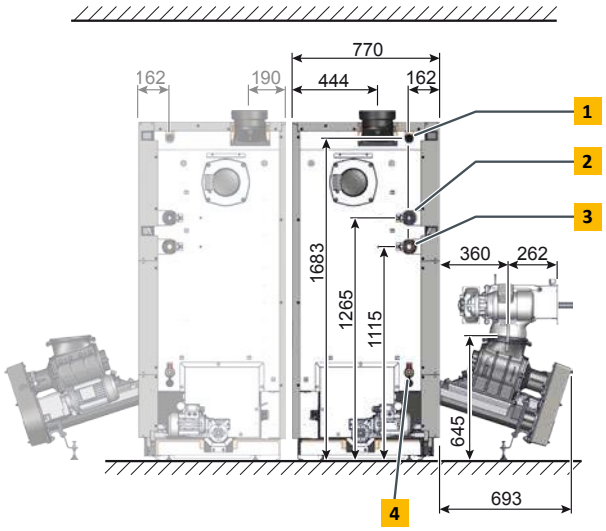
GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/KF6WR1NX1P05QP3Y
Nº: 2024-1540-0
Fecha: 13/6/2024
VISADO

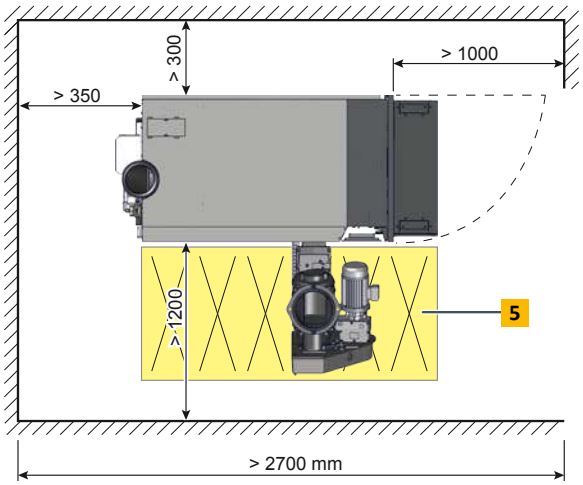
La ETA *e*HACK 60 a 80 kW

1. Conexión para válvula de seguridad, manómetro y purgador, R3/4“ hembra
2. Ida, R6/4“
3. Retorno, R6/4“
4. Conexión de llenado y vaciado
5. Zona a dejar libre para mantenimiento

La caldera se puede suministrar con el alimentador tanto a la izquierda como a la derecha.







GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/KF6WR1NX1P05QP3Y
Nº: 2024-1540-0
Fecha: 13/6/2024
VISADO

Caldera de Astillas eHACK		60	70	80
Rango de potencias nominales astillas, M25 BD 150 (W25-S160)	kW	17,9-59,9	20,9-69,9	23,2-79,9
Rango de potencias nominales pellets	kW	17,9-59,9	20,9-69,9	23,2-85
Clase de eficiencia energética**		A++	A++	-
Eficiencia con astillas a carga parcial / nominal*	%	94,7 / 94,7	95,3 / 94,6	95,7 / 94,6
Eficiencia con pellet a carga parcial / nominal*	%	93,3 / 93,3	93,3 / 93,1	93,3 / 93,1
Dimensiones de transporte A x F x H	mm	770 x 1.455 x 1.826		
Peso con / sin módulo de alimentación	kg	1.110 / 992		
Contenido de agua	Litros	203		
Caudal libre de la bomba (con ΔT=20 K) para funcionamiento con buffer	mWs / m3/h	4,5 / 2,6	3,7 / 3	2,5 / 3,4
Volumen de la caja de ceniza	Litros	52		
Tiro de chimenea necesario a carga parcial / nominal	Pa	> 5 a partir de 15 Pa es necesario un limitador de tiro		
Consumo eléctrico con astillas a carga parcial / nominal (= valores con separador de partículas integrado)	W	63 / 145 (93 / 175)		
Consumo eléctrico con pellets a carga parcial / nominal (= valores con separador de partículas integrado)	W	59 / 140 (89 / 170)		
Consumo eléctrico en modo preparada (sin fuego)	W	15		
Presión de trabajo máxima	bar	3		
Rango de ajuste de temperaturas	°C	70 – 85		
Temperatura de trabajo máxima	°C	95		
Temperatura mínima de retorno	°C	60		
Kesselklasse		5 según EN 303-5:2012		
Clase de caldera		Astillas ISO17225-4, P16S-P31S (G30-G50), máximo 35%contenido de agua [M]; Pellets ISO17225-2-A1, ENplus-A1		
Combustibles adecuados		400 V AC / 50 Hz / 13 A / 3P + N + PE		

*Resultados obtenidos en pruebas
**Etiqueta energética para paquetes (Caldera + Control)

¡Puede haber cambios técnicos y errores!

Cumple las normas de la UE

Qualitätssiegel Holzenergie Schweiz

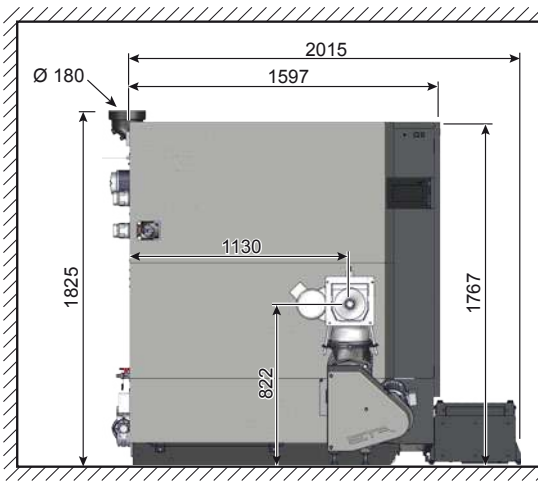
Österreichisches Umweltzeichen

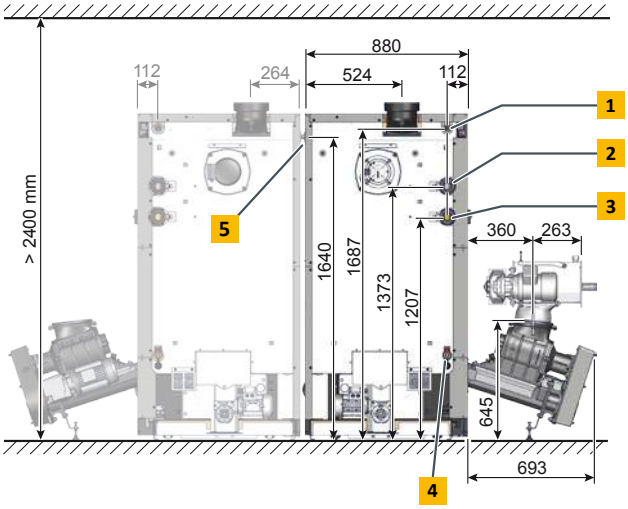
GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/KF6WR1NX1P05QP3Y
Nº: 2024-1540-0
Fecha: 13/6/2024
VISADO

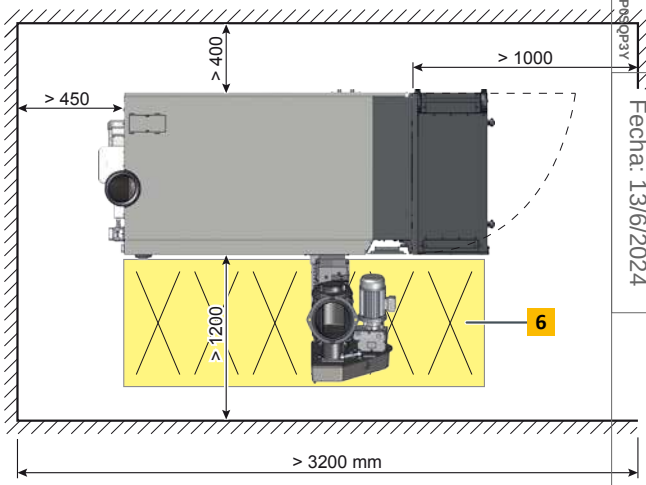
La ETA *e*HACK 100 a 130 kW

1. Conexión para válvula de seguridad, manómetro y purgador, R1“
2. Ida, R2“
3. Retorno, R2“
4. Conexión de llenado y vaciado
5. Intercambiador de calor de seguridad R1/2“
6. Zona a dejar libre para mantenimiento

La caldera se puede suministrar con el alimentador tanto a la izquierda como a la derecha.







GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/KF6WR1NX1P6SOP3Y
Nº: 2024-1340-0
Fecha: 13/6/2024
VISADO

Caldera de astilla eHACK		100	110	120	130
Rango de potencias nominales astillas M25 BD 150 (W25-S160)	kW	29,9 - 99,9	32,9 - 109,9	35,9 - 119,9	38,9 - 129,9
Rango de potencias nominales pellets	kW	29,9 - 99,9	32,9 - 109,9	35,9 - 119,9	38,9 - 129,9
Eficiencia con astillas a carga parcial / nominal*	%	95,1 / 93,8	94,8 / 93,4	94,6 / 93,0	94,3 / 92,6
Eficiencia con pellet a carga parcial / nominal*	%	92,8 / 93,0	92,4 / 93,0	92,0 / 92,9	91,6 / 92,9
Dimensiones de transporte A x F x H	mm	922 x 1.764 x 1.825			
Peso con / sin módulo de alimentación	kg	1.447 / 1.329			
Contenido de agua	Litros	272			
Caudal libre de la bomba (con ΔT=20°C) para funcionamiento con buffer	mWs / m3/h	4,5 / 4,3	3,8 / 4,7	3,1 / 5,1	2,5 / 5,5
Volumen de la caja de ceniza	Litros	94			
Tiro de chimenea necesario	Pa	>5 siempre es necesario un limitador de tiro (≤ 15 Pa)			
Consumo eléctrico con astillas a carga parcial / nominal (= valores con separador de partículas integrado)	W	53 / 176 (152 / 263)			
Consumo eléctrico con astillas a carga parcial/ nominal (= valores con separador de partículas integrado)	W	49 / 124 (148 / 211)			
Consumo eléctrico en modo preparada (sin fuego)	W	13			
Presión de trabajo máxima	bar	3			
Rango de ajuste de temperaturas	°C	70 – 90			
Temperatura de trabajo máxima	°C	95			
Temperatura mínima de retorno	°C	60			
Clase de caldera		5 según EN303-5:2012			
Combustibles adecuados		Astillas ISO17225-4, P16S-P31S (G30-G50), máximo 35%contenido de agua [M]; Pellets ISO17225-2-A1, ENplus-A1			
Conexión eléctrica		400 V AC / 50 Hz / 16 A / 3P + N + PE			

*Resultados obtenidos en pruebas

¡Puede haber cambios técnicos y errores!

Cumple las normas de la UE

Qualitätssiegel Holzenergie Schweiz

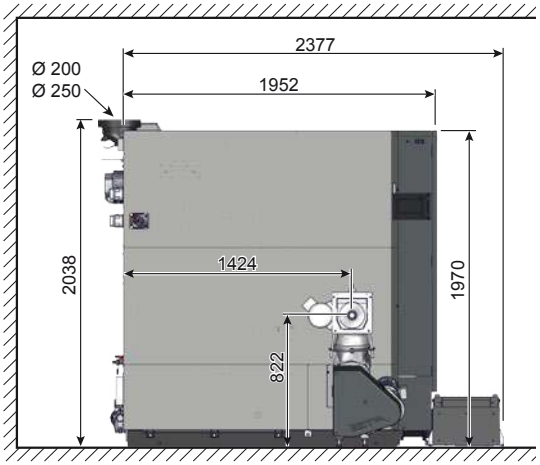
Österreichisches Umweltzeichen

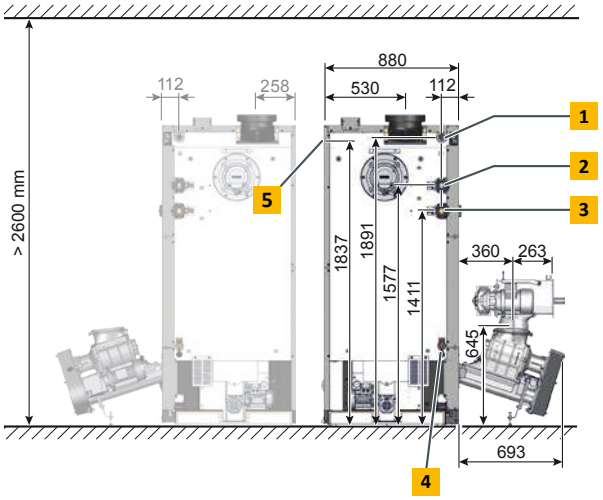
GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/KF6WR1NX1P05QP3Y
Nº: 2024-1540-0
Fecha: 13/6/2024
VISADO

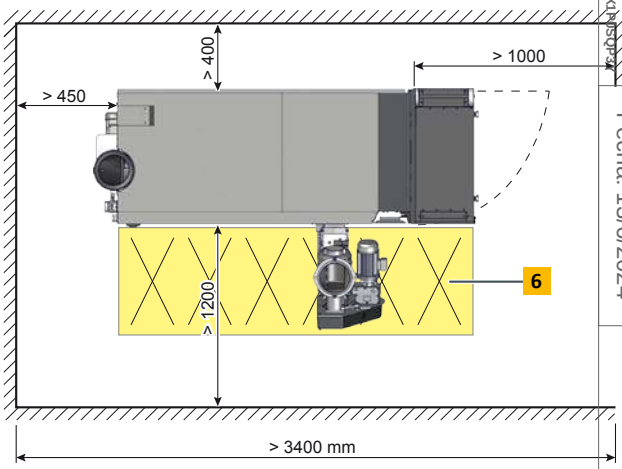
La ETA *e*HACK 140 a 170 kW

1. Conexión para válvula de seguridad, manómetro y purgador, R1“
2. Ida, R2“
3. Retorno, R2“
4. Conexión de llenado y vaciado
5. Intercambiador de calor de seguridad R1/2“
6. Zona a dejar libre para mantenimiento

Der Kessel kann wahlweise mit Materialeinschub auf der linken oder rechten Seite geliefert werden.







GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/KF6WR1NX1NJSOP4
Nº: 2024015540-0
Fecha: 13/6/2024
VISADO

Caldera de astilla eHACK		140	150	160	170
Rango de potencias nominales astillas M25 BD 150 (W25-S160)	kW	41,9 - 139,9	44,9 - 149,9	47,9 - 159,9	50,9 - 169,9
Rango de potencias nominales pellets	kW	41,9 - 139,9	44,9 - 149,9	47,9 - 159,9	50,9 - 169,9
Eficiencia con astillas a carga parcial / nominal*	%	95,1 / 93,5	95,3 / 93,8	95,6 / 94,1	95,9 / 94,4
Eficiencia con pellet a carga parcial / nominal*	%	92,8 / 93,4	93,1 / 93,6	93,5 / 93,9	93,9 / 94,1
Dimensiones de transporte A x F x H	mm	905 x 2.073 x 1.970			
Peso con / sin módulo de alimentación	kg	1.800 / 1.682			
Contenido de agua	Litros	347			
Caudal libre de la bomba (con ΔT=20°C) para funcionamiento con buffer	mWs / m3/h	4,8 / 6,0	4,2 / 6,4	3,4 / 6,8	2,7 / 7,2
Volumen de la caja de ceniza	Litros	94			
Tiro de chimenea necesario	Pa	>5 siempre es necesario un limitador de tiro (≤ 15 Pa)			
Consumo eléctrico con astillas a carga parcial / nominal (= valores con separador de partículas integrado)	W	80 / 286 (179 / 288)			
Consumo eléctrico con astillas a carga parcial/ nominal (= valores con separador de partículas integrado)	W	60 / 162 (159 / 164)			
Consumo eléctrico en modo preparada (sin fuego)	W	15			
Presión de trabajo máxima	bar	3			
Rango de ajuste de temperaturas	°C	70 – 90			
Temperatura de trabajo máxima	°C	95			
Temperatura mínima de retorno	°C	60			
Clase de caldera		5 según EN303-5:2012			
Combustibles adecuados		Astillas ISO17225-4, P16S-P31S (G30-G50), máximo 35%contenido de agua [M]; Pellets ISO17225-2-A1, ENplus-A1			
Conexión eléctrica		400 V AC / 50 Hz / 16 A / 3P + N + PE			

*Resultados obtenidos en pruebas

¡Puede haber cambios técnicos y errores!

Cumple las normas de la UE

Qualitätssiegel Holzenergie Schweiz

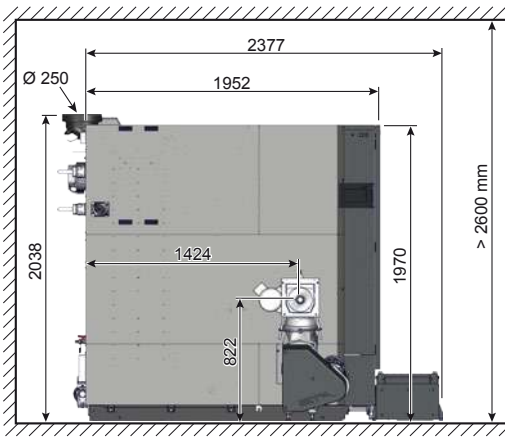
Österreichisches Umweltzeichen

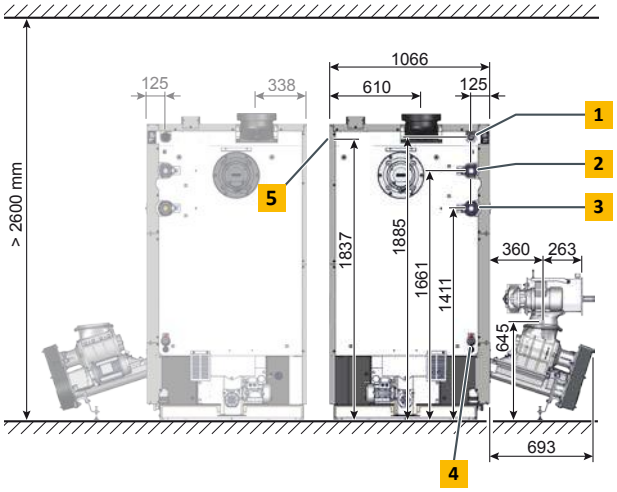
GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/KF6WR1NX1P05QP3Y
Nº: 2024-1540-0
Fecha: 13/6/2024
VISADO

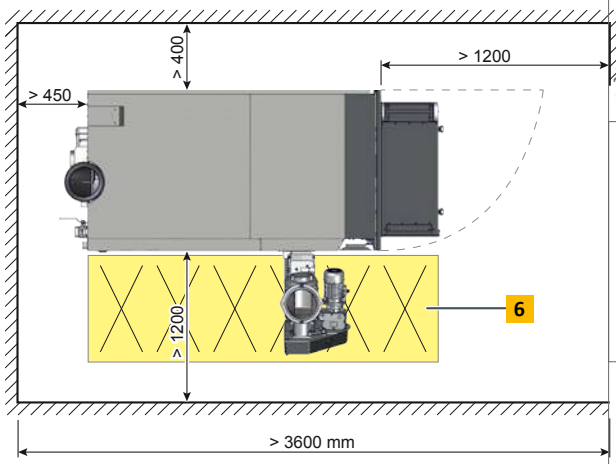
La ETA *e*HACK 180 a 240 kW

1. Conexión para válvula de seguridad, manómetro y purgador, R5/4“
2. Ida, R2“
3. Retorno, R2“
4. Conexión de llenado y vaciado
5. Intercambiador de calor de seguridad R1/2“
6. Zona a dejar libre para mantenimiento

La caldera se puede suministrar con el alimentador tanto a la izquierda como a la derecha.







GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/KF6WRXNXLP0SQP3Y
Nº. 2024-1540-0 uud 0022
Fecha: 13/6/2024
VISADO

Caldera de astilla *e*HACK		180	200	220	240
Rango de potencias nominales astillas M25 BD 150 (W25-S160)	kW	53,9 - 179,9	59,9 - 199,9	65,9 - 219,9	71,4 - 238
Rango de potencias nominales pellets	kW	53,9 - 179,9	59,9 - 199,9	65,9 - 219,9	71,9 - 239,9
Eficiencia con astillas a carga parcial / nominal*	%	96,1 / 94,7	96,6 / 94,3	97,9 / 94,7	97,6 / 96,3
Eficiencia con pellet a carga parcial / nominal*	%	94,3 / 94,0	95,2 / 94,5	96,2 / 94,9	97,1 / 95,4
Dimensiones de transporte A x F x H	mm	1.076 x 2.073 x 1.970			
Peso con / sin módulo de alimentación	kg	2.100 / 1.982			
Contenido de agua	Litros	434			
Caudal libre de la bomba (con ΔT=20°C) para funcionamiento con buffer	mWs / m3/h	6,5 / 7,7	5,5 / 8,5	4,0 / 9,4	2,5 / 10,2
Volumen de la caja de ceniza	Litros	94			
Tiro de chimenea necesario	Pa	>5 siempre es necesario un limitador de tiro (≤ 15 Pa)			
Consumo eléctrico con astillas a carga parcial / nominal (= valores con separador de partículas integrado)	W	126 / 473 (390 / 743)			
Consumo eléctrico con astillas a carga parcial/ nominal (= valores con separador de partículas integrado)	W	78 / 227 (358 / 487)			
Consumo eléctrico en modo preparada (sin fuego)	W	17			
Presión de trabajo máxima	bar	3			
Rango de ajuste de temperaturas	°C	70 – 90			
Temperatura de trabajo máxima	°C	95			
Temperatura mínima de retorno	°C	60			
Clase de caldera		5 según EN303-5:2012			
Combustibles adecuados		Astillas ISO17225-4, P16S-P31S (G30-G50), máximo 35%contenido de agua [M]; Pellets ISO17225-2-A1, ENplus-A1			
Conexión eléctrica		400 V AC / 50 Hz / 16 A / 3P + N + PE			

*Resultados obtenidos en pruebas

¡Puede haber cambios técnicos y errores!

Cumple las normas de la UE

Qualitätssiegel Holzenergie Schweiz

Österreichisches Umweltzeichen

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/KF6WR1NX1P05QP3Y
Nº: 2024-1540-0
Fecha: 13/6/2024
VISADO

GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/KF6WRtNX1P0SQP3Y
Nº. 2024-1540-0
Fecha: 13/6/2024
VISADO

... mi sistema de calefacción

GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/KF6WRtNX1P0SQP3Y

Nº. 2024-1540-0
Fecha: 13/6/2024

VISADO

Caldera de pellet ETA

ETA PU PelletsUnit	7 - 15 kW
ETA PC PelletsCompact	20 - 105 kW
Caldera de pellet ETA *e*PE-K	100 - 240 kW

Tecnología de condensación ETA

Caldera de pellet ETA *e*PE BW	8 - 22 kW
ETA BW Intercambiador de calor de condensación PU	7 - 15 kW
ETA BW Intercambiador de calor de condensación PC	20 - 105 kW

Caldera de gasificación de leña ETA SH y Quemador de pellet ETA TWIN

ETA SH Caldera de Gasificación de Leña	20 - 60 kW
ETA SH-P Caldera de Gasificación de Leña	20 - 60 kW
con quemador de pellet ETA TWIN	20 - 50 kW

Caldera de Astilla ETA

Caldera de Astilla ETA *e*HACK	20 - 240 kW
Caldera de Astilla ETA HACK VR	250 - 500 kW

Acumulador buffer ETA

Acumulador buffer ETA	500 l
Buffer de Estratificación ETA SP	600 - 5.000 l
Buffer de Estratificación ETA SPS	600 - 1.100 l

Módulos Hidráulicos ETA

- Módulo de agua caliente sanitaria ETA
- Módulo de carga solar ETA
- Módulo de separación de sistema ETA
- Módulo de circuitos mezclados ETA
- Módulo/Estación de transferencia ETA

GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
https://sede.citinavarra.com/csv/KF6WR1NX05CP3Y
Nº: 2024-1540-0
Fecha: 13/6/2024
VISADO

Su especialista en calefacción

...mein Heizsystem

ETA Heiztechnik GmbH
Gewerbepark 1
A-4716 Hofkirchen an der Trattnach
Tel.: +43 7734 2288-0
Fax: +43 7734 2288-22
info@eta.co.at
www.eta.co.at

Puede haber cambios técnicos y errores
Para poder poner a disposición del cliente nuestro proceso de desarrollo continuo, nos reservamos el derecho a realizar cambios para mejoras técnicas, incluso sin previo aviso. No nos responsabilizamos de errores de impresión o de cambios realizados después de la impresión del documento. Los elementos adicionales de instalación descritos en este manual sólo están disponibles de manera opcional. Si hay contradicciones sobre algún elemento en distintos documentos hay que referirse a nuestra lista de precios vigente. Todas las imágenes y esquemas pueden contener opciones que sólo están disponibles con un precio adicional.
Fuente de imágenes: ETA Heiztechnik GmbH, Lothar Prokop Photographie, istockphoto, Thinkstockphotos, Photocase, Shutterstock.
94701-ES, Prospekt *e*HACK ES, 2023-05

SUICALSA

TECNICAS DE ALMACENAMIENTO

Y PRODUCCION DEL AGUA FRIA Y CALIENTE

CARACTERISTICAS TECNICAS MODELO DI200AC06RFP

ACUMULADOR VERTICAL DE INERCIA

Capacidad nominal: 2.050 litros
Presión (trabajo / prueba): 6 / 9 bar
Temperatura de trabajo: -10 a 100ºC

Depósito acumulador construido en acero carbono ST-37-2, pintado exteriormente con imprimación antioxidante de color negro.

Características de los componentes del acumulador:

- Carcasa-Depósito, con fondos tipo Korbbogen
- Conexiones Rosca Gas Hembra.
- Aislamiento de poliuretano flexible de 50 mm de espesor y coeficiente de conductividad térmica de 0,038 W/mºK. Terminación exterior en funda de skay de 0,28 mm de color rojo.

Nuestro acumulador está identificado con una etiqueta con lo siguiente:

- Fecha prueba, nº de serie y modelo
- Contenido, volumen
- Presión, temperatura

Asimismo, de acuerdo con la Directiva Europea CEE 97/23, cada acumulador viene acompañado del Certificado de Conformidad y de un Manual de Uso y Mantenimiento.

GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/KF6WR1NXLP0SQP3Y
Nº: 2024-1540-0
Fecha: 13/6/2024
VISADO

C/Sierra de Gredos,6 – P.I.Puerta Castilla La Mancha – 45200 ILLESCAS (Toledo) – Tef. 925 519 335
E-mail : direcciontecnica@suicalsa.com - comercial@suicalsa.com
www.suicalsa.com

SUICALSA

TECNICAS DE ALMACENAMIENTO

Y PRODUCCION DEL AGUA FRIA Y CALIENTE

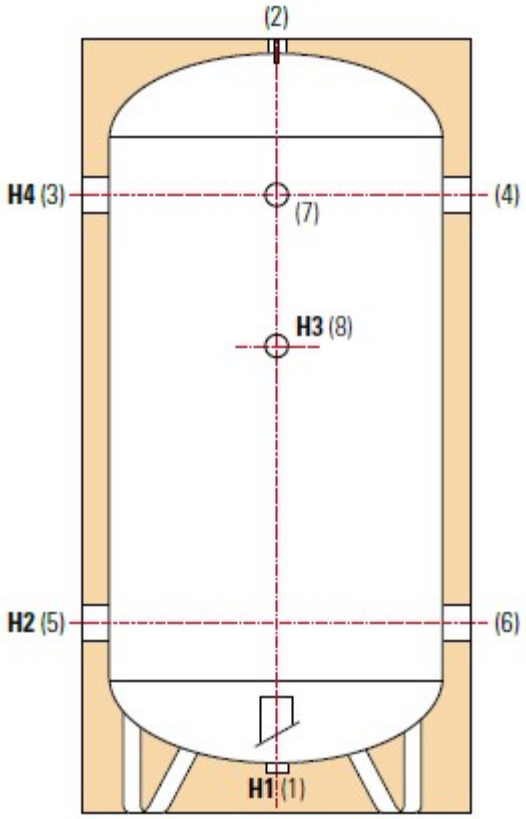
CARACTERISTICAS TECNICAS MODELO DI200AC06RFP

ACUMULADOR VERTICAL DE INERCIA

GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/KF6WR1NX1P05QP3Y
Nº: 2024-1540-0
Fecha: 13/6/2024
VISADO

1 Vaciado
2 Válvula de seguridad
3-4-5-6 Conexiones a la instalación
7-8 Conexiones para instrumentación

H Altura total
De Diámetro acumulador con aislamiento



DIMENSIONES (mm)					
De	H	H1	H2	H3	H4
1250	2274	62	518	1618	1818

CONEXIONES (Rosca Gas Hembra)		
1-2	3-4-5-6	7-8
2”	3”	1/2”

C/Sierra de Gredos,6 – P.I.Puerta Castilla La Mancha – 45200 ILLESCAS (Toledo) – Tef. 925 519 335
E-mail : direcciontecnica@suicalsa.com - comercial@suicalsa.com
www.suicalsa.com

EVOPLUS M&L

CIRCULADOR ELECTRÓNICO ROTOR HÚMEDO PARA INSTALACIONES DE CALEFACCIÓN, ACONDICIONAMIENTO, REFRIGERACIÓN

Las bombas electrónicas de circulación **EVOPLUS** pueden utilizarse en instalaciones de calefacción, acondicionamiento y refrigeración en edificios residenciales o de uso comercial. En una instalación dimensionada correctamente, estas circuladoras electrónicas de rotor húmedo garantizan una mayor eficiencia energética y, al mismo tiempo, un funcionamiento más silencioso, gran confort y una importante reducción de los costes de trabajo. Todos los modelos están disponibles tanto en versión simple como en versión doble.
Gracias a su interfaz de usuario fácil e intuitiva, se garantiza una configuración sencilla. Dispone de una pantalla retroiluminada en el panel de control, 4 botones de navegación y menú en cascada.

Características constructivas
Bomba circuladora monoblock construida con la parte hidráulica de fundición y un motor síncrono de rotor húmedo. Carcasa del motor de aluminio. Cuerpo de la bomba en espiral de elevado rendimiento gracias a un diseño especial y a que el interior ha sido pulido.
Bocas de aspiración e impulsión en línea, embridadas. La versión simple se suministra con cubierta aislante para reducir las pérdidas por dispersión de calor y la formación de condensación en el cuerpo de la bomba.
Rodete de tecnopolímero, eje motor de acero inoxidable templado montado sobre rodamientos de alúmina lubricados por el mismo líquido bombeado. Camisas de protección del rotor de acero inoxidable. Arandela de presión de cerámica, anillos aisladores de etileno propileno. Motor síncrono con rotor de imanes permanentes. La versión doble incorpora una válvula de clapeta automática en la boca de impulsión, para evitar la recirculación del agua; se suministra también de serie una brida ciega para poder realizar operaciones de mantenimiento. La ejecución estándar del cuerpo de la bomba es PN16, versión embridada compatible con contra bridas PN6 / PN10 / PN16.

Dispositivo electrónico
Basado en IGBT con la última tecnología NPT:
- Sensor de presión diferencial y temperatura absoluta
- Modulación sinusoidal PWM
- Frecuencia portadora alta para eliminar ruidos
- 2 procesadores específico de 32 bit:
  uno dedicado al control del motor
  uno dedicado al interfaz usuario:
  Función Start/Stop
  Función Economy
  Control con Señal analógica 0-10V
  Control con Señal PWM
  Control con Señal analógica 4-20mA
  Conexión mediante ModBus (LonBus opcional)
- Algoritmo optimizado "espacio vectorial"
- Alarmas y señalización bomba en funciona

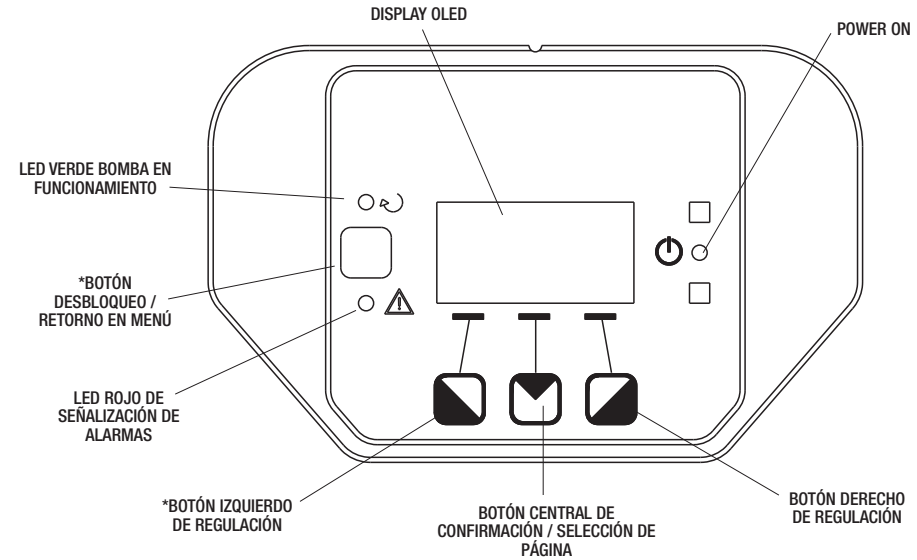
Grado de protección circulador IP 44.
Clase de aislamiento F.
Alimentación monofásica 220/240V, 50/60Hz.
En línea con normativas europeas
EN 61800-3 - EN 60335-1 - EN 60335-2-51.
Rango de funcionamiento de 3 a 75,6 m³/h con alturas de elevación de hasta 18 metros.
Rango temp. líquido de -10°C a +110° C.
Líquido bombeado limpio, sin sustancias sólidas ni aceites minerales, no viscoso, químicamente neutro, con características similares al agua (concentración máx. glicol 30%).
Presión máxima de trabajo 16 bar (1600 kPa).
Conexión estándar embridada DN 32, DN 40, DN 50, DN 65, PN 6 / PN 10 / PN 16 (4 ranuras) DN 80, DN 100, PN 6 (4 ranuras) - PN 10 (4 aguj.)
Conexión especial bajo pedido
DN 80, DN 100 PN 10 / PN 16 (8 agujeros).
Instalación con el eje de motor en horizontal.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
https://sede.citimnavarra.com/csv/KF6R21N2LSSG3Y
Nº: 2024-1540-0
Fecha: 3/6/2024
VISADO

ErP ready

ACCESORIOS PÁG. 75

INTERFAZ DE USUARIO



PARÁMETROS VISUALIZABLES:

- **H:** Altura de impulsión en metros
- **Q:** Caudal en m³/h
- **S:** Velocidad de rotación en rpm
- **E:** Altura de impulsión en función de la señal exterior 0-10V o PWM, de estar habilitada
- **P:** Potencia suministrada en kW
- **h:** Horas de funcionamiento
- **T:** Temperatura del líquido medida con el sensor incorporado en el aparato

*Pulsar simultáneamente para desbloquear el menú

EVOPLUS M&L

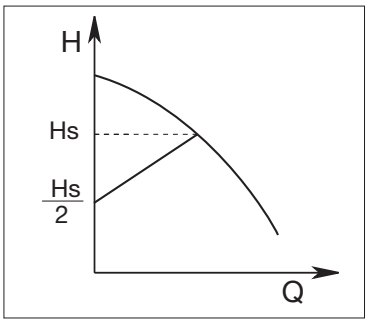
CIRCULADOR ELECTRÓNICO ROTOR HÚMEDO PARA INSTALACIONES DE CALEFACCIÓN, ACONDICIONAMIENTO, REFRIGERACIÓN

MODOS DE FUNCIONAMIENTO

Todos los modos de funcionamiento descritos a continuación pueden ser consultados por todos los usuarios mediante el menú del EVOPLUS. El acceso y la modificación de los parámetros están protegidos y reservados solo para usuarios expertos. La configuración de fábrica es Presión diferencial proporcional (mayor eficiencia E E I).

1 - ΔP-v Modo de regulación presión diferencial proporcional

El modo de regulación ΔP-v aumenta o disminuye linealmente el valor de la altura de impulsión de Hsetp a Hsetp/2 al variar el caudal.



Esta regulación es especialmente adecuada para los siguientes sistemas:

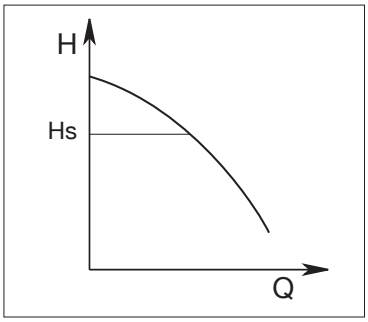
a. Sistemas de calefacción de dos tubos con válvulas termostáticas y:
- altura de elevación superior a 4 metros;
- tubería excepcionalmente larga;
- válvulas con un amplio rango de funcionamiento;
- reguladores de presión diferencial;
- grandes pérdidas de carga en el sistema cuando circula la totalidad del agua;
- diferencial de temperatura pequeño.

b. Sistemas de suelo radiante y sistemas con válvulas termostáticas y grandes pérdidas de carga en el ci de la caldera.

c. Instalaciones con bombas del circuito primario con altas caídas de presión

2 - ΔP-c Modo de regulación presión diferencial constante

El modo de regulación ΔP-c mantiene constante la presión diferencial del sistema (con el valor configurado Hsetp) independientemente de las variaciones del caudal.



Esta regulación es especialmente adecuada para los siguientes sistemas:

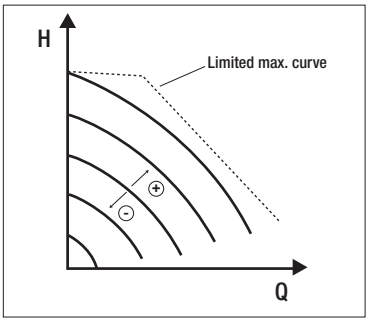
a. Sistemas de calefacción de dos tubos con válvulas termostáticas y:
- altura de elevación inferior a 2 metros;
- circulación natural;
- pérdidas de carga pequeñas en las partes del sistema donde circula la cantidad total del flujo de agua;
- gran diferencial de temperatura (calefacción central).

b. Sistemas de suelo radiante con válvulas termostáticas.

c. Sistemas de calefacción de un tubo con válvulas termostáticas y válvulas de regulación.

d. Sistemas con bombas de circuitos primarios con bajas pérdidas de carga.

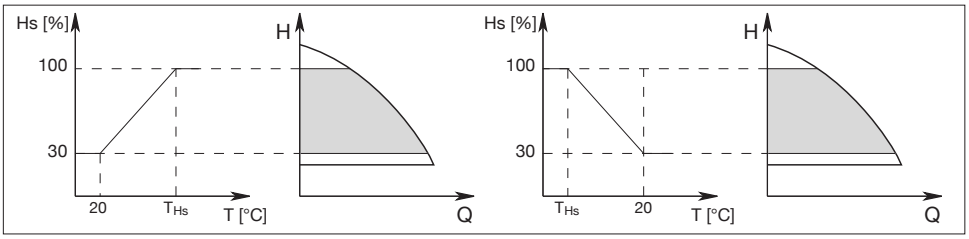
3 - Modo de regulación curva constante



Esta regulación muestra la curva de la bomba a velocidad constante. La curva se selecciona configurando la velocidad de rotación o un porcentaje de reducción. El 100% indica la curva máxima. La velocidad de rotación depende de la potencia y de la presión diferencial en función del modelo. La velocidad de rotación se puede ajustar en el display o mediante una señal externa 0-10V o PWM.

Este tipo de regulación está indicado específicamente para aplicaciones que requieren caudal constante.

4 - Modo de regulación presión diferencial proporcional o constante en función de la temperatura del agua.



La presión de la bomba se modifica en función de la temperatura del agua.
La temperatura del líquido se puede configurar de 0ºC a 100ºC.
La configuración se realiza a través del panel de control del EVOPLUS.

Esta regulación es especialmente adecuada para los siguientes sistemas:

a. - en instalaciones con caudal variable (sistemas de calefacción de dos tubos), donde está asegurada una reducción de las prestaciones de la bomba debido a la bajada de la temperatura del líquido bombeado cuando la utilización de la calefacción es menor.

b. - en instalaciones con caudal constante (sistemas de calefacción de un tubo y suelo radiante), donde las prestaciones de la bomba pueden regularse únicamente cuando la función de cambio de temperatura está activada.

FUNCIÓN ECONOMY

La función economy puede configurarse directamente en el panel de control fijando un valor de reducción (f.rid) que puede tener un valor máximo del 50%.
En todas las configuraciones mencionadas anteriormente, el valor de Hset se reemplaza por Hset x f.rid

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/KF6WR1NX1P05QP3Y
Nº: 2024-1540-0
Fecha: 13/6/2024
VISADO

EVOPLUS M&L

CIRCULADOR ELECTRÓNICO ROTOR HÚMEDO PARA INSTALACIONES DE CALEFACCIÓN, ACONDICIONAMIENTO, REFRIGERACIÓN

SIMPLE EMBRIDADA

	MODELO	CÓDIGO	LONG. ENTRE BRIDAS mm	CONEXIÓN BRIDA	DATOS ELÉCTRICOS ALIMENT. 50/60 Hz	P1 MAX W	In A	DATOS HIDRÁULICOS m³/h	0	4,2	5,4	7,2	9,6	12	14,4	18	24	30	36	42	54	72	EEI PARTE 2	PRESIÓN MÍNIMA DE AGUA t°	90°	100°
								l/min	0	70	90	120	160	200	240	300	400	500	600	700	900	1200				
DN32	EVOPLUS B 120/220.32 M	60150962	220	DN32 PN6	220/240 V	340	1,7		12,1	11,5	10,7	9,5	7,9	6,3	4,7	2,2							EEI≤0,22	m.c.a.	20	25
DN 40	EVOPLUS B 40/220.40 M	60150963	220	DN40 PN10	220/240 V	90	0,7		4	3,6	3,1	2,5	1,7										EEI≤0,23	m.c.a.	20	25
	EVOPLUS B 60/220.40 M	60150964	220	DN40 PN10	220/240 V	175	1		6		5,9	5,1	4,1	3	2								EEI≤0,23	m.c.a.	20	25
	EVOPLUS B 80/220.40 M	60150965	220	DN40 PN10	220/240 V	260	1,35		8		7,9	7,4	6,1	5	3,7	2							EEI≤0,21	m.c.a.	20	25
	EVOPLUS B 100/220.40 M	60150966	220	DN40 PN10	220/240 V	350	1,75		10			9,7	8,3	7	5,5	3,5							EEI≤0,20	m.c.a.	20	25
	EVOPLUS B 120/250.40 M	60150967	250	DN40 PN10	220/240 V	465	2,2		12			11,5	10,1	8,7	7,3	5,2							EEI≤0,20	m.c.a.	20	25
	EVOPLUS B 150/250.40 M	60150968	250	DN40 PN10	220/240 V	610	2,9		15			14,5	12,8	11,3	9,7	7,5	3,8						EEI≤0,20	m.c.a.	20	25
	EVOPLUS B 180/250.40 M	60150969	250	DN40 PN10	220/240 V	610	2,9		18		16,2	14,6	13	11,2	9,6	7,4	3,9						EEI≤0,20	m.c.a.	20	25
DN 50	EVOPLUS B 40/240.50 M	60150970	240	DN50 PN10	220/240 V	140	0,87		4		3,9	3,6	3,1	2,6	2,1	1,4							EEI≤0,23	m.c.a.	20	25
	EVOPLUS B 60/240.50 M	60150971	240	DN50 PN10	220/240 V	260	1,35		6				5,4	4,7	4	3,2	1,6						EEI≤0,21	m.c.a.	20	25
	EVOPLUS B 80/240.50 M	60150972	240	DN50 PN10	220/240 V	330	1,7		8			7,4	6,6	5,9	5,2	4,2	2,6						EEI≤0,21	m.c.a.	20	25
	EVOPLUS B 100/280.50 M	60150973	280	DN50 PN10	220/240 V	430	2,1		10			9,4	8,4	7,5	6,7	5,5	3,6	2					EEI≤0,20	m.c.a.	20	25
	EVOPLUS B 120/280.50 M	60150974	280	DN50 PN10	220/240 V	530	2,5		12			11	9,9	9	8,2	6,9	4,8	3					EEI≤0,19	m.c.a.	20	25
	EVOPLUS B 150/280.50 M	60150975	280	DN50 PN10	220/240 V	640	3		15,3			12,4	11,5	10,6	9,6	8,3	6,2	4,2					EEI≤0,19	m.c.a.	20	25
	EVOPLUS B 180/280.50 M	60150976	280	DN50 PN10	220/240 V	750	3,45	H (m)	17,1			14	13	12	11,1	9,7	7,4	5,2	3,1				EEI≤0,19	m.c.a.	20	25
DN 65	EVOPLUS B 40/340.65 M	60150977	340	DN65 PN10	220/240 V	190	1,1		4			4	3,8	3,4	3	2,4	1,4						EEI≤0,21	m.c.a.	20	25
	EVOPLUS B 60/340.65 M	60150978	340	DN65 PN10	220/240 V	355	1,8		6				6	5,9	5,4	4,7	3,7	2,2					EEI≤0,20	m.c.a.	20	25
	EVOPLUS B 80/340.65 M	60150979	340	DN65 PN10	220/240 V	465	2,2		8				7,8	7,4	6,8	5,9	4,6	3,5	2				EEI≤0,19	m.c.a.	20	25
	EVOPLUS B 100/340.65 M	60150980	340	DN65 PN10	220/240 V	590	2,8		10,1				9,8	9,1	8,4	7,6	6,1	4,7	3,1				EEI≤0,18	m.c.a.	20	25
	EVOPLUS B 120/340.65 M	60150981	340	DN65 PN10	220/240 V	730	3,45		12				11,5	10,8	10	9	7,4	5,9	4,6	2,8			EEI≤0,18	m.c.a.	20	25
	EVOPLUS B 150/340.65 M	60150986	340	DN65 PN10	220/240 V	1210	5,5		15,2					14,9	14,7	14	12,1	10,3	8,5	6,9			EEI≤0,18	m.c.a.	20	25
DN 80	EVOPLUS B 40/360.80 M	60150987	360	DN80 PN10	220/240 V	330	1,65		4							4	3,1	2,2	1,4				EEI≤0,19	m.c.a.	20	25
	EVOPLUS B 60/360.80 M	60150988	360	DN80 PN10	220/240 V	535	2,5		6							6	5,2	4	3	2			EEI≤0,20	m.c.a.	20	25
	EVOPLUS B 80/360.80 M	60150989	360	DN80 PN10	220/240 V	670	3		8							8	6,7	5,4	4,2	3,2			EEI≤0,20	m.c.a.	20	25
	EVOPLUS B 100/360.80 M	60150990	360	DN80 PN10	220/240 V	1005	4,5		10								9,7	8,3	6,7	5,4	3		EEI≤0,19	m.c.a.	20	25
	EVOPLUS B 120/360.80 M	60150991	360	DN80 PN10	220/240 V	1235	5,5		12,1								11,6	9,9	8,3	6,8	4,1		EEI≤0,19	m.c.a.	20	25
DN 100	EVOPLUS B 40/450.100 M	60150992	450	DN100 PN10	220/240 V	530	2,5		4									3,9	3	2			EEI≤0,19	m.c.a.	20	25
	EVOPLUS B 60/450.100 M	60150993	450	DN100 PN10	220/240 V	760	3,5		6									5,7	4,7	3,6	1,3		EEI≤0,18	m.c.a.	20	25
	EVOPLUS B 80/450.100 M	60150994	450	DN100 PN10	220/240 V	1080	4,8		8									8	7,2	5,7	3,4		EEI≤0,18	m.c.a.	20	25
	EVOPLUS B 100/450.100 M	60150995	450	DN100 PN10	220/240 V	1380	6		10,1									10,1	9,2	7,6	4,9	0,7	EEI≤0,19	m.c.a.	20	25
	EVOPLUS B 120/450.100 M	60150999	450	DN100 PN10	220/240 V	1560	7		12,2									11,8	10,4	8,7	5,9	1,5	EEI≤0,19	m.c.a.	20	25

Los valores hidráulicos se refieren a velocidad máxima y a versiones simples

*SIMPLE EMBRIDADA **PN16***

	MODELO	CÓDIGO	LONG. ENTRE BRIDAS mm	CONEXIÓN BRIDA	DATOS ELÉCTRICOS ALIMENT. 50/60 Hz	P1 MAX W	In A	DATOS HIDRÁULICOS m³/h	0	18	24	30	36	42	54	72	EEI PARTE 2	PRESIÓN MÍNIMA DE AGUA t°	90°	100°
								l/min	0	300	400	500	600	700	900	1200				
DN 80	EVOPLUS B 40/360.80 M PN 16	60153017	360	DN80 PN16	220/240 V	330	1,65		4	4	3,1	2,2	1,4				EEI≤0,19	m.c.a.	20	25
	EVOPLUS B 60/360.80 M PN 16	60153018	360	DN80 PN16	220/240 V	535	2,5		6	6	5,2	4	3	2			EEI≤0,20	m.c.a.	20	25
	EVOPLUS B 80/360.80 M PN 16	60153019	360	DN80 PN16	220/240 V	670	3		8	8	6,7	5,4	4,2	3,2			EEI≤0,20	m.c.a.	20	25
	EVOPLUS B 100/360.80 M PN 16	60153020	360	DN80 PN16	220/240 V	1005	4,5		10		9,7	8,3	6,7	5,4	3		EEI≤0,19	m.c.a.	20	25
	EVOPLUS B 120/360.80 M PN 16	60153021	360	DN80 PN16	220/240 V	1235	5,5		12,1		11,6	9,9	8,3	6,8	4,1		EEI≤0,19	m.c.a.	20	25
DN 100	EVOPLUS B 40/450.100 M PN 16	60153022	450	DN100 PN16	220/240 V	530	2,5	H (m)	4			3,9	3	2			EEI≤0,19	m.c.a.	20	25
	EVOPLUS B 60/450.100 M PN 16	60153023	450	DN100 PN16	220/240 V	760	3,5		6			5,7	4,7	3,6	1,3		EEI≤0,18	m.c.a.	20	25
	EVOPLUS B 80/450.100 M PN 16	60153024	450	DN100 PN16	220/240 V	1080	4,8		8			8	7,2	5,7	3,4		EEI≤0,18	m.c.a.	20	25
	EVOPLUS B 100/450.100 M PN 16	60153025	450	DN100 PN16	220/240 V	1380	6		10,1			10,1	9,2	7,6	4,9	0,7	EEI≤0,19	m.c.a.	20	25
	EVOPLUS B 120/450.100 M PN 16	60153026	450	DN100 PN16	220/240 V	1560	7		12,2			11,8	10,4	8,7	5,9	1,5	EEI≤0,19	m.c.a.	20	25

Los valores hidráulicos se refieren a velocidad máxima y a versiones simples

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.cinnavarra.com/csv/KF6WRXNXPOSQP3Y
Nº. 2024-1540-0
Fecha: 1/3/2024
VISADO

EVOPLUS M&L

CIRCULADOR ELECTRÓNICO ROTOR HÚMEDO PARA INSTALACIONES DE CALEFACCIÓN, ACONDICIONAMIENTO, REFRIGERACIÓN

DOBLE EMBRIDADA

	MODELO	CÓDIGO	LONG. ENTRE BRIDAS mm	CONEXIÓN BRIDA	DATOS ELÉCTRICOS ALIMENT. 50/60 Hz	P1 MAX W	In A	DATOS HIDRÁULICOS m³/h	0	4,2	5,4	7,2	9,6	12	14,4	18	24	30	36	42	54	72	EEI PARTE 2	PRESIÓN MÍNIMA DE AGUA t°	90°	100°
								l/min	0	70	90	120	160	200	240	300	400	500	600	700	900	1200				
DN32	EVOPLUS D 120/220.32 M	60151000	220	DN 32 PN6	220/240 V	340	1,7		12,1	11,5	10,7	9,5	7,9	6,3	4,7	2,2								EEI≤0,22	m.c.a.	20	25
DN 40	EVOPLUS D 40/220.40 M	60151001	220	DN40 PN10	220/240 V	90	0,7		4	3,6	3,1	2,5	1,7											EEI≤0,23	m.c.a.	20	25
	EVOPLUS D 60/220.40 M	60151002	220	DN40 PN10	220/240 V	175	1		6		5,9	5,1	4,1	3	2									EEI≤0,23	m.c.a.	20	25
	EVOPLUS D 80/220.40 M	60151003	220	DN40 PN10	220/240 V	260	1,35		8		7,9	7,4	6,1	5	3,7	2								EEI≤0,23	m.c.a.	20	25
	EVOPLUS D 100/220.40 M	60151004	220	DN40 PN10	220/240 V	350	1,75		10			9,7	8,3	7	5,5	3,5								EEI≤0,23	m.c.a.	20	25
	EVOPLUS D 120/250.40 M	60151005	250	DN40 PN10	220/240 V	465	2,2		12			11,5	10,1	8,7	7,3	5,2								EEI≤0,23	m.c.a.	20	25
	EVOPLUS D 150/250.40 M	60151006	250	DN40 PN10	220/240 V	610	2,9		15			14,5	12,8	11,3	9,7	7,5	3,8							EEI≤0,23	m.c.a.	20	25
	EVOPLUS D 180/250.40 M	60151007	250	DN40 PN10	220/240 V	610	2,9		18		16,2	14,6	13	11,2	9,6	7,4	3,9							EEI≤0,23	m.c.a.	20	25
DN 50	EVOPLUS D 40/240.50 M	60151008	240	DN50 PN10	220/240 V	140	0,87		4		3,9	3,6	3,1	2,6	2,1	1,4								EEI≤0,23	m.c.a.	20	
	EVOPLUS D 60/240.50 M	60151009	240	DN50 PN10	220/240 V	260	1,35		6				5,4	4,7	4	3,2	1,6							EEI≤0,22	m.c.a.	20	
	EVOPLUS D 80/240.50 M	60151010	240	DN50 PN10	220/240 V	330	1,7		8			7,4	6,6	5,9	5,2	4,2	2,6							EEI≤0,22	m.c.a.	20	25
	EVOPLUS D 100/280.50 M	60151011	280	DN50 PN10	220/240 V	430	2,1		10			9,4	8,4	7,5	6,7	5,5	3,6	2						EEI≤0,22	m.c.a.	20	25
	EVOPLUS D 120/280.50 M	60151012	280	DN50 PN10	220/240 V	530	2,5		12			11	9,9	9	8,2	6,9	4,8	3						EEI≤0,22	m.c.a.	20	25
	EVOPLUS D 150/280.50 M	60151013	280	DN50 PN10	220/240 V	640	3		15,3			12,4	11,5	10,6	9,6	8,3	6,2	4,2						EEI≤0,21	m.c.a.	20	25
	EVOPLUS D 180/280.50 M	60151014	280	DN50 PN10	220/240 V	750	3,45	H (m)	17,1			14	13	12	11,1	9,7	7,4	5,2	3,1					EEI≤0,21	m.c.a.	20	25
DN 65	EVOPLUS D 40/340.65 M	60151015	340	DN65 PN10	220/240 V	190	1,1		4			4	3,8	3,4	3	2,4	1,4							EEI≤0,21	m.c.a.	20	25
	EVOPLUS D 60/340.65 M	60151016	340	DN65 PN10	220/240 V	355	1,8		6				6	5,9	5,4	4,7	3,7	2,2						EEI≤0,21	m.c.a.	20	25
	EVOPLUS D 80/340.65 M	60151017	340	DN65 PN10	220/240 V	465	2,2		8				7,8	7,4	6,8	5,9	4,6	3,5	2					EEI≤0,21	m.c.a.	20	25
	EVOPLUS D 100/340.65 M	60151018	340	DN65 PN10	220/240 V	590	2,8		10,1				9,8	9,1	8,4	7,6	6,1	4,7	3,1					EEI≤0,20	m.c.a.	20	25
	EVOPLUS D 120/340.65 M	60151019	340	DN65 PN10	220/240 V	730	3,45		12				11,5	10,8	10	9	7,4	5,9	4,6	2,8				EEI≤0,20	m.c.a.	20	25
	EVOPLUS D 150/340.65 M	60151020	340	DN65 PN10	220/240 V	1210	5,5		15,2					14,9	14,7	14	12,1	10,3	8,5	6,9				EEI≤0,20	m.c.a.	20	25
DN 80	EVOPLUS D 40/360.80 M	60151021	360	DN80 PN10	220/240 V	330	1,65		4							4	3,1	2,2	1,4					EEI≤0,20	m.c.a.	20	25
	EVOPLUS D 60/360.80 M	60151022	360	DN80 PN10	220/240 V	535	2,5		6							6	5,2	4	3	2				EEI≤0,20	m.c.a.	20	25
	EVOPLUS D 80/360.80 M	60151023	360	DN80 PN10	220/240 V	670	3		8							8	6,7	5,4	4,2	3,2				EEI≤0,20	m.c.a.	20	25
	EVOPLUS D 100/360.80 M	60151024	360	DN80 PN10	220/240 V	1005	4,5		10								9,7	8,3	6,7	5,4	3			EEI≤0,19	m.c.a.	20	25
	EVOPLUS D 120/360.80 M	60151025	360	DN80 PN10	220/240 V	1235	5,5		12,1								11,6	9,9	8,3	6,8	4,1			EEI≤0,19	m.c.a.	20	25
DN 100	EVOPLUS D 40/450.100 M	60151026	450	DN100 PN10	220/240 V	530	2,5		4									3,9	3	2				EEI≤0,19	m.c.a.	20	25
	EVOPLUS D 60/450.100 M	60151027	450	DN100 PN10	220/240 V	760	3,5		6									5,7	4,7	3,6	1,3			EEI≤0,19	m.c.a.	20	25
	EVOPLUS D 80/450.100 M	60151028	450	DN100 PN10	220/240 V	1080	4,8		8									8	7,2	5,7	3,4			EEI≤0,20	m.c.a.	20	25
	EVOPLUS D 100/450.100 M	60151029	450	DN100 PN10	220/240 V	1380	6		10,1									10,1	9,2	7,6	4,9	0,7		EEI≤0,20	m.c.a.	20	25
	EVOPLUS D 120/450.100 M	60151030	450	DN100 PN10	220/240 V	1560	7		12,2									11,8	10,4	8,7	5,9	1,5		EEI≤0,20	m.c.a.	20	25

Los valores hidráulicos se refieren a velocidad máxima y a versiones simples

*DOBLE EMBRIDADA **PN16***

	MODELO	CÓDIGO	LONG. ENTRE BRIDAS mm	CONEXIÓN BRIDA	DATOS ELÉCTRICOS ALIMENT. 50/60 Hz	P1 MAX W	In A	DATOS HIDRÁULICOS m³/h	0	18	24	30	36	42	54	72	EEI PARTE 2	PRESIÓN MÍNIMA DE AGUA t°	90°	100°
								l/min	0	300	400	500	600	700	900	1200				
DN 80	EVOPLUS D 40/360.80 M PN 16	60153028	360	DN80 PN16	220/240 V	330	1,65		4	4	3,1	2,2	1,4				EEI≤0,20	m.c.a.	20	25
	EVOPLUS D 60/360.80 M PN 16	60153029	360	DN80 PN16	220/240 V	535	2,5		6	6	5,2	4	3	2			EEI≤0,20	m.c.a.	20	25
	EVOPLUS D 80/360.80 M PN 16	60153030	360	DN80 PN16	220/240 V	670	3		8	8	6,7	5,4	4,2	3,2			EEI≤0,20	m.c.a.	20	25
	EVOPLUS D 100/360.80 M PN 16	60153031	360	DN80 PN16	220/240 V	1005	4,5		10		9,7	8,3	6,7	5,4	3		EEI≤0,19	m.c.a.	20	25
	EVOPLUS D 120/360.80 M PN 16	60153032	360	DN80 PN16	220/240 V	1235	5,5		12,1		11,6	9,9	8,3	6,8	4,1		EEI≤0,19	m.c.a.	20	25
DN 100	EVOPLUS D 40/450.100 M PN 16	60153033	450	DN100 PN16	220/240 V	530	2,5	H (m)	4			3,9	3	2			EEI≤0,19	m.c.a.	20	25
	EVOPLUS D 60/450.100 M PN 16	60153034	450	DN100 PN16	220/240 V	760	3,5		6			5,7	4,7	3,6	1,3		EEI≤0,19	m.c.a.	20	25
	EVOPLUS D 80/450.100 M PN 16	60153035	450	DN100 PN16	220/240 V	1080	4,8		8			8	7,2	5,7	3,4		EEI≤0,20	m.c.a.	20	25
	EVOPLUS D 100/450.100 M PN 16	60153036	450	DN100 PN16	220/240 V	1380	6		10,1			10,1	9,2	7,6	4,9	0,7	EEI≤0,20	m.c.a.	20	25
	EVOPLUS D 120/450.100 M PN 16	60153037	450	DN100 PN16	220/240 V	1560	7		12,2			11,8	10,4	8,7	5,9	1,5	EEI≤0,20	m.c.a.	20	25

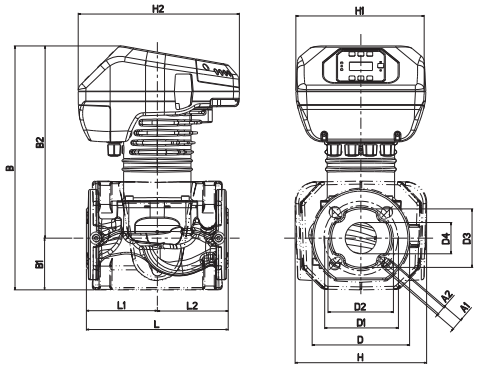
Los valores hidráulicos se refieren a velocidad máxima y a versiones simples

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.cinnavarra.com/csv/KF6WRXNYKPO5QP3Y
Nº. 2024-1540-0
Fecha: 13/6/2024
VISADO

EVOPLUS M&L

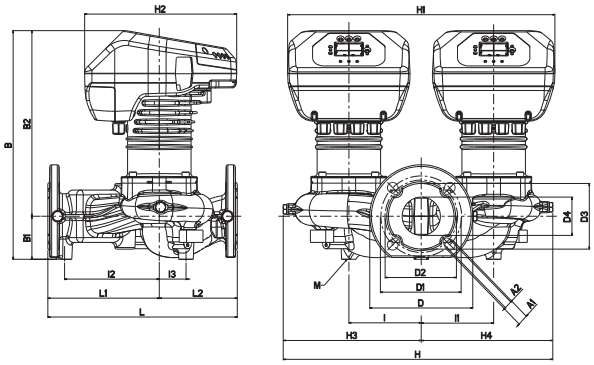
CIRCULADOR ELECTRÓNICO ROTOR HÚMEDO PARA INSTALACIONES DE CALEFACCIÓN, ACONDICIONAMIENTO, REFRIGERACIÓN

EVOPLUS B



MODELO	L	L1	L2	A1	A2	B	B1	B2	D	D1	D2	D3	D4	H	H1	H2	PESO MÁX. Kg	C PALÉ
EVOPLUS B 120/220.32 M	220	110	110	19	14	417	94	323	140	100	90	76	36	222	220	273	24	16
EVOPLUS B .../220.40 M	220	110	110	19	14	419	93	326	150	110	100	84	42	222	220	273	20,8	16
EVOPLUS B .../250.40 M	250	125	125	19	14	419	93	326	150	110	100	84	42	230	220	273	20	16
EVOPLUS B .../240.50 M	240	120	120	19	14	413	87	325	165	125	110	99	53	222	220	273	21,4	16
EVOPLUS B .../280.50 M	280	140	140	19	14	413	87	325	165	125	110	99	53	230	220	273	22,8	16
EVOPLUS B .../340.65 M	340	170	170	19	14	443	110	333	185	145	130	118	69	280	220	273	27	8
EVOPLUS B .../360.80 M	360	180	180	19	-	446	106	340	200	160	-	132	80	279	220	273	32,2	8/4
EVOPLUS B .../450.100 M	450	225	225	19	-	463	110	353	220	180	-	156	105	292	220	273	37,5	4

EVOPLUS D



MODELO	L	L1	L2	A1	A2	B	B1	B2	D	D1	D2	D3	D4	I	I1	I2	I3	M	H	H1	H2	H3	H4	PESO MÁX. Kg	CANT. X PALÉ
EVOPLUS D 120/220.32 M	220	-	-	19	14	391	68	323	140	100	90	76	36	130	130	97	40	M12	419	480	323	209	210	36,2	4
EVOPLUS D .../220.40 M	220	-	-	19	14	436	75	361	150	110	100	84	42	130	130	53	80	M12	438	480	288	219	218	38,6	4
EVOPLUS D .../250.40 M	250	-	-	19	14	395	69	326	150	110	100	84	42	130	130	58	81	M12	454	480	274	228	226	38,8	4
EVOPLUS D .../240.50 M	240	-	-	19	14	400	75	325	165	125	110	99	53	130	130	48	115	M12	463	480	318	233	230	40	4
EVOPLUS D .../280.50 M	280	-	-	19	14	400	75	325	165	125	110	99	53	130	130	125	50	M12	467	480	273	235	232	41,6	4
EVOPLUS D .../340.65 M	340	200	140	19	14	411	77	334	185	145	130	118	69	130	130	170	48	M12	484	480	273	248	236	49,4	4
EVOPLUS D .../360.80 M	360	200	160	19	-	437	96	341	200	160	-	132	80	130	130	160	58	M12	515	480	273	262	253	57	4
EVOPLUS D .../450.100 M	450	260	190	19	-	456	103	353	220	180	-	156	105	135	135	200	43	M12	517	490	273	265	252	68	4/2

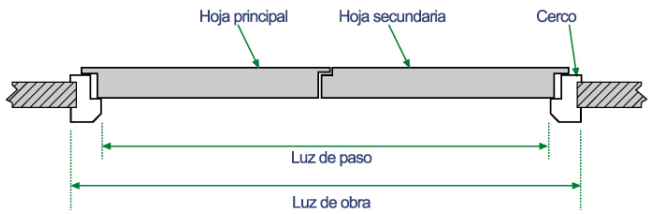
GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/kF6WrR1NX1P0SQP3Y
Nº: 2024-1540-0
Fecha: 13/6/2024
VISADO

DUROFLAMA
C/ Igarsa, 42 · Pol. Ind. Igarsa · 28860 Paracuellos de Jarama (Madrid)
Tel.: 91 658 24 89
Fax: 91 658 16 18
comercial@duroflama.es
www.duroflama.es

FICHA DE PRODUCTO

Última revisión 24 de abril de 2008

ABATIBLE 2 HOJAS — A 2



$EI_2$90-C5

Puerta abatible de 2 hojas

Modelo DDH90

Expediente	Clasificación*	Integridad (E)	Aislamiento Térmico (I)	Categoría	Laboratorio	Fecha de ensayo	Fecha vencimiento
4029182	$EI_2$90	--	--	--	Applus +	05/10/2004	05/10/2014

(*). Determinación y clasificación de la resistencia al fuego en base a la Norma EN 1634-1 Ensayo de resistencia al fuego de puertas y elementos de cerramientos de huecos.

1. Relación de elementos

- Hoja formada por dos chapas de acero de 1,2 mm de espesor con contornos conformados para crear una caja y una tapa que queden unidas entre si mediante engatillamiento por presión y soldadura de refuerzo.
- Cerco fabricado en chapa de acero de 1,5 mm de espesor con tres garras de anclaje en cada vertical para su unión con la obra.
- Relleno de una capa de lana de roca con una densidad de 150 Kg./m^3 y de 40 mm de espesor y una capa de placa de yeso de 10 mm.
- Sistema de giro batiente mediante tres bisagras, repartidas a lo largo del lateral batiente, modelo GIRODUR de fabricación propia.
- Cerradura modelo CF50 o similar con un punto de cierre central.
- La maneta de accionamiento de la cerradura es de alma metálica recubierta por poliamida auto extinguible.
- Existen puentes térmicos que unen ambas caras de la puerta solucionados mediante escalonamientos de los mismos y refuerzos antillama mediante junta intumescente de 15 x 2 mm adherida a los dos laterales y la parte superior de la hoja.
- Garantía de ensayo de durabilidad C5.
- El peso aproximado de la hoja es de 40 Kg./m^2.

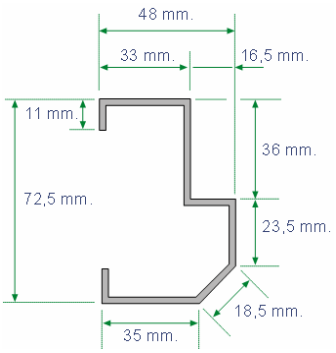
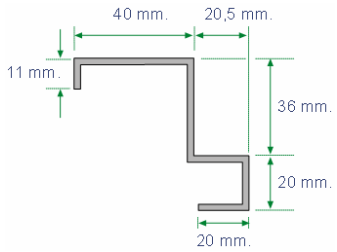
GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/KF6WR1NX1P05QP3Y
Nº. 2024-1540-0
Fecha: 13/6/2024
VISADO

Advertencia legal:
Esta información ha sido emitida por DUROFLAMA y debe considerarse como de carácter estrictamente confidencial y en especial en lo que respecta a los datos personales. Por ello, dicha información se dirige exclusivamente al/los destinatario/s referenciado/s. Si usted no lo es y/o lo ha recibido por error o tiene conocimiento del mismo por cualquier otro motivo, le rogamos que se lo comunique a DUROFLAMA y proceda a destruirlo, y que en todo caso se abstenga de utilizar, reproducir, alterar, archivar o comunicar el contenido de dicha información sin el consentimiento expreso de DUROFLAMA

DUROFLAMA
C/ Igarsa, 42 · Pol. Ind. Igarsa · 28860 Paracuellos de Jarama (Madrid)
Tel.: 91 658 24 89
Fax: 91 658 16 18
comercial@duroflama.es
www.duroflama.es

2. Datos Técnicos

- **Espesor de Chapa hoja** — 1,2 mm.
- **Grueso de la hoja** — 53 mm.
- **Peso aproximado de la/s hojas/s** — 40 kg/m^2
- **Cerco** — Espesor de 1,5 mm. con 3 garras de anclaje por lado

Cerco estándar en "U"	Cerco Cantonero *(opcional con suplemento de precio: consultar)*
	

- **Sistema de giro** — Batiente mediante 3 bisagras de fabricación propia
- **Cerradura** — Punto de cierre central con maneta de poliamida autoextinguible en alma de acero. Cerradura y cilindro
- **Acabado** — Imprimación gris antioxidante o en acero inoxidable

3. Accesorios opcionales

- Electroimán
- Muelle cierrapuertas
- Barra antipánico
- Selector de cierre
- Electrocerradura
- Contacto puerta cerrada
- Aplicaciones para Control de Acceso

GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
Nº. 2024-1540-0
Fecha: 13/6/2024
VISADO

Advertencia legal:
Esta información ha sido emitida por DUROFLAMA y debe considerarse como de carácter estrictamente confidencial y en especial en lo que respecta a los datos personales. Por ello, dicha información se dirige exclusivamente al/los destinatario/s referenciado/s. Si usted no lo es y/o lo ha recibido por error o tiene conocimiento del mismo por cualquier otro motivo, le rogamos que se lo comunique a DUROFLAMA y proceda a destruirlo, y que en todo caso se abstenga de utilizar, reproducir, alterar, archivar o comunicar el contenido de dicha información sin el consentimiento expreso de DUROFLAMA

sferaco
ROBINETTERIE & RACCORDS

REF. 1509

MANCHON ANTI BRUIT PN10

ISO 9001
BUREAU VERITAS Certification
BUREAU VERITAS 1828
GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/KF6WFR1NX1P0SQP3Y
Nº: 2024-1540-0
Fecha: 13/6/2024
VISADO

Dimensions :	DN 40 à 200
Raccordement :	A Brides GN10
Température Mini :	- 10°C
Température Maxi :	+ 100°C
Pression Maxi :	10 Bars
Caractéristiques :	Absorption des vibrations, bruits Inserts taraudés acier
Matière :	EPDM

MANCHON ANTI BRUIT PN10

CARACTERISTIQUES :

- Absorption des vibrations, bruits
- Corps EPDM monobloc
- Inserts taraudés acier
- Manchon livré avec la visserie

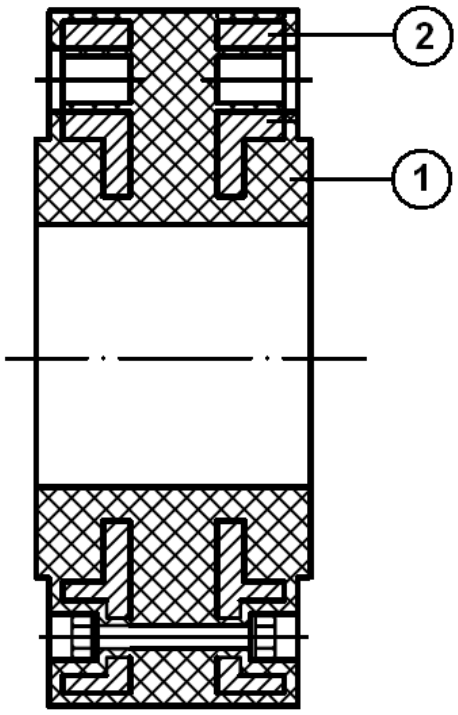
UTILISATION :

- Réseaux d'adduction et de distribution d'eau
- Température mini et maxi admissible Ts : - 10°C à + 100°C
- Pression maxi admissible PN : 10 bars

GAMME :

- Manchon anti bruit EPDM à inserts taraudés acier GN10 du DN 40 au DN 200 **Ref. 1509**

NOMENCLATURE :

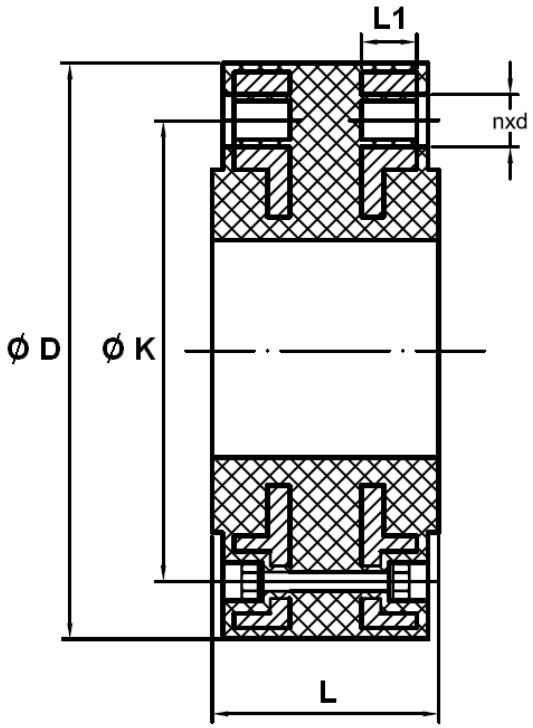


Repère	Désignation	Matériaux
1	Corps	EPDM
2	Insert	Acier

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/KF6WR1NX1P05QP3Y
Nº: 2024-1540-0
Fecha: 13/6/2024
VISADO

MANCHON ANTI BRUIT PN10

DIMENSIONS (en mm) :



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/KF6WR1NX1P05QP3Y
Nº: 2024-1540-0
Fecha: 13/6/2024
VISADO

Ref.	DN	40	50	65	80	100	125	150	200
1509	L	71	71	71	71	71	71	71	91
	L1	16	16	16	18	18	18	18	20
	Ø D	157	171	191	207	226	256	291	347
	Ø K	110	125	145	160	180	210	240	295
	n x d	4 x M16	4 x M16	4 x M16	8 x M16	8 x M16	8 x M16	8 x M20	8 x M20
	Poids (Kg)	3.5	4	5	5.5	7	8.5	11.5	16

MANCHON ANTI BRUIT PN10

NORMALISATIONS :

- Fabrication suivant la norme ISO 9001 : 2000
- DIRECTIVE 97/23/CE : Produits exclus de la directive (article 1, § 3.2)
- Raccordement entre brides suivant la norme EN 1092 PN10

PRECONISATIONS : Les avis et conseils, les indications techniques, les propositions, que nous pouvons être amenés à donner ou à faire, n'impliquent de notre part aucune garantie. Il ne nous appartient pas d'apprécier les cahiers des charges ou descriptifs fournis.
Il appartient au client de vérifier l'adéquation entre le choix du matériel et les conditions réelles d'utilisation.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/KF6WR1NX1P0SQP3Y
Nº: 2024-1540-0
Fecha: 13/6/2024
VISADO

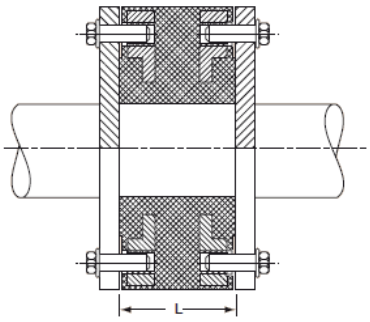
INSTRUCTIONS DE MONTAGE :

- L'alignement de la tuyauterie doit être réglé (pas plus de 3 mm entre l'amont et l'aval) et maintenu par des colliers de fixation aussi proches que possible de chaque côté du manchon, à une distance inférieure à trois fois le diamètre de la tuyauterie. Ne pas monter plus d'un manchon entre deux points fixes.
- Le manchon doit être protégé des intempéries et des rayonnements solaires.
- Vérifier que le manchon ne soit pas chargé par le poids de la tuyauterie et ne soit pas soumis à une déformation. Faire particulièrement attention à ne pas vriller le manchon, ceci étant un facteur important de risque de défectuosité dans le temps.
- Le manchon doit être vérifié régulièrement, ne pas être calorifugé, ni peint. Le serrage des boulons ne doit pas être fait de manière excessive et vérifié très régulièrement.
- La portée du caoutchouc sur la contre-bride doit être parfaite sur toute la surface portante.
- Eviter les collets qui peuvent ne pas donner la sécurité suffisante. Les surfaces en contact avec la portée caoutchouc doivent être propres.

MANCHON ANTI BRUIT PN10

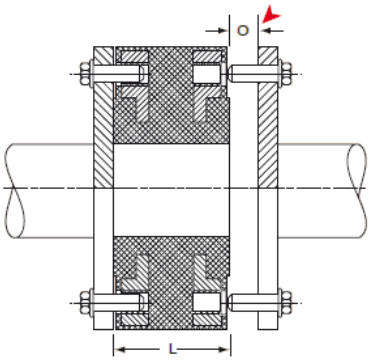
INSTRUCTIONS DE MONTAGE (SUITE) :

BON

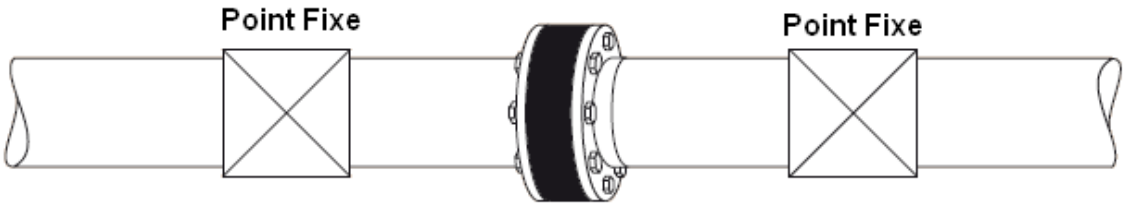


L : Longueur neutre

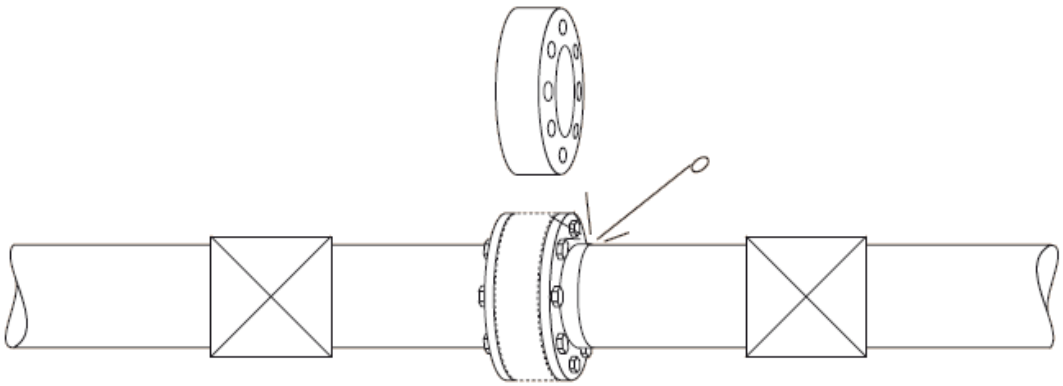
MAUVAIS



O : Ne pas imposer de pression sur le connecteur pour combler l'espace réservé



Le manchon doit être installé entre 2 points fixes



Lors des opérations de soudage, démonter le manchon afin qu'il ne subisse pas de dommages causés par la chaleur.

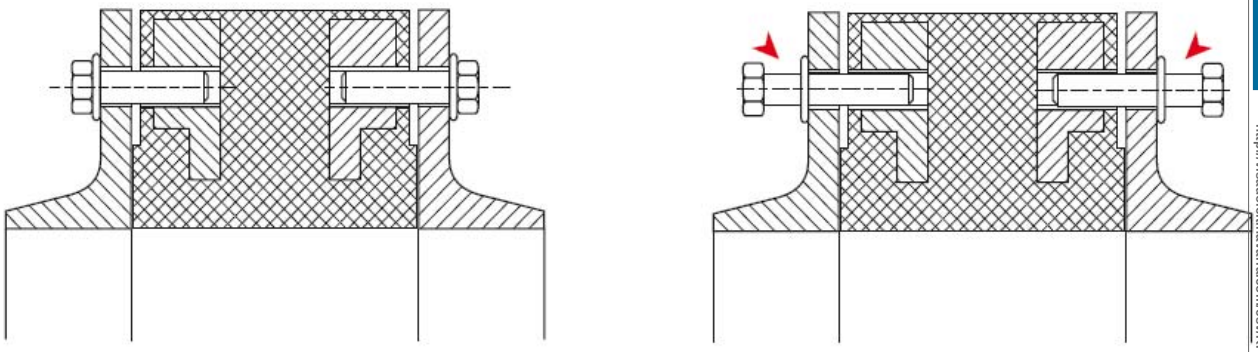
GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/KF6WR1NX1P0SQP3Y
Nº: 2024-1540-0
Fecha: 13/6/2024
VISADO

MANCHON ANTI BRUIT PN10

INSTRUCTIONS DE MONTAGE (SUITE) :

BON

MAUVAIS

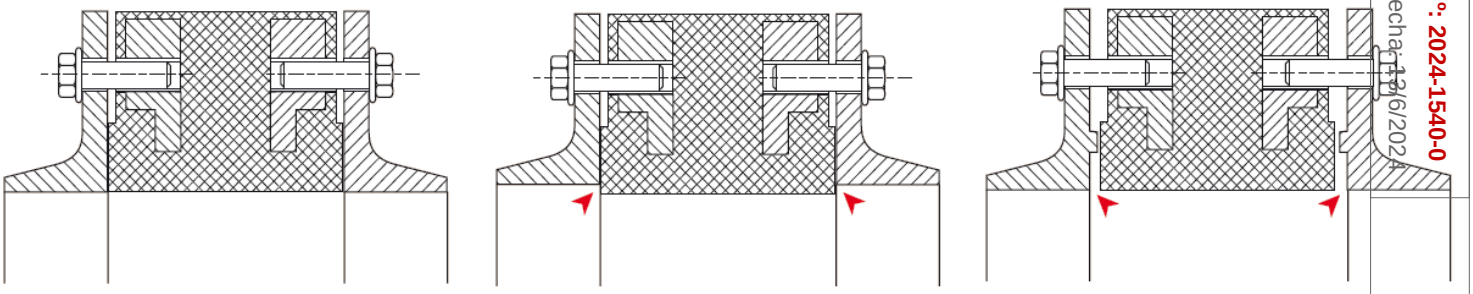


Vérifier que la longueur des vis soit correcte car une longueur excessive comprimerait le manchon

BON

MAUVAIS

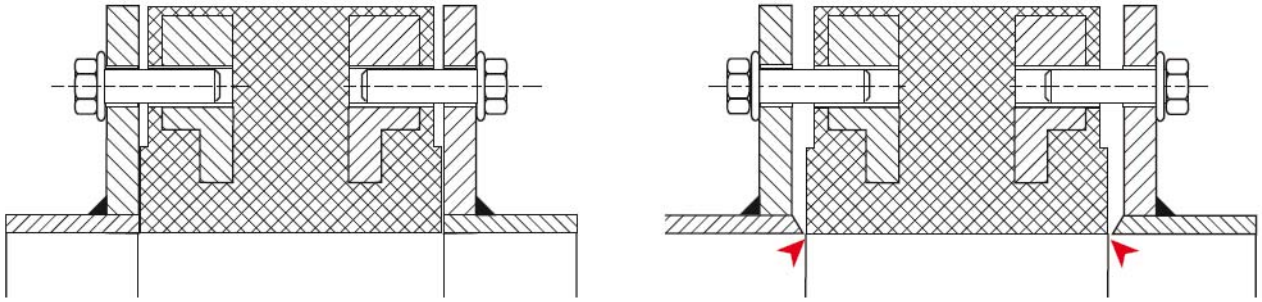
MAUVAIS



Le manchon doit être correctement en contact avec la surface de bride

BON

MAUVAIS

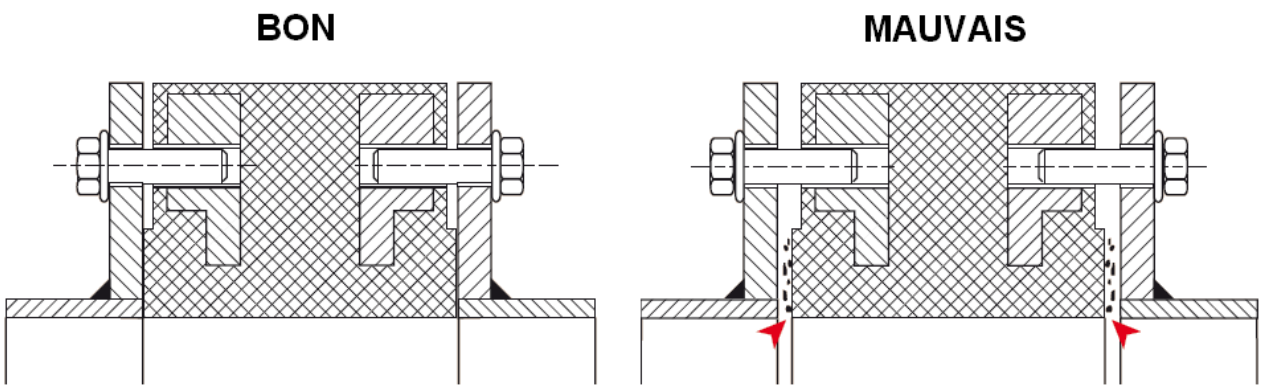


La surface de tube en contact avec le manchon doit être lisse afin d'éviter tout risque de déchirement

GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/KF6WR1NX1P0SQP3Y
Nº. 2024-1540-0
Fecha 13/6/2024
VISADO

MANCHON ANTI BRUIT PN10

INSTRUCTIONS DE MONTAGE (SUITE) :



Avant le montage du manchon, vérifier que les surfaces de contact soient propres et sans impuretés

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/KF6WR1NX1P0SQP3Y
Nº: 2024-1540-0
Fecha: 13/6/2024
VISADO

SAQUITO INTUMESCENTE

DESCRIPCIÓN

Son almohadillas o saquitos rellenos de mate intumescente termo expansivo para sellar huecos de paso e impidiendo el paso de humos y fuego. Son la solución más versátil para el sellado de huecos irregulares generalmente en bandejas de cables.

Los saquitos intumescentes garantizan una protección de clase EI 120 para las paredes y EI 180 para los forzados atravesados por cables eléctricos colocados dentro de bandejas.

Su colocación es muy sencilla, sólo hay que colocarlas con el lado largo en el sentido de las instalaciones y lo más presionadas posibles.

Se debe comprobar que todos los huecos están ocupados y que los saquitos quedan lo suficientemente presionados. Asimismo, debemos asegurarnos que el material presente en el interior de los saquitos se encuentra repartido homogéneamente por toda su superficie.

Cuando ocurre un incendio (temperatura > 180ºC) los saquitos comienzan un proceso de expansión. El aumento del calor modifica la estructura física de las almohadillas que emiten simultáneamente vapor de agua y consiguen de este modo reducir la temperatura. En tales condiciones el material interior se solidifica dando lugar a una estructura altamente aislante.

Los saquitos intumescentes son resistentes al agua, calor, luz, hielo, humo, bacterias, roedores y en general a los ambientes industriales, por lo que pueden ser instaladas en prácticamente cualquier sitio.

No contiene sustancias nocivas o fibras.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
https://visado.citinavarra.com/csv/KF6WR1NX0S0SQP3Y
Nº: 2024-1540-0
Fecha: 3/9/2024
VISADO

REF: JSI_102021_REV0

AQL PROTECCION
Carretera N-340 Km 1245, 3 Nave B-5 Polígono industrial El Pla 08750 Molins de Rei, Barcelona (España)
Tel. (+34) 936800376 * WhatsApp pedidos: 660781482 * www.aqlproteccion.com * aql@aqlproteccion.com
ANBER
Avda. de las Flores, 13-15 P.E. El Molino 28970 Humanes de Madrid, Madrid (España)
Tel. (+34) 916063711 * WhatsApp pedidos: 649787619 * www.anber.es * anber@anber.es

MATERIALES

Contenido: grafito y silicatos.

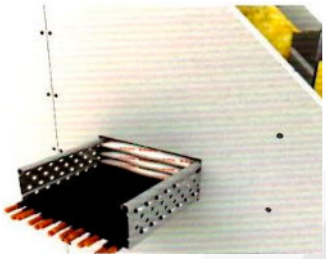
Empaquetado: bolsa de fibra de vidrio incombustible de 200 g/m^2 tratada con resina de poliuretano y que contiene un material granular termo expansivo, minerales termoaislantes y productos para la liberación gradual de agua.

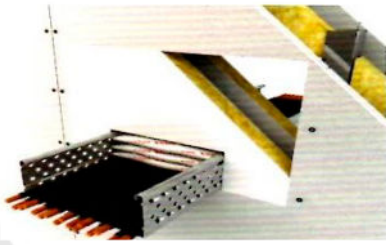
APLICACIONES

Se emplea para sellar un paso de instalaciones cuando se prevén reinstalaciones frecuentes, cuando son sellados provisionales o cuando el hueco es pequeño y se puede sellar con pocas unidades entornos de máxima exigencia de limpieza, su colocación sin obra hace que sean muy versátiles los saquitos no son atacados por el fuego, se pueden reutilizar ilimitadamente.

Se recomienda medir el ancho de la bandeja y elegir el tamaño y el número de saquitos intumescentes necesarios para el cierre completo de la penetración.

Considerar para el cálculo que el lado certificado es de 120 mm como el espesor de la pared. Después de colocar los saquitos dentro de la bandeja paralelos a las paredes con el lado certificado de 120 mm hasta la obstrucción completa de la misma bandeja.





GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.colitavarra.com/csv/KF6WR1NX1P05QP3Y
Nº: 2024-1540-0
Fecha: 13/6/2024
VISADO

MEDIDAS Y RESISTENCIAS

Referencia	Medidas
JSI120100250	120 x 100 x 25 mm
JSI120150300	120 x 150 x 30 mm
JSI120200300	120 x 200 x 30 mm
JSI120250350	120 x 250 x 35 mm
JSI120300350	120 x 300 x 35 mm

CLASE EI 180: UNE EN 1366-3. Forjado de hormigón.
CLASE EI 120: UNE EN 1366-3. Pared de hormigón celular.
CLASE EI 120: UNE EN 1366-3. Pared de cartón-yeso.

AQL PROTECCION
Carretera N-340 Km 1245, 3 Nave B-5 Polígono industrial El Pla 08750 Molins de Rei, Barcelona (España)
Tel. (+34) 936800376 * WhatsApp pedidos: 660781482 * www.aqlproteccion.com * aql@aqlproteccion.com
ANBER
Avda. de las Flores, 13-15 P.E. El Molino 28970 Humanes de Madrid, Madrid (España)
Tel. (+34) 916063711 * WhatsApp pedidos: 649787619 * www.anber.es * anber@anber.es

CERTIFICACIONES

Certificación ETA 16/0733.

Certificaciones Saquitos ETA 16/0733			
Soporte	**Profundidad**	**Ø Cables**	**Clase**
Pared ≥ 125 mm	200 mm	≤ 21 mm	EI 120
Pared ≥ 125 mm	200 mm	21 ÷ 50 mm	EI 90
Pared ≥ 125 mm	200 mm	50 ÷ 80 mm	EI 60
Forjado ≥ 200 mm	240 mm	≤ 80 mm	EI 120
Pared ≥ 125 mm	120 mm	≤ 21 mm	EI 120
Forjado ≥ 150 mm	120 mm	≤ 21 mm	EI 120

ADVERTENCIAS

Producto para uso profesional.

La parte intumescente contiene grafito y puede causar irritación a nivel de las manos y de los ojos. Se recomienda el uso de guantes durante la manipulación e instalación.

Debido a nuestro proceso de mejora continua, algunas dimensiones puedan variar ligeramente.

Si tiene interés consulte los datos concretos en el momento de la compra.

GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
http://visado.coitinavarra.com/csv/KF6WMNWXLP05QP3Y
Nº: 2024-1540-0
Fecha: 13/6/2024
VISADO

* No nos responsabilizamos del mal uso de nuestros productos.

AQL PROTECCION
Carretera N-340 Km 1245, 3 Nave B-5 Polígono industrial El Pla 08750 Molins de Rei, Barcelona (España)
Tel. (+34) 936800376 * WhatsApp pedidos: 660781482 * www.aqlproteccion.com * aql@aqlproteccion.com
ANBER
Avda. de las Flores, 13-15 P.E. El Molino 28970 Humanes de Madrid, Madrid (España)
Tel. (+34) 916063711 * WhatsApp pedidos: 649787619 * www.anber.es * anber@anber.es

LOXONE

Datasheet

DI Extension
Part No: 100283

About the product
The Loxone DI Extension features 20 digital inputs.

Electrical Data

Power supply	9 ... 28VDC
Power consumption	typ. 0.25W
Inputs	20 digital inputs logic 0: 0 ... 7.1V undefined: 7.1 ... 9.7V logic 1: 9.7 ... 28V (Ri=67kOhm) useable as frequency counter: max. frequency: 250Hz min. pulse width: 2ms Accuracy: + - 1Hz
Interfaces	Loxone Link: connection with Miniserver
Power loss	max. 0.50W
Ambient temperature	-40 ... 70°C / -40 ... 158°F
Humidity	max. 95% r.H. (non condensing)

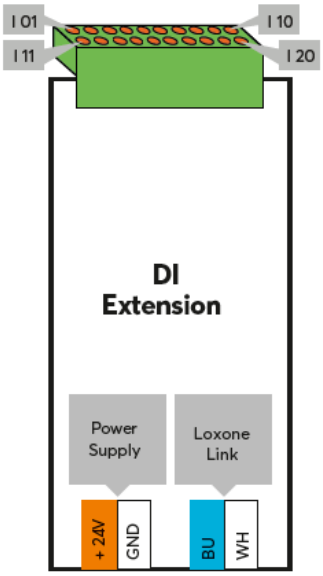
Connections

	Power supply & Loxone Link	Digital inputs
Wire cross-section	0.25 … 0.8mm² / AWG23 … 18	0.14 ... 0.5mm² / AWG26 ... 20
Stripping length	5mm / 0.2"	7mm / 0.28"
Temperature resistance	-40 … 105°C / -40 … 221°F	-40 ... 70 °C / -40 ... 158°F

GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/KF6WR1NX1P05QP3Y
Nº: 2024-1540-0
Fecha: 13/6/2024
VISADO

LOXONE

Connection Diagram

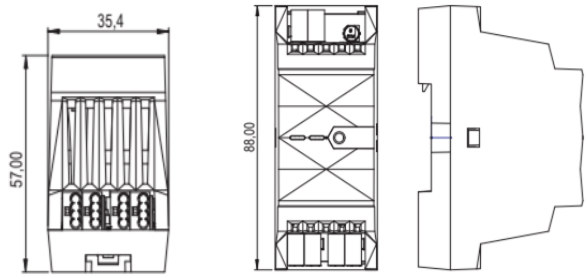


Product Characteristics

Mounting type	DIN rail according to EN50022, 35mm
Colours	Black: RAL 9005
Finish	Matte

Weight & Dimensions

Net weight	338g
Total weight	412g
Product dimensions	35.4x88x57mm / 1.4x3.46x2.24" (LxWxH)



Pack size	121x38x62mm / 4.76x1.50x2.44" (LxWxH)

GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/KF6WR1NX1P0SQP3Y
Nº: 2024-1540-0
Fecha: 13/6/2024
VISADO

LOXONE

Certifications &

Safety rating	IP20
Certifications	UL 62368-1 CSA C22.2#62368-1 CE RECOGNIZED COMPONENT ETL LISTED C US Intertek UKCA

GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/KF6WR1NX1P05QP3Y
Nº: 2024-1540-0
Fecha: 13/6/2024
VISADO

Installation must be carried out by a qualified electrician in accordance with the relevant

Published by
Loxone Electronics GmbH
Smart Home 1
4154 Kollerschlag
Austria
Tel: +43 7287 7070-0
loxone.com

Loxone UK
The Forum
Station Road
Theale, RG7 4RA
United Kingdom

LOXONE

Datenblatt

DI Extension
Art. Nr. 100283

Information zum Produkt
Die Loxone DI Extension stellt 20 Digitaleingänge zur Verfügung.

Elektrische Daten

Spannungsversorgung	9 ... 28VDC
Leistungsaufnahme	typ. 0.25W
Eingänge	20 digitale Eingänge logisch 0: 0 ... 7,1V undefiniert: 7,1 ... 9,7V logisch 1: 9,7 ... 28V (Ri=67kOhm) als Frequenzzähler verwendbar: max. Frequenz: 250Hz minimale Impulsbreite: 2ms Genauigkeit + - 1Hz
Schnittstellen	Loxone Link: Verbindung mit Miniserver
Verlustleistung	max. 0.50W
Umgebungstemperatur	-40 ... 70°C / -40 ... 158°F
Luftfeuchtigkeit	max. 95% r.H. (nicht kondensierend)

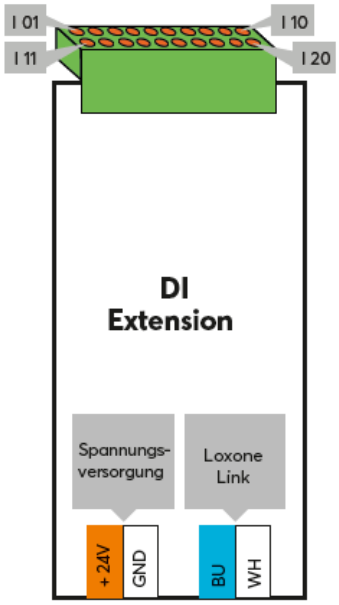
Anschlüsse

	Spannungsversorgung & Loxone Link	Digitale Eingänge
Leiterquerschnitt	0,25 … 0,8mm² / AWG23 …18	0,14 ... 0,5mm² / AWG26 ... 20
Abisolierlänge	5mm / 0,2"	7mm / 0,28"
Temperaturbeständigkeit	-40 … 105°C / -40 … 221°F	-40 ... 70 °C / -40 ... 158°F

Anschlussplan

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/KF6WR1NX1P05QP3Y
Nº: 2024-1540-0
Fecha: 13/6/2024
VISADO

LOXONE

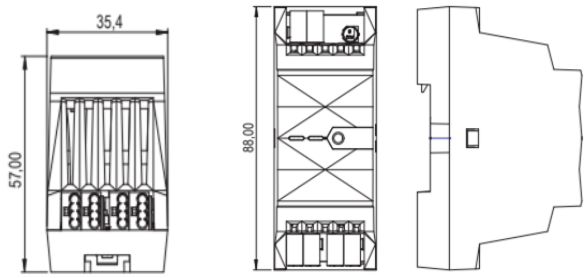


Produkteigenschaften

Montageart	Hutschiene nach EN50022, 35mm
Farbe	Schwarz: RAL 9005
Glanzgrad	Matt

Gewicht & Abmessungen

Nettogewicht	338g
Bruttogewicht	412g
Produktmaße	35,4x88x57mm / 1,4x3,46x2,24" (LxBxH)



Packmaß	121x38x62mm / 4,76x1,50x2,44" (LxBxH)

GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/KF6WFR1NX1P0SQP3Y
Nº: 2024-1540-0
Fecha: 13/6/2024
VISADO

LOXONE

Zertifizierungen & Standards

Schutzart	IP20
Zertifizierungen	UL 62368-1 CSA C22.2#62368-1

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/KF6WR1NX1P05QP3Y
Nº: 2024-1540-0
Fecha: 13/6/2024
VISADO

Die Installation muss nach den einschlägigen Vorschriften durch eine Elektrofachkraft erfolgen.

Veröffentlicht von
Loxone Electronics GmbH
Smart Home 1
4154 Kollerschlag
Austria
Tel: +43 7287 7070-0
loxone.com

Loxone UK
The Forum
Station Road
Theale, RG7 4RA
United Kingdom

LOXONE

Datasheet

M-Bus Extension

Part No: 100569

About the product

The Loxone M-Bus Extension is a M-Bus master for DIN rail mounting for reading up to 30 M-Bus devices like gas-, water-, or energy meters. The read out values can be used for energy management, consumption data collection and much more.

Features:

- Up to 30 M-Bus devices
- Up to 100m bus length
- Supports different baud rates (300-9600 bd) on same bus
- Bus, Line, Star, or Tree Topology
- Fully compliant to EN13757
- Supports polling cycles down to one second

Technical Data

Supply and Power

Supply voltage	20 ... 28VDC
Power consumption	0.6W (no bus load) 2.9W (incl. 45mA bus load)
Power loss at max. load	1.3W (at 45mA bus load)
Loxone Link	connection to Miniserver

M-Bus Interface

M-Bus devices	max. 30 devices
Bus length	max. 100m
Bus topologies	Bus, Line, Star, Tree
Baud rate	300 … 9600 bd (adjustable)
Bus voltage	High: 36V, Low: 24V
Bus load	max. 45mA / 30 unit loads Imax: 145mA (45mA + 100mA margin)

Ambient conditions

Temperature	-40 ... 70°C / -40 ... 158°F
Humidity	max. 95% r.H. (non condensing)
Ingress protection	IP20

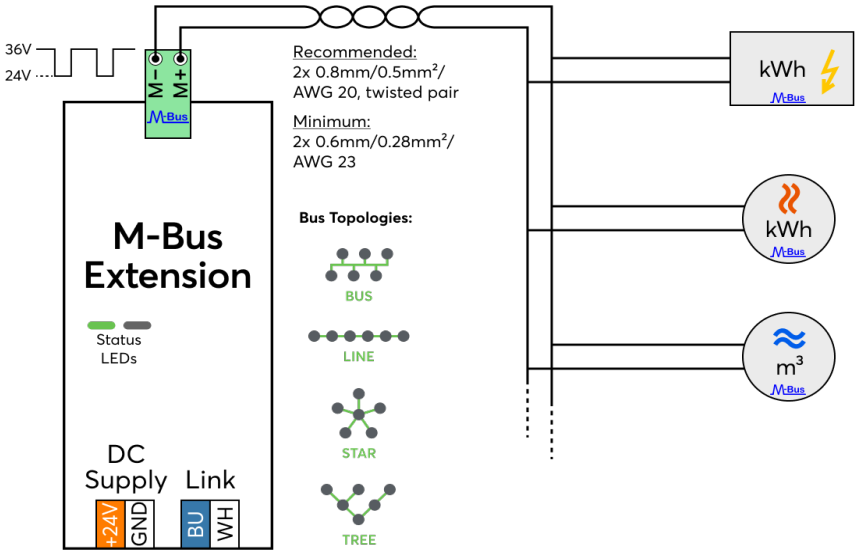
GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/KF6WR1NX1P05QP3Y
Nº: 2024-1540-0
Fecha: 13/6/2024
VISADO

LOXONE

Connecting Terminals

	DC Supply & Loxone Link	M-Bus Interface
Terminal type	DG220B	FMC 0.5
Wire cross-section	0.25 … 0.8mm² / AWG23 … 18	0.14 … 0.5mm² / AWG26 … 20
Stripping length	5mm / 0.2"	7mm / 0.28"
Temperature resistance	-40 … 105°C / -40 … 221°F	-40 … 70 °C / -40 … 158°F

Connection Diagram

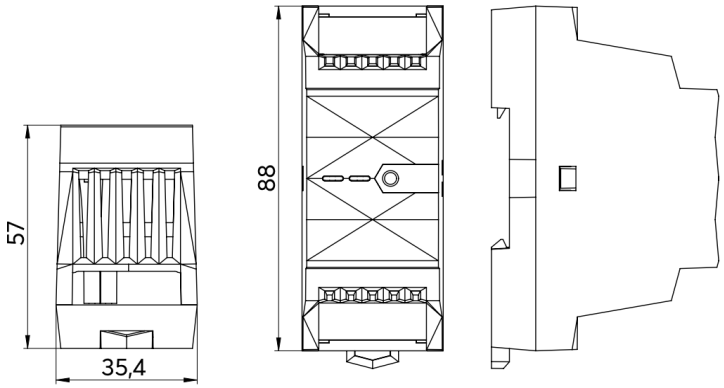


Product Characteristics

Mounting type	DIN rail according to EN50022, 35mm
Colours	Black: RAL 9005
Finish	Matte

Weight & Dimensions

Net weight	63g
Total weight	81g
Product dimensions	35.4x88x57mm / 1.4x3.46x2.24" (LxWxH), 2 division units



Pack size	121x38x62mm / 4.76x1.50x2.44" (LxWxH)

GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/KF6WR1NX1P05QP3Y
Nº: 2024-1540-0
Fecha: 13/6/2024
VISADO

LOXONE

Certifications & Standards

Standards	EN13757
Certifications	CE UKCA M-Bus

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/KF6WR1NX1P05QP3Y
Nº: 2024-1540-0
Fecha: 13/6/2024
VISADO

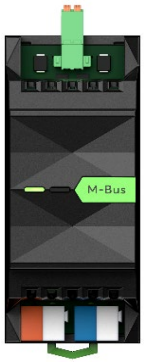
Installation must be carried out by a qualified electrician in accordance with the relevant regulations.

Published by
Loxone Electronics GmbH
Smart Home 1
4154 Kollerschlag
Austria
Tel: +43 7287 7070-0
loxone.com

Loxone UK
The Forum
Station Road
Theale, RG7 4RA
United Kingdom

LOXONE

Datenblatt



M-Bus Extension

Art. Nr. 100569

Information zum Produkt

Die Loxone M-Bus Extension ist ein M-Bus-Master zur Hutschienenmontage zum Auslesen von bis zu 30 M-Bus Geräten wie Gas-, Wasser-, oder Energiezähler.
Die ausgelesenen Werte können für Energiemanagement, Verbrauchsdatenerfassung u.v.m verwendet werden.

Features:
- Bis zu 30 M-Bus Geräte
- Bis zu 100m Buslänge
- Unterstützt unterschiedliche Baudraten (300-9600 bd) am selben Bus
- Bus, Linien, Stern, oder Baum Topologie
- Vollständig konform mit EN13757
- Unterstützt Abfragezyklen ab einer Sekunde

Technische Daten

Versorgung und Leistung

Spannungsversorgung	20 ... 28VDC
Leistungsaufnahme	0,6W (keine Buslast) 2,9W (inkl. 45mA Buslast)
Verlustleistung bei max. Last	1,3W (bei 45mA Buslast)
Loxone Link	Verbindung mit Miniserver

M-Bus Schnittstelle

M-Bus Geräte	max. 30 Geräte
Buslänge	max. 100m
Bustopologie	Bus, Linie, Stern, Baum
Baudrate	300 ... 9600 bd (einstellbar)
Busspannung	High: 36V, Low: 24V
Buslast	max. 45mA / 30 Einheitslasten Imax: 145mA (45mA + 100mA Spielraum)

Umgebungsbedingungen

Temperatur	-40 ... 70°C / -40 ... 158°F
Luftfeuchtigkeit	max. 95% r.H. (nicht kondensierend)
Schutzart	IP20

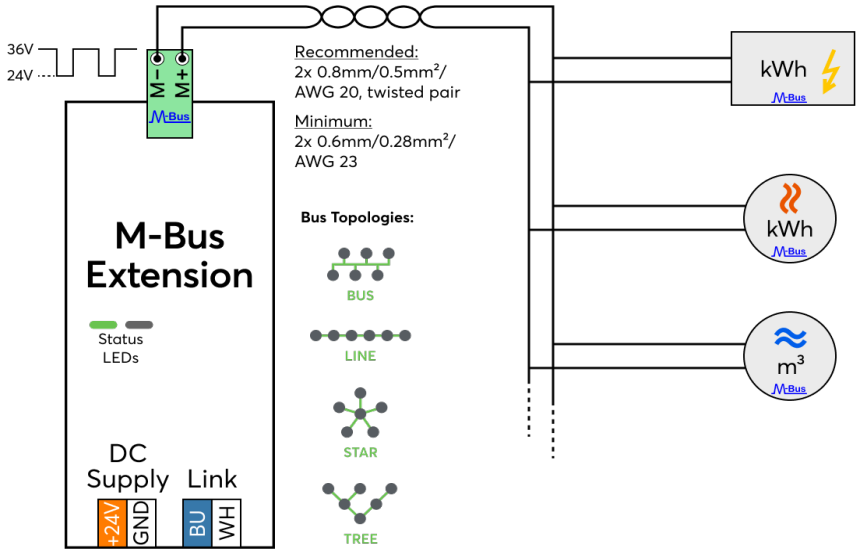
GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/KF6WR1NX1P05QP3Y
Nº: 2024-1540-0
Fecha: 13/6/2024
VISADO

LOXONE

Anschlussklemmen

	DC Versorgung & Loxone Link	M-Bus Schnittstelle
Klemmentyp	DG220B	FMC 0,5
Leiterquerschnitt	0,25 … 0,8mm² / AWG23 … 18	0,14 … 0,5mm² / AWG26 … 20
Abisolierlänge	5mm / 0,2"	7mm / 0,28"
Temperaturbeständigkeit	-40 … 105°C / -40 … 221°F	-40 … 70 °C / -40 … 158°F

Anschlussplan

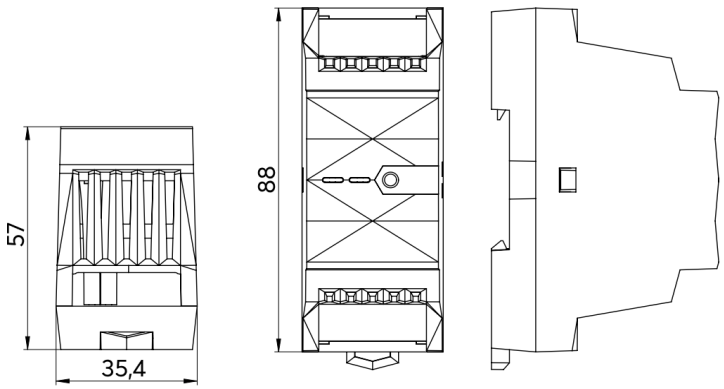


Produkteigenschaften

Montageart	Hutschiene nach EN50022, 35mm
Farbe	Schwarz: RAL 9005
Glanzgrad	Matt

Gewicht & Abmessungen

Nettogewicht	63g
Bruttogewicht	81g
Produktmaße	35,4x88x57mm / 1,4x3,46x2,24" (LxBxH), 2 Teilungseinheiten



Packmaß	121x38x62mm / 4,76x1,50x2,44" (LxBxH)

GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/KF6WR1NX1P05QP3Y
Nº: 2024-1540-0
Fecha: 13/6/2024
VISADO

LOXONE

Zertifizierungen & Standards

Normen	EN13757
Zertifizierungen	CE UKCA M-Bus

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/KF6WR1NX1P05QP3Y
Nº: 2024-1540-0
Fecha: 13/6/2024
VISADO

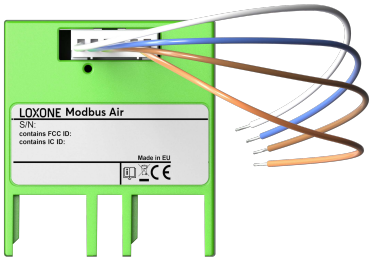
Die Installation muss nach den einschlägigen Vorschriften durch eine Elektrofachkraft erfolgen.

Veröffentlicht von
Loxone Electronics GmbH
Smart Home 1
4154 Kollerschlag
Austria
Tel: +43 7287 7070-0
loxone.com

Loxone UK
The Forum
Station Road
Theale, RG7 4RA
United Kingdom

LOXONE

Datasheet



Modbus Air

Part Nr: 100565

About the product

The Loxone Modbus Air is designed for wireless integration of devices with Modbus RTU interface.

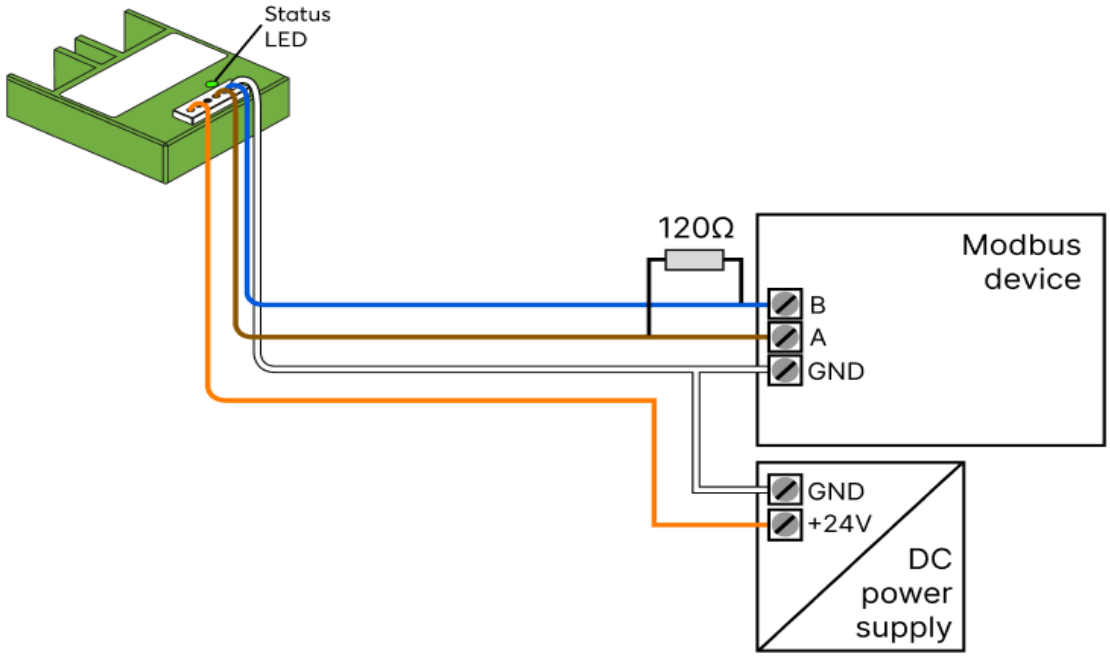
Technical Data

Power supply	10 … 30VDC
Power consumption	typ. 0.3W, max. 0.6W
Loxone Air interface	868MHz (SRD Band Europe), 4 channels, max. 15.1mW e.r.p. 915MHz (ISM Band Region 2), 10 channels, max. 13.2mW internal antenna
Modbus RTU interface	1 Modbus device, 253 sensors and actuators adjustable baud rate & parity data types: 16 & 32 bit
Ambient temperature	-20 … 65°C / -4 … 149°F
Humidity	max. 95% r.H. (non condensing)
Degree of protection	IP20

Connecting cable

Wire cross-section	0.14mm² / AWG26
Temperature resistance	80°C / 176°F
Length	250mm / 9.84"
Part. No.	000589

Connection Diagram



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/KF6WR1NX1P05QP3Y
Nº: 2024-1540-0
Fecha: 13/6/2024
VISADO

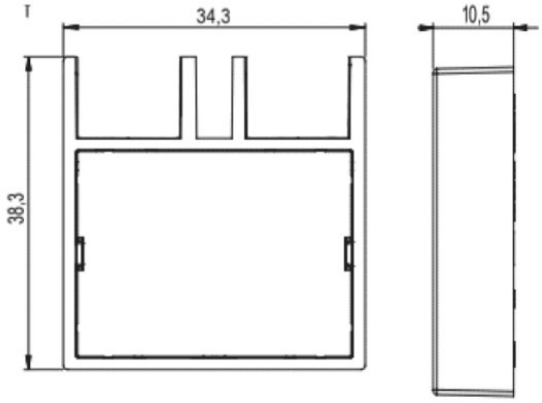
LOXONE

Product Characteristics

Colours	Green RAL6018
Finish	Matte

Weight & Dimensions

Net weight	54g
Total weight	74g
Product dimensions	38.3x34.3x10.5mm / 1.50x1.35x0.41" (LxWxH)



Pack size	79x79x41mm / 3.11x3.11x1.61" (LxWxH)

Certifications & Standards

Certifications	CE UKCA

Installation must be carried out by a qualified electrician in accordance with the relevant regulations.
Installation may only be carried out with the power supply switched off!

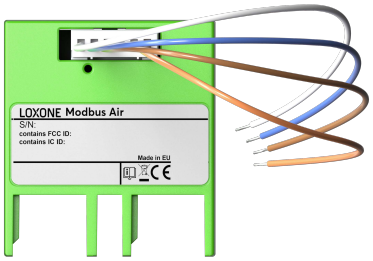
Published by
Loxone Electronics GmbH
Smart Home 1
4154 Kollerschlag
Austria
Tel: +43 7287 7070-0
loxone.com

Loxone UK
The Forum,
Station Road,
Theale, RG7 4RA

GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/KF6WR1NX1P05QP3Y
Nº: 2024-1540-0
Fecha: 13/6/2024
VISADO

LOXONE

Datenblatt



Modbus Air

Art. Nr. 100565

Information zum Produkt

Das Loxone Modbus Air ermöglicht die drahtlose Einbindung von Geräten mit Modbus RTU Schnittstelle.

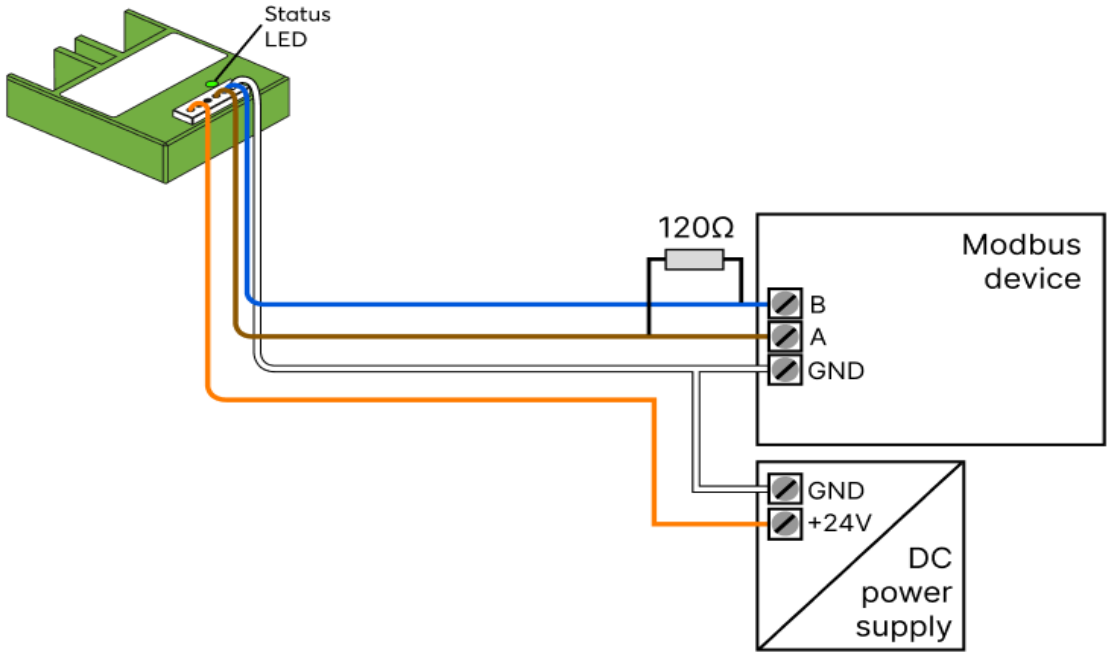
Technische Daten

Spannungsversorgung	10 … 30VDC
Leistungsaufnahme	typ. 0,3W, max. 0,6W
Loxone Air Schnittstelle	868MHz (SRD Band Europa), 4 Kanäle, max. 15.1mW e.r.p. 915MHz (ISM Band Region 2), 10 Kanäle, max. 13.2mW interne Antenne
Modbus RTU Schnittstelle	1 Modbus Gerät, 253 Sensoren und Aktoren einstellbare Baudrate & Parität Datentypen: 16 & 32 bits
Umgebungstemperatur	-20 … 65°C / -4 … 149°F
Luftfeuchtigkeit	max. 95% r.H. (nicht kondensierend)
Schutzart	IP20

Verbindungskabel

Leiterquerschnitt	0,14mm² / AWG26
Temperaturbeständigkeit	80°C / 176°F
Länge	250mm / 9,84"
Art. Nr.	000589

Anschlussplan



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/KF6WR1NX1P05QP3Y
Nº: 2024-1540-0
Fecha: 13/6/2024
VISADO

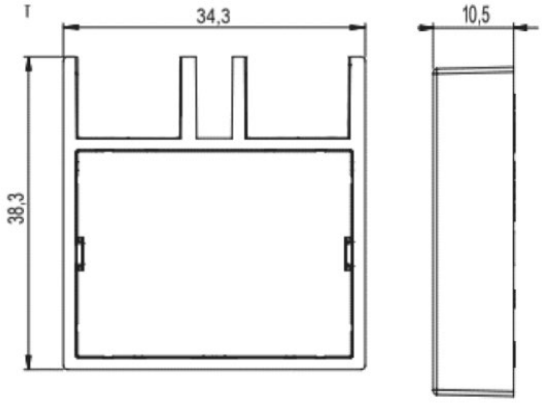
LOXONE

Produkteigenschaften

Farbe	Grün RAL6018
Glanzgrad	Matt

Gewicht & Abmessungen

Nettogewicht	54g
Bruttogewicht	74g
Produktmaße	38,3x34,3x10,5mm / 1,50x1,35x0,41" (LxBxH)



Packmaß	79x79x41mm / 3,11x3,11x1,61" (LxBxH)

Zertifizierungen & Standards

Zertifizierungen	CE UKCA

Die Installation muss nach den einschlägigen Vorschriften durch eine Elektrofachkraft erfolgen.
Die Installation darf nur im spannungslosen Zustand durchgeführt werden!

Published by
Loxone Electronics GmbH
Smart Home 1
4154 Kollerschlag
Austria
Tel: +43 7287 7070-0
loxone.com

Loxone UK
The Forum,
Station Road,
Theale, RG7 4RA

GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/KF6WR1NX1P0SQP3Y
Nº: 2024-1540-0
Fecha: 13/6/2024
VISADO

LOXONE

Datasheet

AI Extension

Part No: 100471

About the product

The AI Extension features 4 inputs for analogue voltage signals like 0-10V or digital, as well as 4 analogue inputs for current signals like 0/4-20mA.

Technical Data

Power supply	9 ... 28VDC
Power consumption	typ. 0.10W
Analogue Inputs 1-4 for DC voltage signals (differential)	-25...0...25V Resolution: 0.02V Ri: 2.3MΩ when used digital: logic 0: 0 ... 0.5V undefined: 0.6 ... 1.5V logic 1: 1.6 ... 28V
Analogue Inputs 5-8 for DC current signals (passive)	-30...0…30mA Resolution: 0.05mA Ri: 105Ω
Interfaces	Loxone Link: connection with Miniserver
Power loss at max. load	0.58W
Ambient temperature	-40 ... 70°C / -40 ... 158°F
Humidity	max. 95% r.H. (non condensing)
Degree of protection	IP20

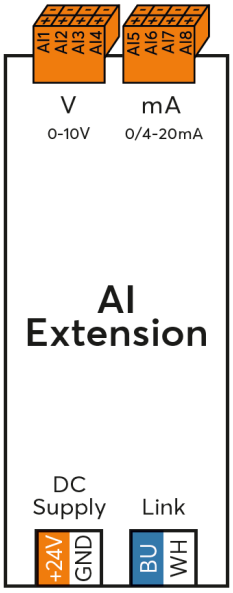
Connections

	Inputs	DC Supply & Link
Wire cross-section	0.14 ... 0.5mm² / AWG26 ... 20	0.25 … 0.8mm² / AWG23 … 18
Stripping length	7mm / 0.28"	5mm / 0.2"
Temperature resistance	-40 ... 70 °C / -40 ... 158°F	-40 … 105°C / -40 … 221°F
Orange / White	-	+24VDC / GND
Blue / White	-	Loxone Link

GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/KF6WR1NX1P05QP3Y
Nº: 2024-1540-0
Fecha: 13/6/2024
VISADO

LOXONE

Connection Diagram

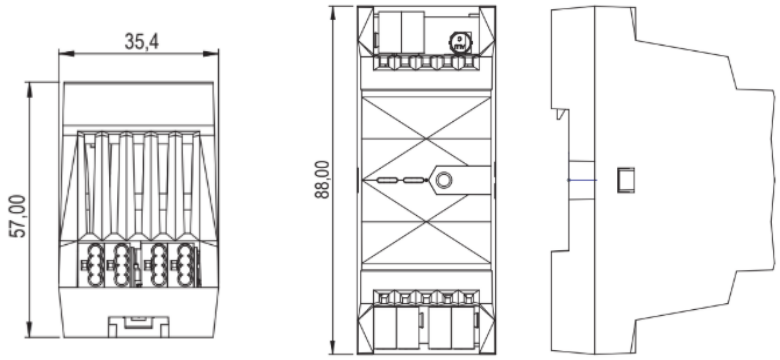


Product Characteristics

Mounting type	DIN rail according to EN50022, 35mm
Colours	Black: RAL 9005
Finish	Matte

Weight & Dimensions

Net weight	57g
Total weight	92g
Product dimensions	35.5x88x57mm / 1.4x3.46x2.24" (LxWxH), 2 division units



Pack size	121x38x62mm / 4.76x1.50x2.44" (LxWxH)

GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/KF6WR1NX1P05QP3Y
Nº: 2024-1540-0
Fecha: 13/6/2024
VISADO

LOXONE

Certifications & Standards

Certifications	

GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/KF6WR1NX1P05QP3Y
Nº: 2024-1540-0
Fecha: 13/6/2024
VISADO

Installation must be carried out by a qualified electrician in accordance with the relevant regulations.

Published by
Loxone Electronics GmbH
Smart Home 1
4154 Kollerschlag
Austria
Tel: +43 7287 7070-0
loxone.com

Loxone UK
The Forum,
Station Road,
Theale, RG7 4RA

LOXONE

Datenblatt

AI Extension

Art. Nr. 100471

Information zum Produkt

Die AI Extension verfügt über 4 Eingänge für analoge Spannungssignale wie 0-10V oder digital, sowie 4 analoge Eingänge für Stromsignale wie 0/4-20mA.

Technische Daten

Spannungsversorgung	9 ... 28VDC
Leistungsaufnahme	typ. 0.10W
Analogeingänge 1-4 für DC Spannungssignale (differentiell)	-25...0...25V Auflösung: 0,02V Ri: 2,3MΩ wenn digital verwendet: logisch 0: 0 ... 0,5V undefiniert: 0,6 ... 1,5V logisch 1: 1,6 ... 28V
Analogeingänge 5-8 für DC Stromsignale (passiv)	-30...0…30mA Auflösung: 0,05mA Ri: 105Ω
Schnittstellen	Loxone Link: Verbindung mit Miniserver
Verlustleistung bei max. Last	0.58W
Umgebungstemperatur	-40 ... 70°C / -40 ... 158°F
Luftfeuchtigkeit	max. 95% r.H. (nicht kondensierend)
Schutzart	IP20

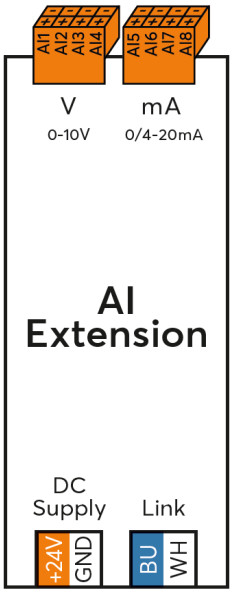
Anschlüsse

	Eingänge	Spannungsversorgung & Link
Leiterquerschnitt	0,14 ... 0,5mm² / AWG26 ... 20	0,25 … 0,8mm² / AWG23 … 18
Abisolierlänge	7mm / 0,28"	5mm / 0,2"
Temperaturbeständigkeit	-40 ... 70 °C / -40 ... 158°F	-40 … 105°C / -40 … 221°F
Orange / Weiß	-	+24VDC / GND
Blau / Weiß	-	Loxone Link

GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/KF6WR1NX1P05QP3Y
Nº: 2024-1540-0
Fecha: 13/6/2024
VISADO

LOXONE

Anschlussplan

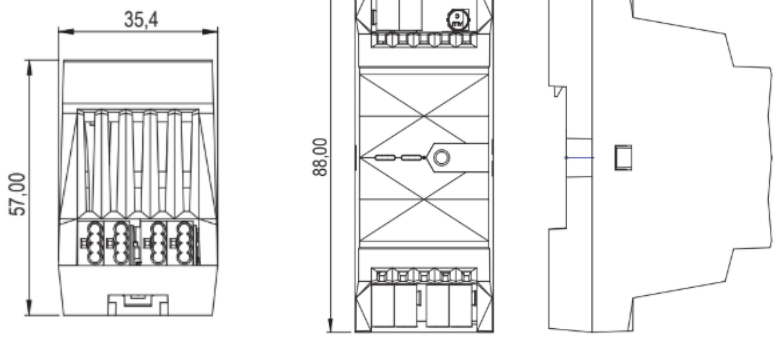


Produkteigenschaften

Montageart	Hutschiene nach EN50022, 35mm
Farbe	Schwarz: RAL 9005
Glanzgrad	Matt

Gewicht & Abmessungen

Nettogewicht	57g
Bruttogewicht	92g
Produktmaße	35,5x88x57mm / 1,40x3,46x2,24" (LxBxH), 2 Teilungseinheiten



Packmaß	121x38x62mm / 4,76x1,50x2,44" (LxBxH)

GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/KF6WR1NX1P05QP3Y
Nº: 2024-1540-0
Fecha: 13/6/2024
VISADO

LOXONE

Zertifizierungen & Standards

Zertifizierungen	

GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/KF6WR1NX1P05QP3Y
Nº: 2024-1540-0
Fecha: 13/6/2024
VISADO

Die Installation muss nach den einschlägigen Vorschriften durch eine Elektrofachkraft erfolgen.

Veröffentlicht von
Loxone Electronics GmbH
Smart Home 1
4154 Kollerschlag
Austria
Tel: +43 7287 7070-0
loxone.com

Loxone UK
The Forum,
Station Road,
Theale, RG7 4RA

LOXONE

Datasheet

AO Extension

Part No: 100382

About the product

The Loxone AO Extension features 4 analog 0-10V outputs.

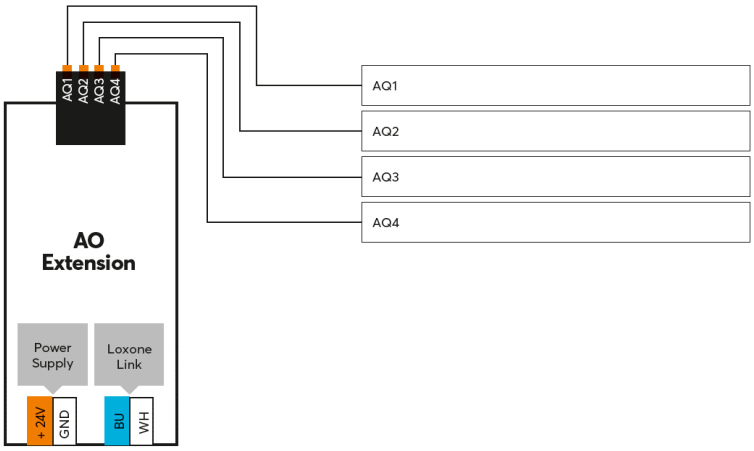
Electrical Data

Power supply	14 ... 28VDC
Power consumption	typ. 0.11W, max.1.26W
Outputs	4 analogue outputs 0 ... 10V Momentary output: max. 20mA Continuous output: max. 10mA
Interfaces	Loxone Link: Connection with Miniserver
Power loss at max. load	1.26W
Temperature range	0 … 55°C / 32 … 131°F
Humidity	max. 95% r.H. (non condensing)

Connections

	analogue outputs	Power supply & Loxone Link
Wire cross-section	0.14 ... 0.5mm² / AWG26 ... 20	0.25 … 0.8mm² / AWG23 … 18
Stripping length	7mm / 0.28"	5mm / 0.2"
Temperature resistance	-40 ... 70 °C / -40 ... 158°F	-40 … 105°C / -40 … 221°F
Orange / White	-	+24VDC / GND
Blue / White	-	Loxone Link

Connection Diagram



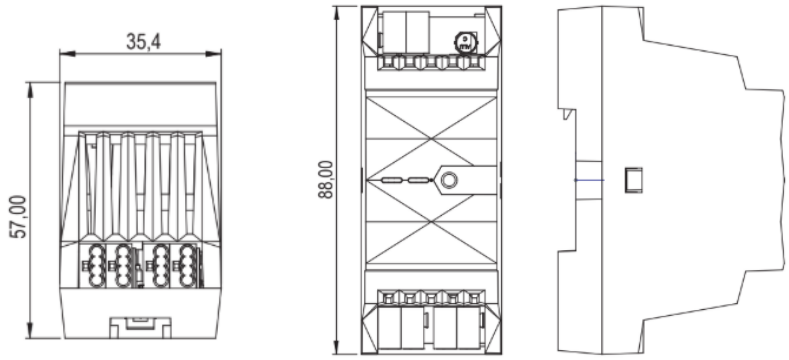
Product Characteristics

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/KF6WR1NX1P05QP3Y
Nº: 2024-1540-0
Fecha: 13/6/2024
VISADO

Mounting type	DIN rail according to EN50022, 35mm
Colours	Black: RAL 9005
Finish	Matte

Weight & Dimensions

Net weight	338g
Total weight	412g
Product dimensions	35.5x88x57mm / 1.4x3.46.2.24 (LxWxH), 2 division units



Pack size	180x110x65mm / 7.08x4.33x2.56" (LxWxH)

Certifications & Standards

Safety rating	IP20
Certifications	UL 62368-1 CSA C22.2#62368-1

GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/KF6WR1NX1P05QP3Y
Nº: 2024-1540-0
Fecha: 13/6/2024
VISADO

Installation must be carried out by a qualified electrician in accordance with the relevant regulations.

Published by
Loxone Electronics GmbH
Smart Home 1
4154 Kollerschlag
Austria
Tel: +43 7287 7070-0
loxone.com

Loxone UK
The Forum
Station Road
Theale, RG7 4RA
United Kingdom

LOXONE

Datenblatt

AO Extension

Art. Nr. 100382

Information zum Produkt

Die Loxone AO Extension stellt 4 analoge 0-10V Ausgänge zur Verfügung.

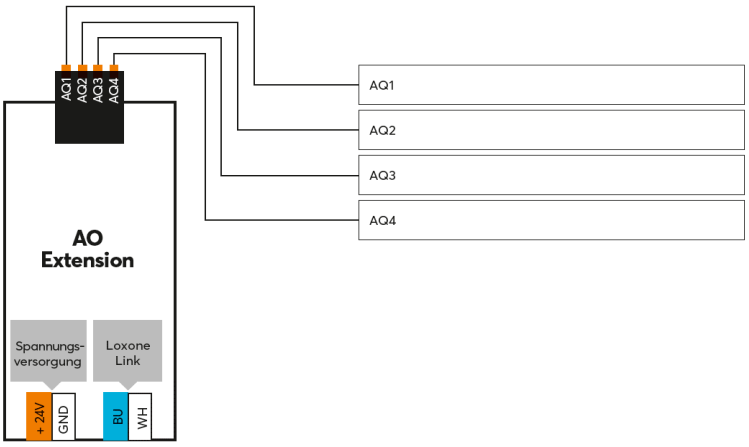
Elektrische Daten

Spannungsversorgung	14 ... 28VDC
Leistungsaufnahme	typ. 0.11W, max. 1.26W
Ausgänge	4 analoge Ausgänge 0 ... 10V Momentane Leistung: max. 20mA Kontinuierliche Leistung: max. 10mA
Schnittstellen	Loxone Link: Verbindung mit Miniserver
Verlustleistung bei max. Last	1.26W
Umgebungstemperatur	0 … 55°C / 32 … 131°F
Luftfeuchtigkeit	max. 95% r.H. (nicht kondensierend)

Anschlüsse

	analoge Ausgänge	Spannungsversorgung & Loxone Link
Leiterquerschnitt	0,14 ... 0,5mm² / AWG26 ... 20	0,25 … 0,8mm² / AWG23 … 18
Abisolierlänge	7mm / 0,28"	5mm / 0,2"
Temperaturbeständigkeit	-40 ... 70 °C / -40 ... 158°F	-40 … 105°C / -40 … 221°F
Orange / Weiß	-	+24VDC / GND
Blau/ Weiß	-	Loxone Link

Anschlussplan



Produkteigenschaften

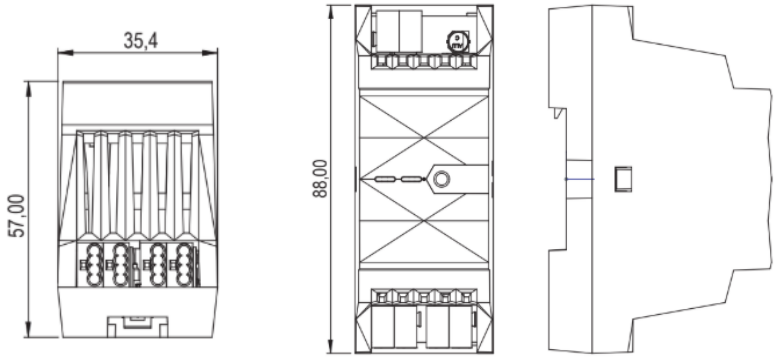
GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/KF6WR1NX1P0SQP3Y
Nº: 2024-1540-0
Fecha: 13/6/2024
VISADO

LOXONE

Montageart	Hutschiene nach EN50022, 35mm
Farbe	Schwarz: RAL 9005
Glanzgrad	Matt

Gewicht & Abmessungen

Nettogewicht	338g
Bruttogewicht	412g
Produktmaße	35,5x88x57mm / 1,4x3,46.2,24 (LxWxH), 2 Teilungseinheiten



Packmaß	180x110x65mm / 7,08x4,33x2,56" (LxBxH)

Zertifizierungen & Standards

Schutzart	IP20
Zertifizierungen	UL 62368-1 CSA C22.2#62368-1

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/KF6WR1NX1P0SQP3Y
Nº: 2024-1540-0
Fecha: 13/6/2024
VISADO

Die Installation muss nach den einschlägigen Vorschriften durch eine Elektrofachkraft erfolgen.

Veröffentlicht von
Loxone Electronics GmbH
Smart Home 1
4154 Kollerschlag
Austria
Tel: +43 7287 7070-0
loxone.com

Loxone UK
The Forum
Station Road
Theale, RG7 4RA
United Kingdom

LOXONE

Smoke Detector Air

Article No.: 100142
Part No.: 32988
Technical Instruction No.: 54509

This smoke detector with integrated Loxone Air technology ensures greater safety in your home!

- Optical detection principle
- Sound alarm
- Early fire detection
- Operates autonomously
- Works with Loxone Air for integration into a Loxone Smart Home
- Includes long-life battery
- Tested according to EN 14604

TECHNICAL DATA

Detection principle	Tyndall effect
Alarm display	Optical (Red LED and audible beep > 85 dB (A)/3 m)
Operating voltage	9V DC
Operating temperature	-10°C to +60°C
Humidity	max. 93 % RH +/- 2 % RH
Max. area of monitoring	60 m² to 6 m high
Air velocity	Max. 20 m/s
Sensitivity	Typ. 0.15 dB/m
Protection	IP40
Case material/colour	ABS/white (RAL9003)
Dimensions (H x D)	56 mm including base x 110mm
Weight	Approx. 0.18 kg

Please note technical specifications may change at any time!

PRODUCT DETAILS

- 1x Smoke Detector Air
- 1x Tested 9V battery
- 1x Wall plugs + screws for mounting

ASSEMBLY

1. Choosing location:
   - Mount on the ceiling
   - Mount in the centre of the room for optimum detection ability
   - Minimum distance of 50 cm from walls, lamps and mains cables
   - The following places are not appropriate for mounting:
     - Rooms that typically have high humidity (e.g. kitchen, bathroom, toilets)
     - Near fireplaces or woodburners
     - In rooms that have temperatures lower than -10 °C or higher than +60 °C.
     - Near ventilation shafts
     - In narrow corners
2. Drill holes with a 6 mm drill bit with a hole spacing of 67 mm for the 2 mounting screws (use the lower edge of the detector as a drilling template).
3. Insert the wall plugs into the holes.
4. Secure the base using the supplied screws.
5. Learn in the Smoke Detector Air:
   - 5.1 Insert the battery (with the new firmware the Smoke Detector Air immediately goes into learn mode).
     - 5.1.1 Or press the Air learn button for 5 seconds -> detector will now be in learn mode.
   - 5.2 Start Loxone Config and connect to the Miniserver. Select the Air Base in the Periphery window and then enable the Air monitor. Start search.
   - 5.3 Select the Smoke Detector Air in the search.
   - 5.4 Enter a name.
   - 5.5 Click create device.
   - 5.6 Save the program in the Miniserver.
6. Put the detector on the base and lock by rotating clockwise.
7. Carry out a functionality test.

GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/KF6WR1NX1P05QP3Y
Nº: 2024-1540-0
Fecha: 13/6/2024
VISADO

FUNCTIONALITY TEST

Visual inspection:
- Check the flue inlet openings for coarse dirt, and the detector for signs of mechanical damage.

Functionality test by pressing the test button:
- (Successful functionality test) if you hear a beep - the detector works correctly!
- No beep - the detector is not functional.

BATTERY REPLACEMENT

- We recommend using a lithium battery.
- Remove the detector by rotating it anti-clockwise from the base.
- Insert the new battery into the battery compartment.
- Put the detector on the base and lock by rotating clockwise.
- Carry out a functionality test.

SILENCE ALARM

- In case of accidental triggering, the alarm can be silenced by pressing the test button. After 10 minutes the detector will return to normal operation.

OPERATING AND ALARM SIGNALS

Function / behaviour	Sound signal	Red LED signal
Normal operation	No sound	Flashes every 40 seconds
Alarm status	Lound beep at 0.5 second intervals	2 flashes every second
Fault/pollution	3 short beeps every 40 seconds	LED off
Low battery	One short beep every 40 seconds	Flashes every 40 seconds with beeps
Alarm silenced	No sound	Flashes every 10 seconds
Alarm memory active, i.e. detector has been triggered in the last 24 hours	No sound	Flashes every 43 seconds 3 times
Funtionality test	Loud beep	2 flashes every second until test button pressed

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/KF6WFR1NX1P05QP3Y
Nº: 2024-1540-0
Fecha: 13/6/2024
VISADO

LOXONE

Rauchmelder Air

Art. Nr.: 100142
Sach-Nr.: 32988
Technische Datenblattsnummer: 54509

Der Rauchwarnmelder mit integrierter Air Technologie sorgt für mehr Sicherheit in deinem Zuhause!

- optisches Detektionsprinzip
- aktustischer Alarm
- zur Brandfrüherkennung
- arbeitet autark
- mit Loxone Air Modul zur Integration ins Loxone Smart Home
- inkl. Langzeitbatterie
- Geprüft nach EN 14604

Technische Daten

Detektionsprinzip	Tyndall-Effekt (optisch)
Alarmanzeige optisch	(LED rot und akustisch Signalton > 85 db(A)/3m
Betriebsspannung	9VDC
Betriebstemperatur	-10°C bis +60°C
Luftfeuchtigkeit	max. 93 % RH +/- 2 % RH
Max. Überwachungsfläche	60 m² bis 6 m Höhe
Luftgeschwindigkeit	max. 20 m/s
Ansprechempfindlichkeit	0,15 dB/m typisch
Schutzklasse	IP40
Gehäusematerial/Farbe	ABS/weiß (RAL9003)
Abmessungen (H x DM)	56 mm inklusive Sockel x 110mm
Gewicht	ca. 0,18 kg

Änderung der technischen Daten bleibt vorbehalten!

Lieferumfang

- 1x Rauchmelder Air
- 1x Geprüfte 9V Blockbatterie
- 1x Dübel + Schrauben zur Montage

Montage

1. Montageort bestimmen

- Montage an der Decke
- Montage in der Raummitte für optimale Erkennungscharakteristik
- Mindestabstand zur Wand, Lampen und stromführenden Leitungen 50 cm
- Folgende Orte sind nicht zur Montage geeignet:
  - Räume, in denen unter normalen Bedingungen starker Wasserdampf entsteht. (z. B. Küche, Bad/WC)
  - in der Nähe von Feuerstätten und offenen Kaminen
  - Räume mit Temperaturen geringer als -10 °C oder höher als +60 °C.
  - in der Nähe von Belüftungsschächten
  - in Spitzecken

2. Bohrlöcher mit einem 6er Bohrer im Lochabstand von 67mm bei 2 Schraubenmontage bohren (Unterteil des Rauchwarnmelders als Bohrschablone verwenden)
3. Die mitgelieferten Dübel in die Bohrlöcher stecken
4. Das Unterteil mit den mitgelieferten Schrauben befestigen
5. Rauchmelder Air einlernen
   - 5.1 Batterie einlegen (Bei Neugeräten geht der Rauchmelder Air sofort in den Lernmodus)
     - 5.1.1 Einlerntaste 5 Sek. drücken -> Gerät nun für ca. 10 Minuten im Einlernzustand
   - 5.2 Loxone Config starten
     - Mit Miniserver verbinden
     - Air Base in der Peripherie auswählen
     - Air Monitor aktivieren und Suche starten
   - 5.3 Rauchmelder Air auswählen
   - 5.4 Bezeichnung eingeben
   - 5.5 Gerät erstellen
   - 5.6 In Miniserver speichern
6. Oberteil auf Unterteil setzen und durch Drehen im Uhrzeigersinn arretieren
7. Funktionstest durchführen

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/KF6WR1NX1P05QP3Y
Nº. 2024-1540-0
Fecha: 13/6/2024
VISADO

Funktionstest

Sichtprüfung:
- Die Raucheintrittsöffnungen auf grobe Verschmutzung und den Rauchwarnmelder auf mechanische Beschädigungen untersuchen.

Funktionstest durch Drücken des Lichtleiterstabs:
- Erfolgreicher Funktionstest bei Ertönen eines Signaltons = Melder arbeitet korrekt!
- Kein Signalton = Gerät ist nicht funktionsfähig

Batteriewechsel

- Es wird eine Lithium Batterie empfohlen
- Rauchwarnmelder durch Drehen gegen den Uhrzeigersinn aus dem Sockel nehmen
- Neue Batterie in das vorgesehene Batteriefach einlegen
- Oberteil mit der neuen Platine auf den Sockel setzen und durch Drehen im Uhrzeigersinn arretieren
- Funktionstest durchführen

Alarmstummschaltung

- Im Alarmfall kann die Alarmstummschaltung durch Drücken des Lichtleiterstabs aktiviert werden. Der Rauchwarnmelder verstummt. Nach 10 Minuten kehrt der Rauchwarnmelder in den Normalbetrieb zurück.

Betriebs- und Alarmsignale

Funktion / Bezeichung	Signalton	Rote Leuchtdiode
Normaler Betriebszustand	Kein Ton	blinkt alle 40 Sekunden
Alarmzustand	Lauter Intervallton im 0,5 Sek.-Rhythmus	2-maliges Blinken/Sekunde
Störung/Verschmutzung	3x kurzer Signalton alle 40 Sekunden	LED aus
Batteriewechselanzeige	Kurzer Signalton alle 40 Sekunden	blinkt alle 40 Sekunden gleichzeitig zum Signalton
Alarmstummschaltung	Kein Ton	blinkt alle 10 Sekunden
Alarm Memory aktiv Alarmzustand in den letzten 24h gewesen	Kein Ton	blinkt alle 43 Sekunden 3 mal
Funktionstest	Lauter Intervallton	blinkt 2 mal die Sekunde solange der Lichtleiterstab gedrückt wird

GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/KF6WFR1NX1P05QP3Y
Nº: 2024-1540-0
Fecha: 13/6/2024
VISADO

2024-03-18
Español
93141-002
0000000425-010
SW:
HW: 5307

Caldera de astillas eHACK 140 - 170 kW

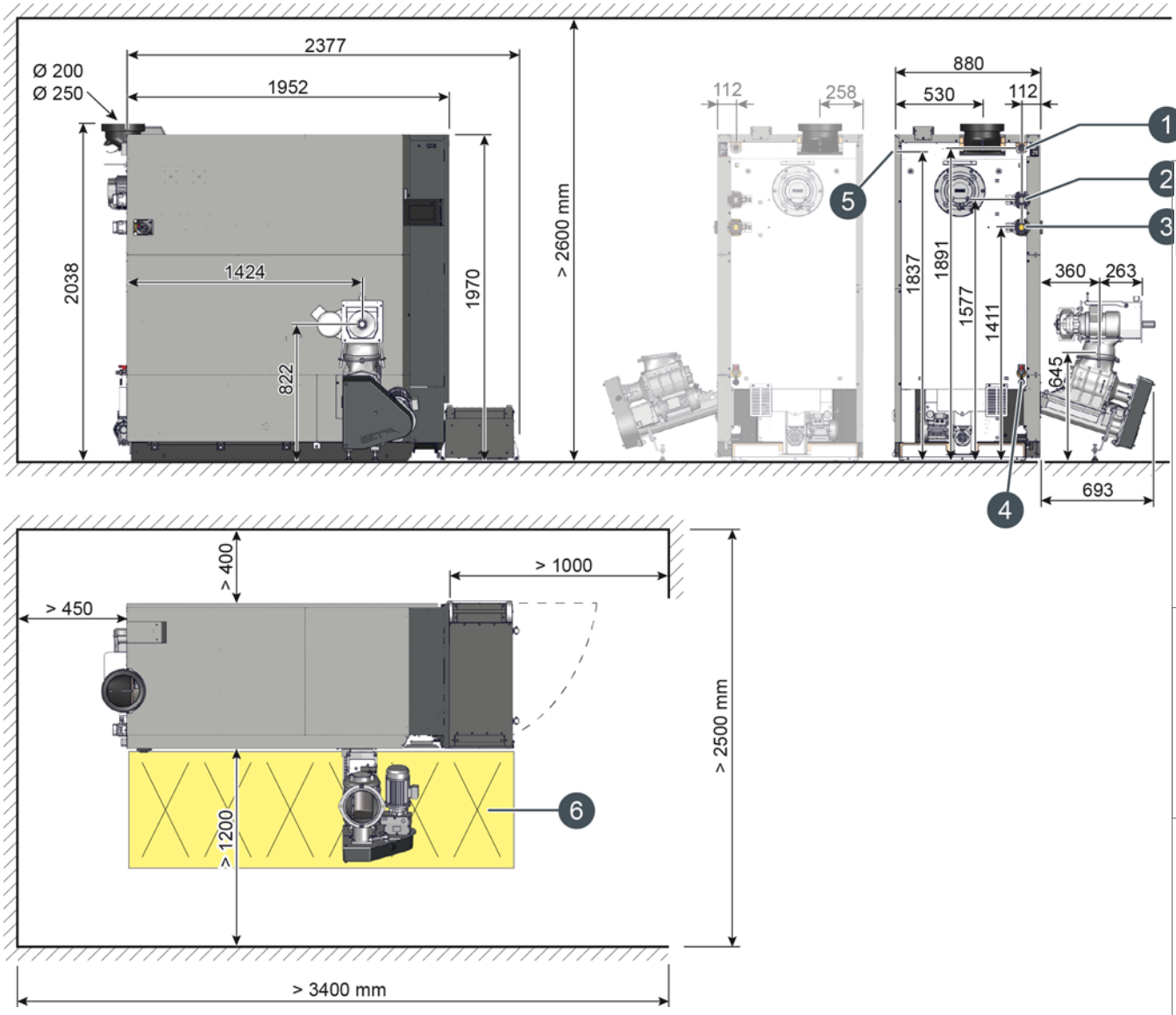
Datos técnicos

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/KF6WFR1NX1P05QP3Y
Nº: 2024-1540-0
Fecha: 13/6/2024
VISADO

1 Datos técnicos

Caldera de astillas eHACK 140-170 kW

La caldera se puede suministrar con el alimentador tanto a la izquierda como a la derecha. La ilustración muestra una caldera con el alimentador en el lado izquierdo.



1 Conexión para válvula de seguridad, manómetro y purgador, R1“
2 Ida, R2“
3 Retorno, R2“
4 Conexión de llenado y vaciado
5 Intercambiador de calor de seguridad R1/2“
6 Zona a dejar libre para mantenimiento

Para el mantenimiento de la caldera hay que dejar una zona libre en el lado de la caldera donde está montado el transporte (alimentador). Dentro de este espacio de mantenimiento no se debe instalar ni vasos de expansión ni otro equipamiento.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/KF6WFR1NX1P05QP3Y
Nº: 2024-1540-0
Fecha: 13/6/2024
VISADO

La conexión de salida de humo de la caldera no es necesariamente del diámetro de chimenea necesario. Encontrará información sobre el diámetro de chimenea necesario en el capítulo de chimenea de las instrucciones de montaje.

Caldera de Astillas de Madera	**Unidad**	**140**	**150**	**160**	**170**
Rango de potencias nominales astillas, M25 BD 150 (W25-S160)	kW	41,9 - 139,9	44,9 - 149,9	47,9 - 159,9	50,9 - 169,9
Rango de potencias nominales pellets	kW	41,9 - 139,9	44,9 - 149,9	47,9 - 159,9	50,9 - 169,9
Eficiencia con astillas a carga parcial / nominal	%	95,1 / 93,6	95,4 / 93,8	95,6 / 94,1	95,9 / 94,4
Eficiencia con pellet a carga parcial / nominal	%	92,8 / 93,4	93,1 / 93,6	93,5 / 93,9	93,9 / 94,1
Dimensiones de transporte A x F x H	mm	905 x 2073 x 1970			
Peso con / sin módulo de alimentación	kg	1800 / 1682			
Contenido de agua	Litros	347			
Resistencia al flujo de agua (ΔT=20 K)	mWs	0,66	0,76	0,87	0,98
Caudal libre de la bomba (con ΔT=20 K) para funcionamiento con buffer	mWs	4,8	4,2	3,4	2,7
	m³/h	6	6,4	6,8	7,2
Volumen de la caja de ceniza	Litros	94			
Flujo de gases a carga parcial / nominal	g/s	31 / 91	33 / 95	35 / 100	36 / 106
Contenido de CO_2 en gases secos a carga parcial / nominal	%	12,1 / 14	12,2 / 14,2	12,2 / 14,4	12,3 / 14,6
Temperatura de humo a carga parcial / nominal	°C	~80 / ~150			
Tiro de chimenea necesario Siempre es necesario un limitador de tiro (≤15 Pa)	Pa	> 5			
Consumo eléctrico con astillas a carga parcial / nominal (=Valores con separador de partículas integrado)	W	80 / 201 (179 / 288)			
Consumo eléctrico con pellets a carga parcial / nominal (=Valores con separador de partículas integrado)	W	76 / 149 (175 / 236)			
Consumo eléctrico en modo preparada (sin fuego)	W	15			
Presión de trabajo máxima	bar	3			
Rango de ajuste de temperaturas	°C	70 – 90			
Temperatura de trabajo máxima	°C	95			
Clase de caldera	5 según EN 303-5:2021				
Combustibles adecuados	Astillas ISO 17225-4, P16S-P31S (G30-G50), máximo 35% contenido de agua; Pellets ISO 17225-2-A1, ENplus-A1				
Conexión eléctrica	400 V AC / 50 Hz / 16 A / 3P+N+PE				
Modo de funcionamiento	sin condensación				
Valores de emisiones a carga parcial / nominal con combustible: Astilla Los valores de emisiones se refieren a un contenido de oxígeno del 13% O_2.					
Monóxido de carbono (CO) (=Valores con separador de partículas integrado)	mg/MJ	32 / 5 (38 / 3)	30 / 6 (29 / 4)	29 / 7 (19 / 5)	27 / 8 (10 / 5)
	mg/m³	49 / 8 (58 / 5)	46 / 10 (44 / 6)	44 / 11 (30 / 7)	42 / 13 (16 / 8)

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.ditnavarra.com/cgi-bin/KFrgVR1NX1P0SQP3Y
Nº: 2024-1540-0
Fecha: 13/6/2024
VISADO

Caldera de Astillas de Madera	Unidad	140	150	160	170
Partículas (=Valores con separador de partículas integrado)	mg/MJ	8 / 10 (0 / 0)	8 / 9 (0 / 0)	8 / 9 (0 / 0)	8 / 9 (0 / 0)
	mg/m³	13 / 15 (0 / 1)	13 / 15 (0 / 1)	13 / 15 (0 / 1)	13 / 15 (0 / 0)
Hidrocarburos inquemados (CxHy) (=Valores con separador de partículas integrado)	mg/MJ	1 / 1 (1 / 0)	1 / 2 (1 / 0)	1 / 2 (1 / 0)	1 / 2 (1 / 0)
	mg/m³	1 / 2 (1 / 1)	1 / 2 (1 / 1)	1 / 2 (1 / 1)	1 / 2 (1 / 1)
Emisiones de partículas a carga parcial / nominal con combustible: Pellet Los valores de emisiones se refieren a un contenido de oxígeno del 13% O_2.					
Monóxido de carbono (CO) (=Valores con separador de partículas integrado)	mg/MJ	20 / 2 (21 / 2)	20 / 2 (20 / 2)	20 / 2 (20 / 2)	20 / 2 (19 / 2)
	mg/m³	31 / 2 (31 / 2)	31 / 3 (31 / 2)	30 / 3 (30 / 3)	30 / 3 (29 / 3)
Partículas (=Valores con separador de partículas integrado)	mg/MJ	8 / 5 (0 / 0)	8 / 6 (0 / 0)	8 / 6 (0 / 0)	8 / 6 (0 / 0)
	mg/m³	12 / 8 (0 / 0)	12 / 8 (0 / 0)	12 / 8 (0 / 0)	12 / 8 (0 / 0)
Hidrocarburos inquemados (CxHy) (=Valores con separador de partículas integrado)	mg/MJ	1 / 1 (1 / 1)	1 / 1 (1 / 1)	1 / 1 (1 / 1)	1 / 1 (1 / 1)
	mg/m³	1 / 1 (1 / 1)	1 / 1 (1 / 1)	1 / 1 (1 / 1)	1 / 1 (1 / 1)

Puede haber cambios técnicos y errores

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
Nº: 2024-1540-0
Fecha: 13/6/2024
VISADO

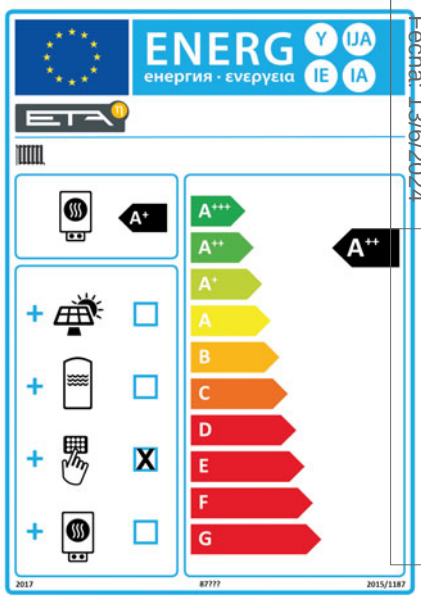
2023-11-28
ES
0000000362
V.019

939017-001

Datos de producto según las regulaciones europeas 2015/1187 y 2015/1189

Caldera ETA

GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
https://visado.citinavarra.com/csv/KF6WFR1NX1P0SQP3Y
Nº: 2024-1540-0
Fecha: 13/6/2024
VISADO



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/KF6WR1NX1P0SQP3Y
Nº: 2024-1540-0
Fecha: 13/6/2024
VISADO

ETA Heiztechnik
Gewerbepark 1
A-4716 Hofkirchen an der Trattnach
Tel: +43 (0) 7734 / 22 88 -0
Fax: +43 (0) 7734 / 22 88 -22
info@eta.co.at
www.eta.co.at

1 Información general

Copyright

Todos los contenidos de este documento son propiedad de ETA Heiztechnik GmbH y están protegidos por copyright. Cualquier reproducción, cesión a terceros o cualquier otro uso están prohibidos sin autorización por escrito del propietario.

Puede haber cambios técnicos

Nos reservamos el derecho a realizar cambios técnicos sin previo aviso. No nos responsabilizamos de errores de impresión o de cambios realizados después de la impresión del documento. Los elementos adicionales de instalación descritos en este manual sólo están disponibles de manera opcional. Si hay contradicciones sobre algún elemento en distintos documentos hay que referirse a nuestra lista de precios vigente.

Pruebas y homologación por institutos de pruebas

Nuestros productos han sido adecuadamente probados y homologados por reconocidos institutos de pruebas. Le enviaremos los informes respectivos si los necesita.

GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/KF6WFR1NX1P0SQP3Y
Nº: 2024-1540-0
Fecha: 13/6/2024
VISADO

2 Etiqueta energética

2.1 PelletsUnit PU 7-15 kW

Requisitos de etiquetado energético y ecodiseño para calderas de combustible sólido (Lot 15)

El volumen de buffer necesario para la caldera está indicado en el manual de montaje. Todas las calderas tienen el control de temperatura integrado, y por tanto cada producto es un "sistema integrado". Los datos de emisiones se refieren a un contenido de oxígeno del 10% O_2.

Fabricante:
ETA Heiztechnik GmbH, Gewerbepark 1, A-4716 Hofkirchen an der Trattnach

PelletsUnit 7-15 kW

	Unidad	PU7	PU7 BW	PU11	PU11 BW	PU15	PU15 BW
Nº de artículo		12010-D	12010-D-BW	12012-D	12012-D-BW	12014-D	12014-D-BW
Potencia calorífica nominal	kW	7	7	11	11	15	15
Alimentación de combustible (manual / automática)		automática					
Porcentaje de potencia parcial relativo a la potencia nominal (30% / 50%)	%	30	30	30	30	30	30
Control de temperatura integrado en la caldera (sí / no)		sí	sí	sí	sí	sí	sí
Clase de controlador de temperatura		VIII	VIII	VIII	VIII	VIII	VIII
Contribución del controlador de temperatura a la eficiencia energética del sistema integrado	%	5	5	5	5	5	5
Factor II (evaluación de caldera primaria de combustible sólido y productor de calor adicional)		0	0	0	0	0	0
Valor para III (294/(11*Pr))		3,82	3,82	2,39	2,39	1,79	1,79
Valor para IV (115/(11*Pr))		1,49	1,49	0,93	0,93	0,70	0,70
Caldera de condensación (sí / no)		no	sí	no	sí	no	sí
Caldera combinada para agua caliente sanitaria y calefacción (sí / no)		no					
Combinación de calor y electricidad (sí / no)		no					
Combustible preferente		Pellets					
Potencia nominal (referente al calor útil producido)	kW	7,7	7,7	11,2	11,2	14,9	14,9
Potencia parcial	kW	2,3	2,3	2,3	2,3	4,4	4,4
Eficiencia del combustible (referido al poder calorífico superior) a carga nominal	%	86,2	94,9	85,4	94,9	86,9	94,9
Eficiencia del combustible (referido al poder calorífico superior) a carga parcial	%	82,4	94,7	82,4	94,8	84,4	94,7
Consumo eléctrico a carga nominal	kW	0,061	0,061	0,063	0,063	0,095	0,095
Consumo eléctrico a potencia parcial	kW	0,046	0,046	0,046	0,046	0,066	0,066
Consumo eléctrico en modo preparada (sin fuego)	kW	0,012	0,012	0,012	0,012	0,012	0,012
Clase de eficiencia energética de la caldera		A+	A++	A+	A++	A+	A++
Clasificación de eficiencia energética de la caldera		114	129	115	130	116	131
Clase de eficiencia energética del sistema integrado		A+	A++	A+	A++	A+	A++

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
Nº: 2024-1540-0
Fecha: 13/6/2024
VISADO

PelletsUnit 7-15 kW

	Unidad	PU7	PU7 BW	PU11	PU11 BW	PU15	PU15 BW
Clasificación de eficiencia energética del sistema integrado		119	134	120	135	121	136
Eficiencia estacional de calefacción ηs	%	77	87	77	87	78	88
Emisiones estacionales de calefacción - Partículas	mg/m³	13	13	14	14	18	18
Emisiones estacionales de calefacción - OGC	mg/m³	1	1	1	1	1	1
Emisiones estacionales de calefacción - CO	mg/m³	159	159	158	158	34	34
Emisiones estacionales de calefacción - NOx	mg/m³	115	115	116	116	135	135

Tab. 2-1: Datos de producto según las regulaciones europeas 2015/1187 y 2015/1189

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/KF6WFR1NX1P0SQP3Y
Nº: 2024-1540-0
Fecha: 13/6/2024
VISADO

2.2 PelletsCompact PC

Requisitos de etiquetado energético y ecodiseño para calderas de combustible sólido (Lot 15)

El volumen de buffer necesario para la caldera está indicado en el manual de montaje. Todas las calderas tienen el control de temperatura integrado, y por tanto cada producto es un "sistema integrado". Los datos de emisiones se refieren a un contenido de oxígeno del 10% O_2.

Fabricante:
ETA Heiztechnik GmbH, Gewerbepark 1, A-4716 Hofkirchen an der Trattnach

PelletsCompact 20-32 kW

	Unidad	PC20	PC20 BW	PC25	PC25 BW	PC32	PC32 BW
Nº de artículo		12020-D	12020-D-BW	12025-D	12025-D-BW	12032-D	12032-D-BW
Potencia calorífica nominal	kW	20	20	25	25	32	32
Alimentación de combustible (manual / automática)		automática					
Porcentaje de potencia parcial relativo a la potencia nominal (30% / 50%)	%	30	30	30	30	30	30
Control de temperatura integrado en la caldera (sí / no)		sí	sí	sí	sí	sí	sí
Clase de controlador de temperatura		VIII	VIII	VIII	VIII	VIII	VIII
Contribución del controlador de temperatura a la eficiencia energética del sistema integrado	%	5	5	5	5	5	5
Factor II (evaluación de caldera primaria de combustible sólido y productor de calor adicional)		0	0	0	0	0	0
Valor para III (294/(11*Pr))		1,34	1,34	1,07	1,07	0,84	0,84
Valor para IV (115/(11*Pr))		0,52	0,52	0,42	0,42	0,33	0,33
Caldera de condensación (sí / no)		no	sí	no	sí	no	sí
Caldera combinada para agua caliente sanitaria y calefacción (sí / no)		no					
Combinación de calor y electricidad (sí / no)		no					
Combustible preferente		Pellets					
Potencia nominal (referente al calor útil producido)	kW	20	20	25	25	32	32
Potencia parcial	kW	6	6	7,3	7,3	7,3	7,3
Eficiencia del combustible (referido al poder calorífico superior) a carga nominal	%	87,4	93,5	87,9	93,9	87,2	94,3
Eficiencia del combustible (referido al poder calorífico superior) a carga parcial	%	84,7	92,6	85,1	92,7	85,1	92,7
Consumo eléctrico a carga nominal	kW	0,090	0,090	0,101	0,101	0,142	0,142
Consumo eléctrico a potencia parcial	kW	0,056	0,056	0,06	0,06	0,06	0,06
Consumo eléctrico en modo preparada (sin fuego)	kW	0,013	0,013	0,013	0,013	0,013	0,013
Clase de eficiencia energética de la caldera		A+	A++	A+	A++	A+	A++
Clasificación de eficiencia energética de la caldera		118	129	119	130	119	130
Clase de eficiencia energética del sistema integrado		A+	A++	A+	A++	A+	A++
Clasificación de eficiencia energética del sistema integrado		123	134	124	135	124	135

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
Nº: 2024-1540-0
Fecha: 13/6/2024
VISADO

PelletsCompact 20-32 kW

	Unidad	PC20	PC20 BW	PC25	PC25 BW	PC32	PC32 BW
Eficiencia estacional de calefacción ηs	%	80	87	80	88	80	88
Emisiones estacionales de calefacción - Partículas	mg/m³	15	16	12	12	13	13
Emisiones estacionales de calefacción - OGC	mg/m³	1	1	1	1	1	1
Emisiones estacionales de calefacción - CO	mg/m³	30	29	26	26	26	26
Emisiones estacionales de calefacción - NOx	mg/m³	131	131	127	127	129	129

Tab. 2-2: Datos de producto según las regulaciones europeas 2015/1187 y 2015/1189

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/KF6WFR1NX1P0SQP3Y
Nº: 2024-1540-0
Fecha: 13/6/2024
VISADO

Requisitos de etiquetado energético y ecodiseño para calderas de combustible sólido (Lot 15)

El volumen de buffer necesario para la caldera está indicado en el manual de montaje. Todas las calderas tienen el control de temperatura integrado, y por tanto cada producto es un "sistema integrado". Los datos de emisiones se refieren a un contenido de oxígeno del 10% O_2.

Fabricante:
ETA Heiztechnik GmbH, Gewerbepark 1, A-4716 Hofkirchen an der Trattnach

PelletsCompact 33-50 kW

	Unidad	PC33	PC33 BW	PC40	PC40 BW	PC45	PC45 BW	PC50	PC50 BW
Nº de artículo		12033 -D	12033 -D-BW	12040 -D	12040 -D-BW	12045 -D	12045 -D-BW	12050 -D	12050 -D-BW
Potencia calorífica nominal	kW	33	33	40	40	45	45	50	50
Alimentación de combustible (manual / automática)		automática							
Porcentaje de potencia parcial relativo a la potencia nominal (30% / 50%)	%	30	30	30	30	30	30	30	30
Control de temperatura integrado en la caldera (sí / no)		sí	sí	sí	sí	sí	sí	sí	sí
Clase de controlador de temperatura		VIII	VIII	VIII	VIII	VIII	VIII	VIII	VIII
Contribución del controlador de temperatura a la eficiencia energética del sistema integrado	%	5	5	5	5	5	5	5	5
Factor II (evaluación de caldera primaria de combustible sólido y productor de calor adicional)		0	0	0	0	0	0	0	0
Valor para III (294/(11*Pr))		0,81	0,81	0,67	0,67	0,59	0,59	0,54	0,54
Valor para IV (115/(11*Pr))		0,32	0,32	0,26	0,26	0,23	0,23	0,21	0,21
Caldera de condensación (sí / no)		no	sí	no	sí	no	sí	no	sí
Caldera combinada para agua caliente sanitaria y calefacción (sí / no)		no							
Combinación de calor y electricidad (sí / no)		no							
Combustible preferente		Pellets							
Potencia nominal (referente al calor útil producido)	kW	32,9	32,9	40	40	45	45	49,9	49,9
Potencia parcial	kW	9,9	9,9	12	12	12	12	14,6	14,6
Eficiencia del combustible (referido al poder calorífico superior) a carga nominal	%	86,9	94,2	86,8	94,6	86,7	94,7	86,5	94,8
Eficiencia del combustible (referido al poder calorífico superior) a carga parcial	%	84,9	92,7	85,0	94,2	85,1	94,2	85,2	94,2
Consumo eléctrico a carga nominal	kW	0,15	0,15	0,15	0,15	0,155	0,155	0,121	0,121
Consumo eléctrico a potencia parcial	kW	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,063	0,063
Consumo eléctrico en modo preparada (sin fuego)	kW	0,011	0,011	0,011	0,011	0,011	0,011	0,011	0,011
Clase de eficiencia energética de la caldera		A+	A++	A+	A++	A+	A++	A+	A++

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
Nº: 2024-1540-0
Fecha: 13/6/2024
VISADO

PelletsCompact 33-50 kW

	Uni-dad	PC33	PC33 BW	PC40	PC40 BW	PC45	PC45 BW	PC50	PC50 BW
Clasificación de eficiencia energética de la caldera		119	130	119	132	119	132	120	133
Clase de eficiencia energética del sistema integrado		A+	A++	A+	A++	A+	A++	A++	A++
Clasificación de eficiencia energética del sistema integrado		124	135	124	137	124	137	125	138
Eficiencia estacional de calefacción ηs	%	80	88	81	90	81	90	81	90
Emisiones estacionales de calefacción - Partículas	mg/m³	13	13	13	14	13	14	13	15
Emisiones estacionales de calefacción - OGC	mg/m³	1	1	1	1	1	1	1	1
Emisiones estacionales de calefacción - CO	mg/m³	26	26	29	30	32	32	33	34
Emisiones estacionales de calefacción - NOx	mg/m³	129	129	128	128	128	129	128	128

Tab. 2-3: Datos de producto según las regulaciones europeas 2015/1187 y 2015/1189

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/KF6WRINX1P0SQP3Y
Nº: 2024-1540-0
Fecha: 13/6/2024
VISADO

Requisitos de etiquetado energético y ecodiseño para calderas de combustible sólido (Lot 15)

El volumen de buffer necesario para la caldera está indicado en el manual de montaje. Todas las calderas tienen el control de temperatura integrado, y por tanto cada producto es un "sistema integrado". Los datos de emisiones se refieren a un contenido de oxígeno del 10% O_2.

Fabricante:
ETA Heiztechnik GmbH, Gewerbepark 1, A-4716 Hofkirchen an der Trattnach

PelletsCompact 60-105 kW

	Unidad	PC60	PC60 BW	PC70	PC70 BW	PC80	PC80 BW	PC 100	PC 100 BW	PC 105	PC 105 BW
Nº de artículo		12060-D	12060-D-BW	12070-D	12070-D-BW	12080-D	12080-D-BW	12100-D	12100-D-BW	12100-D	12100-D-BW
Potencia calorífica nominal	kW	60	60	70	70	80	80	100	100	103	103
Alimentación de combustible (manual / automática)		automática									
Porcentaje de potencia parcial relativo a la potencia nominal (30% / 50%)	%	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
Control de temperatura integrado en la caldera (sí / no)		sí	sí	sí	sí	sí	sí	sí	sí	sí	sí
Clase de controlador de temperatura		VIII	VIII	VIII	VIII	VIII	VIII	VIII	VIII	VIII	VIII
Contribución del controlador de temperatura a la eficiencia energética del sistema integrado	%	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
Factor II (evaluación de caldera primaria de combustible sólido y productor de calor adicional)		0	0	0	0						
Valor para III (294/(11*Pr))		0,45	0,45	0,38	0,38						
Valor para IV (115/(11*Pr))		0,17	0,17	0,15	0,15						
Caldera de condensación (sí / no)		no	sí	no	sí	no	sí	no	sí	no	sí
Caldera combinada para agua caliente sanitaria y calefacción (sí / no)		no									
Combinación de calor y electricidad (sí / no)		no									
Combustible preferente		Pellets									
Potencia nominal (referente al calor útil producido)	kW	59,9	59,9	69,9	69,9	79,9	79,9	99,8	99,8	103	103
Potencia parcial	kW	17,9	17,9	20,9	20,9	23,9	23,9	29,9	29,9	29,9	29,9
Eficiencia del combustible (referido al poder calorífico superior) a carga nominal	%	86,7	95,9	86,6	95,9	86,5	95,9	86,3	95,9	86,3	95,9
Eficiencia del combustible (referido al poder calorífico superior) a carga parcial	%	85,8	95,9	86,2	95,9	86,5	95,9	87,2	95,9	87,2	95,9

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
Nº: 2024-1540-0
Fecha: 13/6/2024
VISADO

PelletsCompact 60-105 kW

	Unidad	PC60	PC60 BW	PC70	PC70 BW	PC80	PC80 BW	PC 100	PC 100 BW	PC 105	PC 105 BW
Consumo eléctrico a carga nominal	kW	0,129	0,129	0,137	0,137	0,146	0,146	0,162	0,162	0,162	0,162
Consumo eléctrico a potencia parcial	kW	0,061	0,061	0,059	0,059	0,058	0,058	0,054	0,054	0,054	0,054
Consumo eléctrico en modo preparada (sin fuego)	kW	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
Clase de eficiencia energética de la caldera		A+	A++	A+	A++						
Clasificación de eficiencia energética de la caldera		121	135	121	135						
Clase de eficiencia energética del sistema integrado		A++	A++	A++	A++						
Clasificación de eficiencia energética del sistema integrado		126	140	126	140						
Eficiencia estacional de calefacción ηs	%	82	92	83	92	83	92	84	92	84	92
Emisiones estacionales de calefacción - Partículas	mg/m³	12	14	12	13	11	12	11	11	11	11
Emisiones estacionales de calefacción - OGC	mg/m³	2	3	2	2	3	3	4	4	4	4
Emisiones estacionales de calefacción - CO	mg/m³	34	34	34	34	35	32	35	35	35	35
Emisiones estacionales de calefacción - NOx	mg/m³	128	128	127	127	127	127	126	126	126	126

Tab. 2-4: Datos de producto según las regulaciones europeas 2015/1187 y 2015/1189

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/cgi/KF6WJR1tJX1P0SQP3Y
Nº: 2024-1540-0
Fecha: 13/6/2024
VISADO

2.3 Caldera de pellet ePE

Requisitos de etiquetado energético y ecodiseño para calderas de combustible sólido (Lot 15)

El volumen de buffer necesario para la caldera está indicado en el manual de montaje. Todas las calderas tienen el control de temperatura integrado, y por tanto cada producto es un "sistema integrado". Los datos de emisiones se refieren a un contenido de oxígeno del 10% O_2.

Fabricante:
ETA Heiztechnik GmbH, Gewerbepark 1, A-4716 Hofkirchen an der Trattnach

Caldera de pellet ePE 7-13 kW

	Unidad	ePE 7	ePE 9	ePE 11	ePE 13
Nº de artículo		12002-07	12002-09	12002-11	12002-13
Potencia calorífica nominal	kW	7	9	11	13
Alimentación de combustible (manual / automática)		automática			
Porcentaje de potencia parcial relativo a la potencia nominal (30% / 50%)	%	30	30	30	30
Control de temperatura integrado en la caldera (sí / no)		sí	sí	sí	sí
Clase de controlador de temperatura		VIII	VIII	VIII	VIII
Contribución del controlador de temperatura a la eficiencia energética del sistema integrado	%	5	5	5	5
Factor II (evaluación de caldera primaria de combustible sólido y productor de calor adicional)		0	0	0	0
Valor para III (294/(11*Pr))		3,71	2,97	2,47	2,12
Valor para IV (115/(11*Pr))		1,45	1,16	0,97	0,83
Caldera de condensación (sí / no)		no			
Caldera combinada para agua caliente sanitaria y calefacción (sí / no)		no			
Combinación de calor y electricidad (sí / no)		no			
Combustible preferente		Pellets			
Potencia nominal (referente al calor útil producido)	kW	7,2	9	10,8	12,6
Potencia parcial	kW	2,2	2,7	3,2	3,8
Eficiencia del combustible (referido al poder calorífico superior) a carga nominal	%	89,4	89,0	88,6	88,4
Eficiencia del combustible (referido al poder calorífico superior) a carga parcial	%	88,5	88,7	88,9	88,8
Consumo eléctrico a carga nominal	kW	0,036	0,037	0,038	0,039
Consumo eléctrico a potencia parcial	kW	0,024	0,024	0,024	0,024
Consumo eléctrico en modo preparada (sin fuego)	kW	0,007	0,007	0,007	0,007
Clase de eficiencia energética de la caldera		A+	A+	A+	A+
Clasificación de eficiencia energética de la caldera		123	123	124	124
Clase de eficiencia energética del sistema integrado		A++	A++	A++	A++
Clasificación de eficiencia energética del sistema integrado		128	128	129	129
Eficiencia estacional de calefacción ηs	%	83	83	84	84
Emisiones estacionales de calefacción - Partículas	mg/m³	7	6	5	5
Emisiones estacionales de calefacción - OGC	mg/m³	1	1	0	0

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
Nº: 2024-1540-0
Fecha: 13/6/2024
VISADO

Caldera de pellet ePE 7-13 kW

	Unidad	ePE 7	ePE 9	ePE 11	ePE 13
Emisiones estacionales de calefacción - CO	mg/m³	31	17	2	3
Emisiones estacionales de calefacción - NOx	mg/m³	125	124	123	128

Tab. 2-5: Datos de producto según las regulaciones europeas 2015/1187 y 2015/1189

Caldera de pellet ePE 7-13 kW

	Unidad	ePE 7 EP	ePE 9 EP	ePE 11 EP	ePE 13 EP
Nº de artículo		12002-07	12002-09	12002-11	12002-13
Potencia calorífica nominal	kW	7	9	11	13
Alimentación de combustible (manual / automática)		automática			
Porcentaje de potencia parcial relativo a la potencia nominal (30% / 50%)	%	30	30	30	30
Control de temperatura integrado en la caldera (sí / no)		sí	sí	sí	sí
Clase de controlador de temperatura		VIII	VIII	VIII	VIII
Contribución del controlador de temperatura a la eficiencia energética del sistema integrado	%	5	5	5	5
Factor II (evaluación de caldera primaria de combustible sólido y productor de calor adicional)		0	0	0	0
Valor para III (294/(11*Pr))		3,71	2,97	2,47	2,12
Valor para IV (115/(11*Pr))		1,45	1,16	0,97	0,83
Caldera de condensación (sí / no)		no			
Caldera combinada para agua caliente sanitaria y calefacción (sí / no)		no			
Combinación de calor y electricidad (sí / no)		no			
Combustible preferente		Pellets			
Potencia nominal (referente al calor útil producido)	kW	7,2	9	10,8	12,6
Potencia parcial	kW	2,2	2,7	3,2	3,8
Eficiencia del combustible (referido al poder calorífico superior) a carga nominal	%	89,4	89,0	88,6	88,4
Eficiencia del combustible (referido al poder calorífico superior) a carga parcial	%	88,5	88,7	88,9	88,8
Consumo eléctrico a carga nominal	kW	0,057	0,059	0,06	0,059
Consumo eléctrico a potencia parcial	kW	0,036	0,036	0,035	0,036
Consumo eléctrico en modo preparada (sin fuego)	kW	0,007	0,007	0,007	0,007
Clase de eficiencia energética de la caldera		A+	A+	A+	A+
Clasificación de eficiencia energética de la caldera		121	122	123	123
Clase de eficiencia energética del sistema integrado		A++	A++	A++	A++
Clasificación de eficiencia energética del sistema integrado		126	127	128	128
Eficiencia estacional de calefacción ηs	%	82	82	83	83
Emisiones estacionales de calefacción - Partículas	mg/m³	0	0	0	0
Emisiones estacionales de calefacción - OGC	mg/m³	1	1	0	0

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/KF6WR1NX1P0SQP3Y
Nº: 2024-1540-0
Fecha: 13/6/2024
VISADO

Caldera de pellet ePE 7-13 kW

	Unidad	ePE 7 EP	ePE 9 EP	ePE 11 EP	ePE 13 EP
Emisiones estacionales de calefacción - CO	mg/m³	31	17	2	3
Emisiones estacionales de calefacción - NOx	mg/m³	125	124	123	128

Tab. 2-6: Datos de producto según las regulaciones europeas 2015/1187 y 2015/1189

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/KF6WFR1NX1P0SQP3Y
Nº: 2024-1540-0
Fecha: 13/6/2024
VISADO

Requisitos de etiquetado energético y ecodiseño para calderas de combustible sólido (Lot 15)

El volumen de buffer necesario para la caldera está indicado en el manual de montaje. Todas las calderas tienen el control de temperatura integrado, y por tanto cada producto es un "sistema integrado". Los datos de emisiones se refieren a un contenido de oxígeno del 10% O_2.

Fabricante:
ETA Heiztechnik GmbH, Gewerbepark 1, A-4716 Hofkirchen an der Trattnach

Caldera de pellet ePE 15-20 kW

	Unidad	ePE 15	ePE 18	ePE 20
Nº de artículo		12002-15	12002-18	12002-20
Potencia calorífica nominal	kW	15	18	20
Alimentación de combustible (manual / automática)		automática		
Porcentaje de potencia parcial relativo a la potencia nominal (30% / 50%)	%	30	30	30
Control de temperatura integrado en la caldera (sí / no)		sí	sí	sí
Clase de controlador de temperatura		VIII	VIII	VIII
Contribución del controlador de temperatura a la eficiencia energética del sistema integrado	%	5	5	5
Factor II (evaluación de caldera primaria de combustible sólido y productor de calor adicional)		0	0	0
Valor para III (294/(11*Pr))		1,79	1,48	1,34
Valor para IV (115/(11*Pr))		0,70	0,58	0,52
Caldera de condensación (sí / no)		no		
Caldera combinada para agua caliente sanitaria y calefacción (sí / no)		no		
Combinación de calor y electricidad (sí / no)		no		
Combustible preferente		Pellets		
Potencia nominal (referente al calor útil producido)	kW	14,9	18	20
Potencia parcial	kW	4,5	5,4	6
Eficiencia del combustible (referido al poder calorífico superior) a carga nominal	%	88,1	87,7	87,5
Eficiencia del combustible (referido al poder calorífico superior) a carga parcial	%	88,7	88,6	88,5
Consumo eléctrico a carga nominal	kW	0,039	0,04	0,041
Consumo eléctrico a potencia parcial	kW	0,024	0,024	0,024
Consumo eléctrico en modo preparada (sin fuego)	kW	0,007	0,007	0,007
Clase de eficiencia energética de la caldera		A+	A+	A+
Clasificación de eficiencia energética de la caldera		124	124	124
Clase de eficiencia energética del sistema integrado		A++	A++	A++
Clasificación de eficiencia energética del sistema integrado		129	129	129
Eficiencia estacional de calefacción ηs	%	84	84	84
Emisiones estacionales de calefacción - Partículas	mg/m³	6	7	7
Emisiones estacionales de calefacción - OGC	mg/m³	0	0	0
Emisiones estacionales de calefacción - CO	mg/m³	4	6	7
Emisiones estacionales de calefacción - NOx	mg/m³	134	143	149

Tab. 2-7: Datos de producto según las regulaciones europeas 2015/1187 y 2015/1189

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/KF6WR1NXPO5QP3Y
Nº: 2024-1540-0
Fecha: 13/6/2024
VISADO

Caldera de pellet ePE 15-20 kW

	Unidad	ePE 15 EP	ePE 18 EP	ePE 20 EP
Nº de artículo		12002-15	12002-18	12002-20
Potencia calorífica nominal	kW	15	18	20
Alimentación de combustible (manual / automática)		automática		
Porcentaje de potencia parcial relativo a la potencia nominal (30% / 50%)	%	30	30	30
Control de temperatura integrado en la caldera (sí / no)		sí	sí	sí
Clase de controlador de temperatura		VIII	VIII	VIII
Contribución del controlador de temperatura a la eficiencia energética del sistema integrado	%	5	5	5
Factor II (evaluación de caldera primaria de combustible sólido y productor de calor adicional)		0	0	0
Valor para III (294/(11*Pr))		1,79	1,48	1,34
Valor para IV (115/(11*Pr))		0,70	0,58	0,52
Caldera de condensación (sí / no)		no		
Caldera combinada para agua caliente sanitaria y calefacción (sí / no)		no		
Combinación de calor y electricidad (sí / no)		no		
Combustible preferente		Pellets		
Potencia nominal (referente al calor útil producido)	kW	14,9	18	20
Potencia parcial	kW	4,5	5,4	6
Eficiencia del combustible (referido al poder calorífico superior) a carga nominal	%	88,1	87,7	87,5
Eficiencia del combustible (referido al poder calorífico superior) a carga parcial	%	88,7	88,6	88,5
Consumo eléctrico a carga nominal	kW	0,057	0,055	0,054
Consumo eléctrico a potencia parcial	kW	0,036	0,037	0,038
Consumo eléctrico en modo preparada (sin fuego)	kW	0,007	0,007	0,007
Clase de eficiencia energética de la caldera		A+	A+	A+
Clasificación de eficiencia energética de la caldera		123	124	124
Clase de eficiencia energética del sistema integrado		A++	A++	A++
Clasificación de eficiencia energética del sistema integrado		128	129	129
Eficiencia estacional de calefacción ηs	%	84	84	84
Emisiones estacionales de calefacción - Partículas	mg/m³	0	0	0
Emisiones estacionales de calefacción - OGC	mg/m³	0	0	0
Emisiones estacionales de calefacción - CO	mg/m³	4	6	7
Emisiones estacionales de calefacción - NOx	mg/m³	134	143	149

Tab. 2-8: Datos de producto según las regulaciones europeas 2015/1187 y 2015/1189

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
Nº: 2024-1540-0
Fecha: 13/6/2024
VISADO

Requisitos de etiquetado energético y ecodiseño para calderas de combustible sólido (Lot 15)

El volumen de buffer necesario para la caldera está indicado en el manual de montaje. Todas las calderas tienen el control de temperatura integrado, y por tanto cada producto es un "sistema integrado". Los datos de emisiones se refieren a un contenido de oxígeno del 10% O_2.

Fabricante:
ETA Heiztechnik GmbH, Gewerbepark 1, A-4716 Hofkirchen an der Trattnach

Caldera de pellet ePE 26-32 kW

Nombre del producto	Unidad	ePE 26	ePE 32
Nº de artículo		12002-26	12002-32
Potencia calorífica nominal	kW	26	32
Alimentación de combustible (manual / automática)		automático	
Porcentaje de potencia parcial relativo a la potencia nominal (30% / 50%)	%	30	30
Control de temperatura integrado en la caldera (sí / no)		sí	sí
Clase de controlador de temperatura		VIII	VIII
Contribución del controlador de temperatura a la eficiencia energética del sistema integrado	%	5	5
Factor II (evaluación de caldera primaria de combustible sólido y productor de calor adicional)		0	0
Valor para III (294/(11*Pr))		1,03	0,84
Valor para IV (115/(11*Pr))		0,40	0,33
Caldera de condensación (sí / no)		no	
Caldera combinada para agua caliente sanitaria y calefacción (sí / no)		no	
Combinación de calor y electricidad (sí / no)		no	
Combustible preferente		Pellets	
Potencia nominal (referente al calor útil producido)	kW	26	32
Potencia parcial	kW	7,8	9,6
Eficiencia del combustible (referido al poder calorífico superior) a carga nominal	%	87,7	87,9
Eficiencia del combustible (referido al poder calorífico superior) a carga parcial	%	88,2	87,8
Consumo eléctrico a carga nominal	kW	0,044	0,044
Consumo eléctrico a potencia parcial	kW	0,027	0,03
Consumo eléctrico en modo preparada (sin fuego)	kW	0,007	0,007
Clase de eficiencia energética de la caldera		A+	A+
Clasificación de eficiencia energética de la caldera		124	124
Clase de eficiencia energética del sistema integrado		A++	A++
Clasificación de eficiencia energética del sistema integrado		129	129
Eficiencia estacional de calefacción ηs	%	84	84
Emisiones estacionales de calefacción - Partículas	mg/m³	6	5
Emisiones estacionales de calefacción - OGC	mg/m³	0	0
Emisiones estacionales de calefacción - CO	mg/m³	4	2
Emisiones estacionales de calefacción - NOx	mg/m³	130	110

Tab. 2-9: Datos de producto según las regulaciones europeas 2015/1187 y 2015/1189

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/KF6WFR1NXLP05QP3Y
Nº: 2024-1540-0
Fecha: 13/6/2024
VISADO

Caldera de pellet ePE 26-32 kW

Nombre del producto	Unidad	ePE 26 EP	ePE 32 EP
Nº de artículo		12002-26	12002-32
Potencia calorífica nominal	kW	26	32
Alimentación de combustible (manual / automática)		automática	
Porcentaje de potencia parcial relativo a la potencia nominal (30% / 50%)	%	30	30
Control de temperatura integrado en la caldera (sí / no)		sí	sí
Clase de controlador de temperatura		VIII	VIII
Contribución del controlador de temperatura a la eficiencia energética del sistema integrado	%	5	5
Factor II (evaluación de caldera primaria de combustible sólido y productor de calor adicional)		0	0
Valor para III (294/(11*Pr))		1,03	0,84
Valor para IV (115/(11*Pr))		0,40	0,33
Caldera de condensación (sí / no)		no	
Caldera combinada para agua caliente sanitaria y calefacción (sí / no)		no	
Combinación de calor y electricidad (sí / no)		no	
Combustible preferente		Pellets	
Potencia nominal (referente al calor útil producido)	kW	26	32
Potencia parcial	kW	7,8	9,6
Eficiencia del combustible (referido al poder calorífico superior) a carga nominal	%	87,7	87,9
Eficiencia del combustible (referido al poder calorífico superior) a carga parcial	%	88,2	87,8
Consumo eléctrico a carga nominal	kW	0,061	0,067
Consumo eléctrico a potencia parcial	kW	0,044	0,05
Consumo eléctrico en modo preparada (sin fuego)	kW	0,007	0,007
Clase de eficiencia energética de la caldera		A+	A+
Clasificación de eficiencia energética de la caldera		123	123
Clase de eficiencia energética del sistema integrado		A++	A++
Clasificación de eficiencia energética del sistema integrado		128	128
Eficiencia estacional de calefacción ηs	%	84	84
Emisiones estacionales de calefacción - Partículas	mg/m³	1	1
Emisiones estacionales de calefacción - OGC	mg/m³	0	0
Emisiones estacionales de calefacción - CO	mg/m³	4	2
Emisiones estacionales de calefacción - NOx	mg/m³	130	110

Tab. 2-10: Datos de producto según las regulaciones europeas 2015/1187 y 2015/1189

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
Nº: 2024-1540-0
Fecha: 13/6/2024
VISADO

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/KF6WFR1NX1P05QP3Y
Nº: 2024-1540-0
Fecha: 13/6/2024
VISADO

2.4 Caldera de Condensación ePE-BW

Requisitos de etiquetado energético y ecodiseño para calderas de combustible sólido (Lot 15)

El volumen de buffer necesario para la caldera está indicado en el manual de montaje. Todas las calderas tienen el control de temperatura integrado, y por tanto cada producto es un "sistema integrado". Los datos de emisiones se refieren a un contenido de oxígeno del 10% O_2.

Fabricante:
ETA Heiztechnik GmbH, Gewerbepark 1, A-4716 Hofkirchen an der Trattnach

Caldera de Condensación ePE-BW 8-14 kW

	Unidad	ePE-BW 8	ePE-BW 10	ePE-BW 12	ePE-BW 14
Nº de artículo		12002-B-08	12002-B-10	12002-B-12	12002-B-14
Potencia calorífica nominal	kW	8	10	12	14
Alimentación de combustible (manual / automática)		automática			
Porcentaje de potencia parcial relativo a la potencia nominal (30% / 50%)	%	30	30	30	30
Control de temperatura integrado en la caldera (sí / no)		sí	sí	sí	sí
Clase de controlador de temperatura		VIII	VIII	VIII	VIII
Contribución del controlador de temperatura a la eficiencia energética del sistema integrado	%	5	5	5	5
Factor II (evaluación de caldera primaria de combustible sólido y productor de calor adicional)		0	0	0	0
Valor para III (294/(11*Pr))		3,34	2,67	2,23	1,91
Valor para IV (115/(11*Pr))		1,31	1,05	0,87	0,75
Caldera de condensación (sí / no)		sí			
Caldera combinada para agua caliente sanitaria y calefacción (sí / no)		no			
Combinación de calor y electricidad (sí / no)		no			
Combustible preferente		Pellets			
Potencia nominal (referente al calor útil producido)	kW	8	10	12	14
Potencia parcial	kW	2,4	3	3,6	4,2
Eficiencia del combustible (referido al poder calorífico superior) a carga nominal	%	97,5	97,3	97,1	96,4
Eficiencia del combustible (referido al poder calorífico superior) a carga parcial	%	97,6	97,5	97,4	96,7
Consumo eléctrico a carga nominal	kW	0,034	0,037	0,04	0,043
Consumo eléctrico a potencia parcial	kW	0,028	0,028	0,028	0,028
Consumo eléctrico en modo preparada (sin fuego)	kW	0,007	0,007	0,007	0,007
Clase de eficiencia energética de la caldera		A++	A++	A++	A++
Clasificación de eficiencia energética de la caldera		136	136	136	135
Clase de eficiencia energética del sistema integrado		A++	A++	A++	A++
Clasificación de eficiencia energética del sistema integrado		141	141	141	140
Eficiencia estacional de calefacción ηs	%	92	92	92	92

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
Nº: 2024-1540-0
Fecha: 13/6/2024
VISADO

Caldera de Condensación ePE-BW 8-14 kW

	Unidad	ePE-BW 8	ePE-BW 10	ePE-BW 12	ePE-BW 14
Emisiones estacionales de calefacción - Partículas	mg/m³	5	6	6	6
Emisiones estacionales de calefacción - OGC	mg/m³	1	1	0	0
Emisiones estacionales de calefacción - CO	mg/m³	49	42	34	28
Emisiones estacionales de calefacción - NOx	mg/m³	126	120	114	117

Tab. 2-11: Datos de producto según las regulaciones europeas 2015/1187 y 2015/1189

Caldera de Condensación ePE-BW 8-14 kW

	Unidad	ePE-BW 8 EP	ePE-BW 10 EP	ePE-BW 12 EP	ePE-BW 14 EP
Nº de artículo		12002-B-08	12002-B-10	12002-B-12	12002-B-14
Potencia calorífica nominal	kW	8	10	12	14
Alimentación de combustible (manual / automática)		automática			
Porcentaje de potencia parcial relativo a la potencia nominal (30% / 50%)	%	30	30	30	30
Control de temperatura integrado en la caldera (sí / no)		sí	sí	sí	sí
Clase de controlador de temperatura		VIII	VIII	VIII	VIII
Contribución del controlador de temperatura a la eficiencia energética del sistema integrado	%	5	5	5	5
Factor II (evaluación de caldera primaria de combustible sólido y productor de calor adicional)		0	0	0	0
Valor para III (294/(11*Pr))		3,34	2,67	2,23	1,91
Valor para IV (115/(11*Pr))		1,31	1,05	0,87	0,75
Caldera de condensación (sí / no)		sí			
Caldera combinada para agua caliente sanitaria y calefacción (sí / no)		no			
Combinación de calor y electricidad (sí / no)		no			
Combustible preferente		Pellets			
Potencia nominal (referente al calor útil producido)	kW	8	10	12	14
Potencia parcial	kW	2,4	3	3,6	4,2
Eficiencia del combustible (referido al poder calorífico superior) a carga nominal	%	97,5	97,3	97,1	96,4
Eficiencia del combustible (referido al poder calorífico superior) a carga parcial	%	97,6	97,5	97,4	96,7
Consumo eléctrico a carga nominal	kW	0,058	0,059	0,059	0,06
Consumo eléctrico a potencia parcial	kW	0,036	0,036	0,036	0,036
Consumo eléctrico en modo preparada (sin fuego)	kW	0,007	0,007	0,007	0,007
Clase de eficiencia energética de la caldera		A++	A++	A++	A++
Clasificación de eficiencia energética de la caldera		135	135	136	135
Clase de eficiencia energética del sistema integrado		A++	A++	A++	A++
Clasificación de eficiencia energética del sistema integrado		140	140	141	140

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
https://visado.citinavarra.com/csv/KF6WR1NX1P05QP3Y
Nº: 2024-1540-0
Fecha: 13/6/2024
VISADO

Caldera de Condensación ePE-BW 8-14 kW

	Unidad	ePE-BW 8 EP	ePE-BW 10 EP	ePE-BW 12 EP	ePE-BW 14 EP
Eficiencia estacional de calefacción ηs	%	91	91	92	91
Emisiones estacionales de calefacción - Partículas	mg/m³	0	0	0	0
Emisiones estacionales de calefacción - OGC	mg/m³	1	1	0	0
Emisiones estacionales de calefacción - CO	mg/m³	49	42	34	28
Emisiones estacionales de calefacción - NOx	mg/m³	126	120	114	117

Tab. 2-12: Datos de producto según las regulaciones europeas 2015/1187 y 2015/1189

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/KF6WFR1NX1P05QP3Y
Nº: 2024-1540-0
Fecha: 13/6/2024
VISADO

Requisitos de etiquetado energético y ecodiseño para calderas de combustible sólido (Lot 15)

El volumen de buffer necesario para la caldera está indicado en el manual de montaje. Todas las calderas tienen el control de temperatura integrado, y por tanto cada producto es un "sistema integrado". Los datos de emisiones se refieren a un contenido de oxígeno del 10% O_2.

Fabricante:
ETA Heiztechnik GmbH, Gewerbepark 1, A-4716 Hofkirchen an der Trattnach

Caldera de Condensación ePE-BW 16-22 kW

	Unidad	ePE-BW 16	ePE-BW 18	ePE-BW 20	ePE-BW 22
Nº de artículo		12002-B-16	12002-B-18	12002-B-20	1200 B-22
Potencia calorífica nominal	kW	16	18	20	22
Alimentación de combustible (manual / automática)		automática			
Porcentaje de potencia parcial relativo a la potencia nominal (30% / 50%)	%	30	30	30	30
Control de temperatura integrado en la caldera (sí / no)		sí	sí	sí	sí
Clase de controlador de temperatura		VIII	VIII	VIII	VIII
Contribución del controlador de temperatura a la eficiencia energética del sistema integrado	%	5	5	5	5
Factor II (evaluación de caldera primaria de combustible sólido y productor de calor adicional)		0	0	0	0
Valor para III (294/(11*Pr))		1,67	1,48	1,34	1,21
Valor para IV (115/(11*Pr))		0,65	0,58	0,52	0,48
Caldera de condensación (sí / no)		sí			
Caldera combinada para agua caliente sanitaria y calefacción (sí / no)		no			
Combinación de calor y electricidad (sí / no)		no			
Combustible preferente		Pellets			
Potencia nominal (referente al calor útil producido)	kW	16	18	20	22
Potencia parcial	kW	4,8	5,4	6	6,6
Eficiencia del combustible (referido al poder calorífico superior) a carga nominal	%	96,4	96,4	96,4	96,4
Eficiencia del combustible (referido al poder calorífico superior) a carga parcial	%	96,7	96,7	96,7	96,7
Consumo eléctrico a carga nominal	kW	0,046	0,05	0,053	0,056
Consumo eléctrico a potencia parcial	kW	0,028	0,028	0,028	0,028
Consumo eléctrico en modo preparada (sin fuego)	kW	0,007	0,007	0,007	0,007
Clase de eficiencia energética de la caldera		A++	A++	A++	A++
Clasificación de eficiencia energética de la caldera		136	136	136	136
Clase de eficiencia energética del sistema integrado		A++	A++	A++	A++
Clasificación de eficiencia energética del sistema integrado		141	141	141	141
Eficiencia estacional de calefacción ηs	%	92	92	92	92
Emisiones estacionales de calefacción - Partículas	mg/m³	6	6	6	6
Emisiones estacionales de calefacción - OGC	mg/m³	0	0	0	0

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.ditnavarra.com/csv/KF6WR1NX1P05QP3Y
Nº: 2024-1540-0
Fecha: 13/6/2024
VISADO

Caldera de Condensación ePE-BW 16-22 kW

	Unidad	ePE-BW 16	ePE-BW 18	ePE-BW 20	ePE-BW 22
Emisiones estacionales de calefacción - CO	mg/m³	22	17	11	5
Emisiones estacionales de calefacción - NOx	mg/m³	120	122	125	128

Tab. 2-13: Datos de producto según las regulaciones europeas 2015/1187 y 2015/1189

Caldera de Condensación ePE-BW 16-22 kW

	Unidad	ePE-BW 16 EP	ePE-BW 18 EP	ePE-BW 20 EP	ePE 22 BW EP
Nº de artículo		12002-B-16	12002-B-18	12002-B-20	12002-B-22
Potencia calorífica nominal	kW	16	18	20	22
Alimentación de combustible (manual / automática)		automática			
Porcentaje de potencia parcial relativo a la potencia nominal (30% / 50%)	%	30	30	30	30
Control de temperatura integrado en la caldera (sí / no)		sí	sí	sí	sí
Clase de controlador de temperatura		VIII	VIII	VIII	VIII
Contribución del controlador de temperatura a la eficiencia energética del sistema integrado	%	5	5	5	5
Factor II (evaluación de caldera primaria de combustible sólido y productor de calor adicional)		0	0	0	0
Valor para III (294/(11*Pr))		1,67	1,48	1,34	1,21
Valor para IV (115/(11*Pr))		0,65	0,58	0,52	0,48
Caldera de condensación (sí / no)		sí			
Caldera combinada para agua caliente sanitaria y calefacción (sí / no)		no			
Combinación de calor y electricidad (sí / no)		no			
Combustible preferente		Pellets			
Potencia nominal (referente al calor útil producido)	kW	16	18	20	22
Potencia parcial	kW	4,8	5,4	6	6,6
Eficiencia del combustible (referido al poder calorífico superior) a carga nominal	%	96,4	96,4	96,4	96,4
Eficiencia del combustible (referido al poder calorífico superior) a carga parcial	%	96,7	96,7	96,7	96,7
Consumo eléctrico a carga nominal	kW	0,061	0,062	0,063	0,064
Consumo eléctrico a potencia parcial	kW	0,036	0,036	0,036	0,036
Consumo eléctrico en modo preparada (sin fuego)	kW	0,007	0,007	0,007	0,007
Clase de eficiencia energética de la caldera		A++	A++	A++	A++
Clasificación de eficiencia energética de la caldera		135	135	136	136
Clase de eficiencia energética del sistema integrado		A++	A++	A++	A++
Clasificación de eficiencia energética del sistema integrado		140	140	141	141
Eficiencia estacional de calefacción ηs	%	92	92	92	92
Emisiones estacionales de calefacción - Partículas	mg/m³	0	0	0	0

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
Nº: 2024-1540-0
Fecha: 13/6/2024
VISADO

Caldera de Condensación ePE-BW 16-22 kW

	Unidad	ePE-BW 16 EP	ePE-BW 18 EP	ePE-BW 20 EP	ePE 22 BW EP
Emisiones estacionales de calefacción - OGC	mg/m³	0	0	0	0
Emisiones estacionales de calefacción - CO	mg/m³	22	17	11	5
Emisiones estacionales de calefacción - NOx	mg/m³	120	122	125	128

Tab. 2-14: Datos de producto según las regulaciones europeas 2015/1187 y 2015/1189

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/KF6WFR1NX1P0SQP3Y
Nº: 2024-1540-0
Fecha: 13/6/2024
VISADO

Requisitos de etiquetado energético y ecodiseño para calderas de combustible sólido (Lot 15)

El volumen de buffer necesario para la caldera está indicado en el manual de montaje. Todas las calderas tienen el control de temperatura integrado, y por tanto cada producto es un "sistema integrado". Los datos de emisiones se refieren a un contenido de oxígeno del 10% O_2.

Fabricante:
ETA Heiztechnik GmbH, Gewerbepark 1, A-4716 Hofkirchen an der Trattnach

Caldera de pellets ePE-BW 28-36 kW

Nombre del producto	Unidad	ePE 28	ePE 36
Nº de artículo		12002-B-28	12002-B-36
Potencia calorífica nominal	kW	28	36
Alimentación de combustible (manual / automática)		automática	
Porcentaje de potencia parcial relativo a la potencia nominal (30% / 50%)	%	30	30
Control de temperatura integrado en la caldera (sí / no)		sí	sí
Clase de controlador de temperatura		VIII	VIII
Contribución del controlador de temperatura a la eficiencia energética del sistema integrado	%	5	5
Factor II (evaluación de caldera primaria de combustible sólido y productor de calor adicional)		0	0
Valor para III (294/(11*Pr))		0,95	0,74
Valor para IV (115/(11*Pr))		0,37	0,29
Caldera de condensación (sí / no)		sí	
Caldera combinada para agua caliente sanitaria y calefacción (sí / no)		no	
Combinación de calor y electricidad (sí / no)		no	
Combustible preferente		Pellets	
Potencia nominal (referente al calor útil producido)	kW	28	36
Potencia parcial	kW	8,4	10,8
Eficiencia del combustible (referido al poder calorífico superior) a carga nominal	%	96,2	95,9
Eficiencia del combustible (referido al poder calorífico superior) a carga parcial	%	96,5	96
Consumo eléctrico a carga nominal	kW	0,079	0,108
Consumo eléctrico a potencia parcial	kW	0,051	0,081
Consumo eléctrico en modo preparada (sin fuego)	kW	0,007	0,007
Clase de eficiencia energética de la caldera		A++	A++
Clasificación de eficiencia energética de la caldera		136	135
Clase de eficiencia energética del sistema integrado		A++	A++
Clasificación de eficiencia energética del sistema integrado		141	140
Eficiencia estacional de calefacción ηs	%	92	92
Emisiones estacionales de calefacción - Partículas	mg/m³	5	4
Emisiones estacionales de calefacción - OGC	mg/m³	0	0
Emisiones estacionales de calefacción - CO	mg/m³	4	3
Emisiones estacionales de calefacción - NOx	mg/m³	124	119

Tab. 2-15: Datos de producto según las regulaciones europeas 2015/1187 y 2015/1189

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
Nº: 2024-1540-0
Fecha: 13/6/2024
VISADO

Caldera de pellet ePE 26-32 kW

Nombre del producto	Unidad	ePE-BW 28 EP	ePE-BW 36 EP
Nº de artículo		12002-B-28	12002-B-36
Potencia calorífica nominal	kW	28	36
Alimentación de combustible (manual / automática)		automática	
Porcentaje de potencia parcial relativo a la potencia nominal (30% / 50%)	%	30	30
Control de temperatura integrado en la caldera (sí / no)		sí	sí
Clase de controlador de temperatura		VIII	VIII
Contribución del controlador de temperatura a la eficiencia energética del sistema integrado	%	5	5
Factor II (evaluación de caldera primaria de combustible sólido y productor de calor adicional)		0	0
Valor para III (294/(11*Pr))		0,95	0,74
Valor para IV (115/(11*Pr))		0,37	0,29
Caldera de condensación (sí / no)		sí	
Caldera combinada para agua caliente sanitaria y calefacción (sí / no)		no	
Combinación de calor y electricidad (sí / no)		no	
Combustible preferente		Pellets	
Potencia nominal (referente al calor útil producido)	kW	28	36
Potencia parcial	kW	8,4	10,8
Eficiencia del combustible (referido al poder calorífico superior) a carga nominal	%	96,2	95,9
Eficiencia del combustible (referido al poder calorífico superior) a carga parcial	%	96,5	96
Consumo eléctrico a carga nominal	kW	0,084	0,110
Consumo eléctrico a potencia parcial	kW	0,055	0,081
Consumo eléctrico en modo preparada (sin fuego)	kW	0,007	0,007
Clase de eficiencia energética de la caldera		A++	A++
Clasificación de eficiencia energética de la caldera		136	135
Clase de eficiencia energética del sistema integrado		A++	A++
Clasificación de eficiencia energética del sistema integrado		141	140
Eficiencia estacional de calefacción ηs	%	92	91
Emisiones estacionales de calefacción - Partículas	mg/m³	0	0
Emisiones estacionales de calefacción - OGC	mg/m³	0	0
Emisiones estacionales de calefacción - CO	mg/m³	4	3
Emisiones estacionales de calefacción - NOx	mg/m³	124	119

Tab. 2-16: Datos de producto según las regulaciones europeas 2015/1187 y 2015/1189

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/KF6WR1NXIP0SQP3Y
Nº: 2024-1540-0
Fecha: 13/6/2024
VISADO

2.5 Caldera de Leña SH

Requisitos de etiquetado energético y ecodiseño para calderas de combustible sólido (Lot 15)

El volumen de buffer necesario para la caldera está indicado en el manual de montaje. Todas las calderas tienen el control de temperatura integrado, y por tanto cada producto es un "sistema integrado". Los datos de emisiones se refieren a un contenido de oxígeno del 10% O_2.

Fabricante:
ETA Heiztechnik GmbH, Gewerbepark 1, A-4716 Hofkirchen an der Trattnach

Caldera de Leña 20-60 kW

	Unidad	SH20 SH20P	SH30 SH30P	SH32 SH32P	SH40 SH40P	SH50 SH50P	SH60 SH60P
Nº de artículo		10020-T 10020P-T	10030-T 10030P-T	10032-T 10032P-T	10040-T 10040P-T	10050-T 10050P-T	10060-T 10060P-T
Potencia calorífica nominal	kW	20	28	32	40	50	58
Alimentación de combustible (manual / automática)		manual					
Porcentaje de potencia parcial relativo a la potencia nominal (30% / 50%)	%	50	50	50	50	50	50
Control de temperatura integrado en la caldera (sí / no)		sí	sí	sí	sí	sí	sí
Clase de controlador de temperatura		VIII	VIII	VIII	VIII	VIII	VIII
Contribución del controlador de temperatura a la eficiencia energética del sistema integrado	%	5	5	5	5	5	5
Factor II (evaluación de caldera primaria de combustible sólido y productor de calor adicional)		0	0	0	0	0	0
Valor para III (294/(11*Pr))		1,34	0,95	0,84	0,67	0,54	0,46
Valor para IV (115/(11*Pr))		0,52	0,37	0,33	0,26	0,21	0,18
Caldera de condensación (sí / no)		no					
Caldera combinada para agua caliente sanitaria y calefacción (sí / no)		no					
Combinación de calor y electricidad (sí / no)		no					
Combustible preferente		Leña, contenido de agua ≤20%					
Potencia nominal (referente al calor útil producido)	kW	20,0	28,0	32,0	40	50	57,8
Potencia parcial	kW	/	/	/	/	/	/
Eficiencia del combustible (referido al poder calorífico superior) a carga nominal	%	86,9	86,3	83,5	86,1	86,0	83,15
Eficiencia del combustible (referido al poder calorífico superior) a carga parcial	%	/	/	/	/	/	/
Consumo eléctrico a carga nominal	kW	0,043	0,053	0,078	0,058	0,062	0,089
Consumo eléctrico a potencia parcial	kW	/	/	/	/	/	/
Consumo eléctrico en modo preparada (sin fuego)	kW	0,01	0,01	0,011	0,01	0,01	0,011
Clase de eficiencia energética de la caldera		A+	A+	A+	A+	A+	A+
Clasificación de eficiencia energética de la caldera		122	122	117	121	121	117
Clase de eficiencia energética del sistema integrado		A++	A++	A+	A++	A++	A+

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
Nº: 2024-1540-0
Fecha: 13/6/2024
VISADO

Caldera de Leña 20-60 kW

	Unidad	SH20 SH20P	SH30 SH30P	SH32 SH32P	SH40 SH40P	SH50 SH50P	SH60 SH60P
Clasificación de eficiencia energética del sistema integrado		127	127	122	126	126	122
Eficiencia estacional de calefacción ηs	%	83	83	80	83	83	80
Emisiones estacionales de calefacción - Partículas	mg/m³	13	8	19	13	17	24
Emisiones estacionales de calefacción - OGC	mg/m³	1	1	3	2	2	2
Emisiones estacionales de calefacción - CO	mg/m³	33	27	36	37	45	24
Emisiones estacionales de calefacción - NOx	mg/m³	104	119	105	111	105	149

Tab. 2-17: Datos de producto según las regulaciones europeas 2015/1187 y 2015/1189

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/KF6WFR1NX1P0SQP3Y
Nº: 2024-1540-0
Fecha: 13/6/2024
VISADO

Requisitos de etiquetado energético y ecodiseño para calderas de combustible sólido (Lot 15)

El volumen de buffer necesario para la caldera está indicado en el manual de montaje. Todas las calderas tienen el control de temperatura integrado, y por tanto cada producto es un "sistema integrado". Los datos de emisiones se refieren a un contenido de oxígeno del 10% O_2.

Fabricante:
ETA Heiztechnik GmbH, Gewerbepark 1, A-4716 Hofkirchen an der Trattnach

Caldera de leña SH con quemador de pellet TWIN

	Unidad	SH20P+ Twin20	SH30P+ Twin26	SH32P+ Twin40	SH40P+ Twin40	SH50P+ Twin50
Nº de artículo		11120L 11120R	11130L 11130R	11132L 11132R	11140L 11140R	11150L 11150R
Potencia calorífica nominal	kW	20	28	32	40	50
Alimentación de combustible (manual / automática)		manual				
Porcentaje de potencia parcial relativo a la potencia nominal (30% / 50%)	%	50	50	50	50	50
Control de temperatura integrado en la caldera (sí / no)		sí	sí	sí	sí	sí
Clase de controlador de temperatura		VIII	VIII	VIII	VIII	VIII
Contribución del controlador de temperatura a la eficiencia energética del sistema integrado	%	5	5	5	5	5
Factor II (evaluación de caldera primaria de combustible sólido y productor de calor adicional)		0	0	0	0	0
Valor para III (294/(11*Pr))		1,34	0,95	0,84	0,67	0,54
Valor para IV (115/(11*Pr))		0,52	0,37	0,33	0,26	0,21
Caldera de condensación (sí / no)		no				
Caldera combinada para agua caliente sanitaria y calefacción (sí / no)		no				
Combinación de calor y electricidad (sí / no)		no				
Combustible preferente		Leña, contenido de agua ≤20%				
Potencia nominal (referente al calor útil producido)	kW	20,0	28,0	32,0	40	50
Potencia parcial	kW	/	/	/	/	/
Eficiencia del combustible (referido al poder calorífico superior) a carga nominal	%	86,9	86,3	83,5	86,1	86,0
Eficiencia del combustible (referido al poder calorífico superior) a carga parcial	%	/	/	/	/	/
Consumo eléctrico a carga nominal	kW	0,043	0,053	0,078	0,058	0,062
Consumo eléctrico a potencia parcial	kW	/	/	/	/	/
Consumo eléctrico en modo preparada (sin fuego)	kW	0,01	0,01	0,011	0,01	0,01
Clase de eficiencia energética de la caldera		A+	A+	A+	A+	A+
Clasificación de eficiencia energética de la caldera		122	122	117	121	121
Clase de eficiencia energética del sistema integrado		A++	A++	A+	A++	A++
Clasificación de eficiencia energética del sistema integrado		127	127	122	126	126
Eficiencia estacional de calefacción ηs	%	83	83	80	83	83
Emisiones estacionales de calefacción - Partículas	mg/m³	13	8	19	13	17

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
Nº: 2024-1540-0
Fecha: 13/6/2024
VISADO

Caldera de leña SH con quemador de pellet TWIN

	Unidad	SH20P+ Twin20	SH30P+ Twin26	SH32P+ Twin40	SH40P+ Twin40	SH50P+ Twin50
Emisiones estacionales de calefacción - OGC	mg/m³	1	1	3	2	2
Emisiones estacionales de calefacción - CO	mg/m³	33	27	36	37	45
Emisiones estacionales de calefacción - NOx	mg/m³	104	119	105	111	105
Otro combustible adecuado		Pellets				
Potencia nominal (referente al calor útil producido)	kW	20,0	26,0	40	40	49,9
Potencia parcial	kW	6,0	7,5	12	12	14,3
Eficiencia del combustible (referido al poder calorífico superior) a carga nominal	%	84,9	87,6	84,8	84,8	83,7
Eficiencia del combustible (referido al poder calorífico superior) a carga parcial	%	81	86,6	83,3	83,3	83,2
Consumo eléctrico a carga nominal	kW	0,061	0,085	0,116	0,116	0,116
Consumo eléctrico a potencia parcial	kW	0,046	0,037	0,066	0,066	0,066
Consumo eléctrico en modo preparada (sin fuego)	kW	0,012	0,007	0,012	0,012	0,012
Eficiencia estacional de calefacción ηs	%	77	82	79	79	79
Emisiones estacionales de calefacción - Partículas	mg/m³	9	12	17	17	18
Emisiones estacionales de calefacción - OGC	mg/m³	<1	1	<1	<1	<1
Emisiones estacionales de calefacción - CO	mg/m³	20	12	22	22	24
Emisiones estacionales de calefacción - NOx	mg/m³	102	121	124	124	122

Tab. 2-18: Datos de producto según las regulaciones europeas 2015/1187 y 2015/1189

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
https://sede.citnavarra.com/csv/KF6WRNXxF05QP3Y
Nº: 2024-1540-0
Fecha: 13/6/2024
VISADO

2.6 Caldera de Leña eSH

Requisitos de etiquetado energético y ecodiseño para calderas de combustible sólido (Lot 15)

El volumen de buffer necesario para la caldera está indicado en el manual de montaje. Todas las calderas tienen el control de temperatura integrado, y por tanto cada producto es un "sistema integrado". Los datos de emisiones se refieren a un contenido de oxígeno del 10% O_2.

Fabricante:
ETA Heiztechnik GmbH, Gewerbepark 1, A-4716 Hofkirchen an der Trattnach

Caldera de Leña eSH 16-20 kW

	Unidad	eSH16	eSH16 EP	eSH20	eSH20 EP
Nº de artículo		10002-16-01	10002-16-01	10002-20-01	10002-20-01
Potencia calorífica nominal	kW	16	16	20	20
Alimentación de combustible (manual / automática)		manual			
Porcentaje de potencia parcial relativo a la potencia nominal (30% / 50%)	%	50	50	50	50
Control de temperatura integrado en la caldera (sí / no)		sí	sí	sí	sí
Clase de controlador de temperatura		VIII	VIII	VIII	VIII
Contribución del controlador de temperatura a la eficiencia energética del sistema integrado	%	5	5	5	5
Factor II (evaluación de caldera primaria de combustible sólido y productor de calor adicional)		0	0	0	0
Valor para III (294/(11*Pr))		1,67	1,67	1,34	1,34
Valor para IV (115/(11*Pr))		0,65	0,65	0,52	0,52
Caldera de condensación (sí / no)		no			
Caldera combinada para agua caliente sanitaria y calefacción (sí / no)		no			
Combinación de calor y electricidad (sí / no)		no			
Combustible preferente		Leña según EN ISO 17225-5, Categoría 1			
Potencia nominal (referente al calor útil producido)	kW	16	16	20	20
Potencia parcial	kW	/	/	/	/
Eficiencia del combustible (referido al poder calorífico superior) a carga nominal	%	86,1	86,4	86,0	85,9
Eficiencia del combustible (referido al poder calorífico superior) a carga parcial	%	/	/	/	/
Consumo eléctrico a carga nominal	kW	0,031	0,067	0,033	0,058
Consumo eléctrico a potencia parcial	kW	/	/	/	/
Consumo eléctrico en modo preparada (sin fuego)	kW	0,01	0,01	0,01	0,01
Clase de eficiencia energética de la caldera		A+	A+	A+	A+
Clasificación de eficiencia energética de la caldera		121	121	121	121
Clase de eficiencia energética del sistema integrado		A++	A++	A++	A++
Clasificación de eficiencia energética del sistema integrado		126	126	126	126
Eficiencia estacional de calefacción ηs	%	82	82	82	82
Emisiones estacionales de calefacción - Partículas	mg/m³	7	1	10	2

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
Nº: 2024-1540-0
Fecha: 13/6/2024
VISADO

Caldera de Leña eSH 16-20 kW

	Unidad	eSH16	eSH16 EP	eSH20	eSH20 EP
Emisiones estacionales de calefacción - OGC	mg/m³	2	2	2	3
Emisiones estacionales de calefacción - CO	mg/m³	37	29	38	28
Emisiones estacionales de calefacción - NOx	mg/m³	106	126	127	110

Tab. 2-19: Datos de producto según las regulaciones europeas 2015/1187 y 2015/1189

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/KF6WFR1NX1P0SQP3Y
Nº: 2024-1540-0
Fecha: 13/6/2024
VISADO

Requisitos de etiquetado energético y ecodiseño para calderas de combustible sólido (Lot 15)

El volumen de buffer necesario para la caldera está indicado en el manual de montaje. Todas las calderas tienen el control de temperatura integrado, y por tanto cada producto es un "sistema integrado". Los datos de emisiones se refieren a un contenido de oxígeno del 10% O_2.

Fabricante:
ETA Heiztechnik GmbH, Gewerbepark 1, A-4716 Hofkirchen an der Trattnach

Caldera de leña eSH con quemador de pellet eTWIN

Nombre del producto	Unidad	eSH16 + eTWIN16	eSH16 EP + eTWIN16 EP	eSH20 + eTWIN16	eSH20 EP + eTWIN16 EP
Nº de artículo		11102-16-01	11102-16-01	11102-20-01	11102-20-01
Potencia calorífica nominal	kW	16	16	20	20
Alimentación de combustible (manual / automática)		manual			
Porcentaje de potencia parcial relativo a la potencia nominal (30% / 50%)	%	50	50	50	50
Control de temperatura integrado en la caldera (sí / no)		sí	sí	sí	sí
Clase de controlador de temperatura		VIII	VIII	VIII	VIII
Contribución del controlador de temperatura a la eficiencia energética del sistema integrado	%	5	5	5	5
Factor II (evaluación de caldera primaria de combustible sólido y productor de calor adicional)		0	0	0	0
Valor para III (294/(11*Pr))		1,67	1,67	1,34	1,34
Valor para IV (115/(11*Pr))		0,65	0,65	0,52	0,52
Caldera de condensación (sí / no)		no			
Caldera combinada para agua caliente sanitaria y calefacción (sí / no)		no			
Combinación de calor y electricidad (sí / no)		no			
Combustible preferente		Leña según EN ISO 17225-5, Categoría 1			
Potencia nominal (referente al calor útil producido)	kW	16	16	20	20
Potencia parcial	kW	/	/	/	/
Eficiencia del combustible (referido al poder calorífico superior) a carga nominal	%	86,1	86,4	86	85,9
Eficiencia del combustible (referido al poder calorífico superior) a carga parcial	%	/	/	/	/
Consumo eléctrico a carga nominal	kW	0,031	0,067	0,033	0,058
Consumo eléctrico a potencia parcial	kW	/	/	/	/
Consumo eléctrico en modo preparada (sin fuego)	kW	0,01	0,01	0,01	0,01
Clase de eficiencia energética de la caldera		A+	A+	A+	A+
Clasificación de eficiencia energética de la caldera		121	121	121	121
Clase de eficiencia energética del sistema integrado		A++	A++	A++	A++
Clasificación de eficiencia energética del sistema integrado		126	126	126	126
Eficiencia estacional de calefacción ηs	%	82	82	82	82
Emisiones estacionales de calefacción - Partículas	mg/m³	7	1	10	2

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
Nº: 2024-1540-0
Fecha: 13/6/2024
VISADO

Caldera de leña eSH con quemador de pellet eTWIN

Nombre del producto	Unidad	eSH16 + eTWIN16	eSH16 EP + eTWIN16 EP	eSH20 + eTWIN16	eSH20 EP + eTWIN16 EP
Emisiones estacionales de calefacción - OGC	mg/m³	2	2	2	3
Emisiones estacionales de calefacción - CO	mg/m³	37	29	38	28
Emisiones estacionales de calefacción - NOx	mg/m³	106	126	127	110
Otro combustible adecuado		Pellets			
Potencia nominal (referente al calor útil producido)	kW	16	16	16	16
Potencia parcial	kW	4,7	4,7	4,7	4,7
Eficiencia del combustible (referido al poder calorífico superior) a carga nominal	%	87,4	87,4	87,4	87,4
Eficiencia del combustible (referido al poder calorífico superior) a carga parcial	%	85,7	85,7	85,7	85,7
Consumo eléctrico a carga nominal	kW	0,043	0,072	0,043	0,072
Consumo eléctrico a potencia parcial	kW	0,03	0,043	0,03	0,043
Consumo eléctrico en modo preparada (sin fuego)	kW	0,007	0,007	0,007	0,007
Eficiencia estacional de calefacción ηs	%	81	81	81	81
Emisiones estacionales de calefacción - Partículas	mg/m³	12	1	12	1
Emisiones estacionales de calefacción - OGC	mg/m³	1	1	1	1
Emisiones estacionales de calefacción - CO	mg/m³	39	39	39	39
Emisiones estacionales de calefacción - NOx	mg/m³	119	119	119	119

Tab. 2-20: Datos de producto según las regulaciones europeas 2015/1187 y 2015/1189

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.cti.navarra.com/csv/KF6WRtNX1F05QP8Y
Nº: 2024-1540-0
Fecha: 13/6/2024
VISADO

2.7 Caldera de pellet ePE-K

2.7.1 ePE-K 100-130 kW

Requisitos de etiquetado energético y ecodiseño para calderas de combustible sólido (Lot 15)

El volumen de buffer necesario para la caldera está indicado en el manual de montaje. Todas las calderas tienen el control de temperatura integrado, y por tanto cada producto es un "sistema integrado". Los datos de emisiones se refieren a un contenido de oxígeno del 10% O_2.

Fabricante:
ETA Heiztechnik GmbH, Gewerbepark 1, A-4716 Hofkirchen an der Trattnach

Caldera de Pellet ePE-K 100-130 kW

	Unidad	ePE-K100	ePE-K110	ePE-K120	ePE-K130
Nº de artículo		13100LP-D 13100RP-D	13110LP-D 13110RP-D	13120LP-D 13120RP-D	13130LP-D 13130RP-D
Potencia calorífica nominal	kW	100	110	120	130
Alimentación de combustible (manual / automática)		automática			
Porcentaje de potencia parcial relativo a la potencia nominal (30% / 50%)	%	30	30	30	30
Control de temperatura integrado en la caldera (sí / no)		sí	sí	sí	sí
Clase de controlador de temperatura		VIII	VIII	VIII	VIII
Contribución del controlador de temperatura a la eficiencia energética del sistema integrado	%	5	5	5	5
Caldera de condensación (sí / no)		no			
Caldera combinada para agua caliente sanitaria y calefacción (sí / no)		no			
Combinación de calor y electricidad (sí / no)		no			
Combustible preferente		Pellets			
Potencia nominal (referente al calor útil producido)	kW	99,9	109,9	119,9	129,9
Potencia parcial	kW	29,9	32,9	35,9	38,9
Eficiencia del combustible (referido al poder calorífico superior) a carga nominal	%	86,2	86,1	86,0	86,2
Eficiencia del combustible (referido al poder calorífico superior) a carga parcial	%	85,9	85,6	85,3	85,6
Consumo eléctrico a carga nominal	kW	0,132	0,128	0,124	0,132
Consumo eléctrico a potencia parcial	kW	0,054	0,052	0,049	0,051
Consumo eléctrico en modo preparada (sin fuego)	kW	0,013	0,013	0,013	0,013
Eficiencia estacional de calefacción ηs	%	83	82	82	82
Emisiones estacionales de calefacción - Partículas	mg/m³	14	15	16	16
Emisiones estacionales de calefacción - OGC	mg/m³	2	1	1	1
Emisiones estacionales de calefacción - CO	mg/m³	35	36	38	38
Emisiones estacionales de calefacción - NOx	mg/m³	98	99	100	100

Tab. 2-21: Datos de producto según las regulaciones europeas 2015/1187 y 2015/1189

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
Nº: 2024-1540-0
Fecha: 13/6/2024
VISADO

Caldera de Pellet ePE-K 100-130 kW

	Unidad	ePE-K100 EP	ePE-K110 EP	ePE-K120 EP	ePE-K130 EP
Nº de artículo		13100LP-D-E 13100RP-D-E	13110LP-D-E 13110RP-D-E	13120LP-D-E 13120RP-D-E	13130LP-D-E 13130RP-D-E
Potencia calorífica nominal	kW	100	110	120	130
Alimentación de combustible (manual / automática)		automática			
Porcentaje de potencia parcial relativo a la potencia nominal (30% / 50%)	%	30	30	30	30
Control de temperatura integrado en la caldera (sí / no)		sí	sí	sí	sí
Clase de controlador de temperatura		VIII	VIII	VIII	VIII
Contribución del controlador de temperatura a la eficiencia energética del sistema integrado	%	5	5	5	5
Caldera de condensación (sí / no)		no			
Caldera combinada para agua caliente sanitaria y calefacción (sí / no)		no			
Combinación de calor y electricidad (sí / no)		no			
Combustible preferente		Pellets			
Potencia nominal (referente al calor útil producido)	kW	99,9	109,9	119,9	129,9
Potencia parcial	kW	29,9	32,9	35,9	38,9
Eficiencia del combustible (referido al poder calorífico superior) a carga nominal	%	86,2	86,1	86,0	86,2
Eficiencia del combustible (referido al poder calorífico superior) a carga parcial	%	85,9	85,6	85,3	85,6
Consumo eléctrico a carga nominal	kW	0,236	0,254	0,273	0,289
Consumo eléctrico a potencia parcial	kW	0,157	0,164	0,179	0,193
Consumo eléctrico en modo preparada (sin fuego)	kW	0,013	0,013	0,013	0,013
Eficiencia estacional de calefacción ηs	%	82	82	82	82
Emisiones estacionales de calefacción - Partículas	mg/m³	1	1	1	1
Emisiones estacionales de calefacción - OGC	mg/m³	2	1	1	1
Emisiones estacionales de calefacción - CO	mg/m³	35	36	38	37
Emisiones estacionales de calefacción - NOx	mg/m³	98	99	100	100

Tab. 2-22: Datos de producto según las regulaciones europeas 2015/1187 y 2015/1189

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/ksv/KF6WRtNXtP0SQP2Y
Nº: 2024-1540-0
Fecha: 13/6/2024
VISADO

2.7.2 ePE-K 140-170 kW

Requisitos de etiquetado energético y ecodiseño para calderas de combustible sólido (Lot 15)

El volumen de buffer necesario para la caldera está indicado en el manual de montaje. Todas las calderas tienen el control de temperatura integrado, y por tanto cada producto es un "sistema integrado". Los datos de emisiones se refieren a un contenido de oxígeno del 10% O_2.

Fabricante:
ETA Heiztechnik GmbH, Gewerbepark 1, A-4716 Hofkirchen an der Trattnach

Caldera de pellet ePE-K 140-170 kW

	Unidad	ePE-K140	ePE-K150	ePE-K160	ePE-K170
Nº de artículo		13140LP-D 13140RP-D	13150LP-D 13150RP-D	13160LP-D 13160RP-D	13170LP-D 13170RP-D
Potencia calorífica nominal	kW	140	150	160	170
Alimentación de combustible (manual / automática)		automática			
Porcentaje de potencia parcial relativo a la potencia nominal (30% / 50%)	%	30	30	30	30
Control de temperatura integrado en la caldera (sí / no)		sí	sí	sí	sí
Clase de controlador de temperatura		VIII	VIII	VIII	VIII
Contribución del controlador de temperatura a la eficiencia energética del sistema integrado	%	5	5	5	5
Caldera de condensación (sí / no)		no			
Caldera combinada para agua caliente sanitaria y calefacción (sí / no)		no			
Combinación de calor y electricidad (sí / no)		no			
Combustible preferente		Pellets			
Potencia nominal (referente al calor útil producido)	kW	139,9	149,9	159,9	169,9
Potencia parcial	kW	41,9	44,9	47,9	50,9
Eficiencia del combustible (referido al poder calorífico superior) a carga nominal	%	86,4	86,6	86,8	87,0
Eficiencia del combustible (referido al poder calorífico superior) a carga parcial	%	85,9	86,2	86,6	86,9
Consumo eléctrico a carga nominal	kW	0,141	0,15	0,159	0,168
Consumo eléctrico a potencia parcial	kW	0,054	0,056	0,059	0,061
Consumo eléctrico en modo preparada (sin fuego)	kW	0,014	0,014	0,014	0,015
Eficiencia estacional de calefacción ηs	%	83	83	83	84
Emisiones estacionales de calefacción - Partículas	mg/m³	16	16	16	16
Emisiones estacionales de calefacción - OGC	mg/m³	1	1	1	1
Emisiones estacionales de calefacción - CO	mg/m³	37	36	36	35
Emisiones estacionales de calefacción - NOx	mg/m³	101	102	102	103

Tab. 2-23: Datos de producto según las regulaciones europeas 2015/1187 y 2015/1189

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
Nº: 2024-1540-0
Fecha: 13/6/2024
VISADO

Caldera de pellet ePE-K 140-170 kW

	Unidad	ePE-K140 EP	ePE-K150 EP	ePE-K160 EP	ePE-K170 EP
Nº de artículo		13140LP-D-E 13140RP-D-E	13150LP-D-E 13150RP-D-E	13160LP-D-E 13160RP-D-E	13170LP-D-E 13170RP-D-E
Potencia calorífica nominal	kW	140	150	160	170
Alimentación de combustible (manual / automática)		automática			
Porcentaje de potencia parcial relativo a la potencia nominal (30% / 50%)	%	30	30	30	30
Control de temperatura integrado en la caldera (sí / no)		sí	sí	sí	sí
Clase de controlador de temperatura		VIII	VIII	VIII	VIII
Contribución del controlador de temperatura a la eficiencia energética del sistema integrado	%	5	5	5	5
Caldera de condensación (sí / no)		no			
Caldera combinada para agua caliente sanitaria y calefacción (sí / no)		no			
Combinación de calor y electricidad (sí / no)		no			
Combustible preferente		Pellets			
Potencia nominal (referente al calor útil producido)	kW	139,9	149,9	159,9	169,9
Potencia parcial	kW	41,9	44,9	47,9	50,9
Eficiencia del combustible (referido al poder calorífico superior) a carga nominal	%	86,4	86,6	86,8	87,0
Eficiencia del combustible (referido al poder calorífico superior) a carga parcial	%	85,9	86,1	86,4	86,7
Consumo eléctrico a carga nominal	kW	0,309	0,327	0,345	0,363
Consumo eléctrico a potencia parcial	kW	0,21	0,225	0,24	0,255
Consumo eléctrico en modo preparada (sin fuego)	kW	0,014	0,014	0,014	0,015
Eficiencia estacional de calefacción ηs	%	82	82	82	82
Emisiones estacionales de calefacción - Partículas	mg/m³	1	1	1	1
Emisiones estacionales de calefacción - OGC	mg/m³	1	1	1	1
Emisiones estacionales de calefacción - CO	mg/m³	37	36	35	35
Emisiones estacionales de calefacción - NOx	mg/m³	100	99	99	99

Tab. 2-24: Datos de producto según las regulaciones europeas 2015/1187 y 2015/1189

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/ksv/KF6WRtNXtP0SQP2Y
Nº: 2024-1540-0
Fecha: 13/6/2024
VISADO

2.7.3 ePE-K 180-240 kW

Requisitos de etiquetado energético y ecodiseño para calderas de combustible sólido (Lot 15)

El volumen de buffer necesario para la caldera está indicado en el manual de montaje. Todas las calderas tienen el control de temperatura integrado, y por tanto cada producto es un "sistema integrado". Los datos de emisiones se refieren a un contenido de oxígeno del 10% O_2.

Fabricante:
ETA Heiztechnik GmbH, Gewerbepark 1, A-4716 Hofkirchen an der Trattnach

Caldera de pellet ePE-K 180-240 kW

	Unidad	ePE-K180	ePE-K200	ePE-K220	ePE-K240
Nº de artículo		13180LP-D 13180RP-D	13199LP-D 13199RP-D	13220LP-D 13220RP-D	13240LP-D 13240RP-D
Potencia calorífica nominal	kW	180	200	220	240
Alimentación de combustible (manual / automática)		automática			
Porcentaje de potencia parcial relativo a la potencia nominal (30% / 50%)	%	30	30	30	30
Control de temperatura integrado en la caldera (sí / no)		sí	sí	sí	sí
Clase de controlador de temperatura		VIII	VIII	VIII	VIII
Contribución del controlador de temperatura a la eficiencia energética del sistema integrado	%	5	5	5	5
Caldera de condensación (sí / no)		no			
Caldera combinada para agua caliente sanitaria y calefacción (sí / no)		no			
Combinación de calor y electricidad (sí / no)		no			
Combustible preferente		Pellets			
Potencia nominal (referente al calor útil producido)	kW	179,9	199,9	219,9	239,9
Potencia parcial	kW	53,9	59,9	65,9	71,9
Eficiencia del combustible (referido al poder calorífico superior) a carga nominal	%	87,2	87,6	88,0	88,4
Eficiencia del combustible (referido al poder calorífico superior) a carga parcial	%	87,2	87,8	88,4	89,0
Consumo eléctrico a carga nominal	kW	0,176	0,194	0,211	0,227
Consumo eléctrico a potencia parcial	kW	0,064	0,069	0,074	0,078
Consumo eléctrico en modo preparada (sin fuego)	kW	0,015	0,016	0,016	0,017
Eficiencia estacional de calefacción ηs	%	84	85	85	86
Emisiones estacionales de calefacción - Partículas	mg/m³	15	15	15	15
Emisiones estacionales de calefacción - OGC	mg/m³	1	1	1	1
Emisiones estacionales de calefacción - CO	mg/m³	35	34	33	32
Emisiones estacionales de calefacción - NOx	mg/m³	103	104	105	106

Tab. 2-25: Datos de producto según las regulaciones europeas 2015/1187 y 2015/1189

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
Nº: 2024-1540-0
Fecha: 13/6/2024
VISADO

Caldera de pellet ePE-K 180-240 kW

	Unidad	ePE-K180 EP	ePE-K200 EP	ePE-K220 EP	ePE-K240 EP
Nº de artículo		13180LP-D-E 13180RP-D-E	13199LP-D-E 13199RP-D-E	13220LP-D-E 13220RP-D-E	13240LP-D-E 13240RP-D-E
Potencia calorífica nominal	kW	180	200	220	240
Alimentación de combustible (manual / automática)		automática			
Porcentaje de potencia parcial relativo a la potencia nominal (30% / 50%)	%	30	30	30	30
Control de temperatura integrado en la caldera (sí / no)		sí	sí	sí	sí
Clase de controlador de temperatura		VIII	VIII	VIII	VIII
Contribución del controlador de temperatura a la eficiencia energética del sistema integrado	%	5	5	5	5
Caldera de condensación (sí / no)		no			
Caldera combinada para agua caliente sanitaria y calefacción (sí / no)		no			
Combinación de calor y electricidad (sí / no)		no			
Combustible preferente		Pellets			
Potencia nominal (referente al calor útil producido)	kW	179,9	199,9	219,9	239,9
Potencia parcial	kW	53,9	59,9	65,9	71,9
Eficiencia del combustible (referido al poder calorífico superior) a carga nominal	%	87,2	87,6	88,0	88,4
Eficiencia del combustible (referido al poder calorífico superior) a carga parcial	%	87,0	87,5	88,1	88,6
Consumo eléctrico a carga nominal	kW	0,382	0,418	0,454	0,487
Consumo eléctrico a potencia parcial	kW	0,27	0,3	0,331	0,358
Consumo eléctrico en modo preparada (sin fuego)	kW	0,015	0,016	0,016	0,017
Eficiencia estacional de calefacción ηs	%	83	83	83	83
Emisiones estacionales de calefacción - Partículas	mg/m³	0	0	0	0
Emisiones estacionales de calefacción - OGC	mg/m³	1	1	1	1
Emisiones estacionales de calefacción - CO	mg/m³	34	33	31	30
Emisiones estacionales de calefacción - NOx	mg/m³	99	99	98	98

Tab. 2-26: Datos de producto según las regulaciones europeas 2015/1187 y 2015/1189

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/ksv/KF6WRRNXPDSQP3Y
Nº: 2024-1540-0
Fecha: 13/6/2024
VISADO

2.8 Caldera de astillas eHACK

2.8.1 eHACK 20-50 kW

Requisitos de etiquetado energético y ecodiseño para calderas de combustible sólido (Lot 15)

El volumen de buffer necesario para la caldera está indicado en el manual de montaje. Todas las calderas tienen el control de temperatura integrado, y por tanto cada producto es un "sistema integrado". Los datos de emisiones se refieren a un contenido de oxígeno del 10% O_2.

Fabricante:
ETA Heiztechnik GmbH, Gewerbepark 1, A-4716 Hofkirchen an der Trattnach

Caldera de astillas eHACK 20-50 kW

	Unidad	eHACK20	eHACK25	eHACK32	eHACK45	eHACK50
Nº de artículo		13020L-D 13020R-D	13025L-D 13025R-D	13032L-D 13032R-D	13045L-D 13045R-D	13049L-D 13049R-D
Potencia calorífica nominal	kW	20	25	32	45	50
Alimentación de combustible (manual / automática)		automática				
Porcentaje de potencia parcial relativo a la potencia nominal (30% / 50%)	%	30	30	30	30	30
Control de temperatura integrado en la caldera (sí / no)		sí	sí	sí	sí	sí
Clase de controlador de temperatura		VIII	VIII	VIII	VIII	VIII
Contribución del controlador de temperatura a la eficiencia energética del sistema integrado	%	5	5	5	5	5
Factor II (evaluación de caldera primaria de combustible sólido y productor de calor adicional)		0	0	0	0	0
Valor para III (294/(11*Pr))		1,34	1,05	0,84	0,59	0,54
Valor para IV (115/(11*Pr))		0,53	0,41	0,33	0,23	0,21
Caldera de condensación (sí / no)		no				
Caldera combinada para agua caliente sanitaria y calefacción (sí / no)		no				
Combinación de calor y electricidad (sí / no)		no				
Combustible preferente		Astilla (Contenido de agua 15-35%)				
Potencia nominal (referente al calor útil producido)	kW	19,9	25,4	32	45	49,9
Potencia parcial	kW	5,9	7,6	7,6	7,6	14,9
Eficiencia del combustible (referido al poder calorífico superior) a carga nominal	%	85,0	87,2	86,6	85,5	85,5
Eficiencia del combustible (referido al poder calorífico superior) a carga parcial	%	82,4	85,9	85,8	85,5	85,6
Consumo eléctrico a carga nominal	kW	0,074	0,114	0,116	0,121	0,124
Consumo eléctrico a potencia parcial	kW	0,052	0,059	0,057	0,053	0,054
Consumo eléctrico en modo preparada (sin fuego)	kW	0,012	0,010	0,010	0,010	0,011

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
Nº: 2024-1540-0
Fecha: 13/6/2024
VISADO

Caldera de astillas eHACK 20-50 kW

	Unidad	eHACK20	eHACK25	eHACK32	eHACK45	eHACK50
Clase de eficiencia energética de la caldera		A+	A+	A+	A+	A+
Clasificación de eficiencia energética de la caldera		115	120	120	120	120
Clase de eficiencia energética del sistema integrado		A+	A++	A++	A++	A++
Clasificación de eficiencia energética del sistema integrado		120	125	125	125	125
Eficiencia estacional de calefacción ηs	%	78	81	81	81	81
Emisiones estacionales de calefacción - Partículas	mg/m³	9	6	6	7	8
Emisiones estacionales de calefacción - OGC	mg/m³	4	1	1	1	1
Emisiones estacionales de calefacción - CO	mg/m³	113	62	63	64	59
Emisiones estacionales de calefacción - NOx	mg/m³	91	78	80	85	91
Otro combustible adecuado			Pellets			
Potencia nominal (referente al calor útil producido)	kW		25,4	32	45	49,9
Potencia parcial	kW		7,6	7,6	7,6	14,9
Eficiencia del combustible (referido al poder calorífico superior) a carga nominal	%		87,7	87,4	86,8	86,7
Eficiencia del combustible (referido al poder calorífico superior) a carga parcial	%		86,6	86,6	86,6	86,6
Consumo eléctrico a carga nominal	kW		0,063	0,07	0,084	0,092
Consumo eléctrico a potencia parcial	kW		0,044	0,044	0,044	0,046
Consumo eléctrico en modo preparada (sin fuego)	kW		0,012	0,012	0,012	0,012
Eficiencia estacional de calefacción ηs	%		82	82	82	82
Emisiones estacionales de calefacción - Partículas	mg/m³		13	13	13	13
Emisiones estacionales de calefacción - OGC	mg/m³		2	2	2	2
Emisiones estacionales de calefacción - CO	mg/m³		43	41	37	36
Emisiones estacionales de calefacción - NOx	mg/m³		75	76	78	81

Tab. 2-27: Datos de producto según las regulaciones europeas 2015/1187 y 2015/1189

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/kF6wRtNX1f05QP3Y
Nº: 2024-1540-0
Fecha: 13/6/2024
VISADO

Caldera de astillas eHACK 20-50 kW

	Unidad	eHACK20 EP	eHACK25 EP	eHACK32 EP	eHACK45 EP	eHACK50 EP
Nº de artículo		13020L-D-E 13020R-D-E	13025L-D-E 13025R-D-E	13032L-D-E 13032R-D-E	13045L-D-E 13045R-D-E	13049L-D-E 13049R-D-E
Potencia calorífica nominal	kW	20	25	32	45	50
Alimentación de combustible (manual / automática)		automática				
Porcentaje de potencia parcial relativo a la potencia nominal (30% / 50%)	%	30	30	30	30	30
Control de temperatura integrado en la caldera (sí / no)		sí	sí	sí	sí	sí
Clase de controlador de temperatura		VIII	VIII	VIII	VIII	VIII
Contribución del controlador de temperatura a la eficiencia energética del sistema integrado	%	5	5	5	5	5
Factor II (evaluación de caldera primaria de combustible sólido y productor de calor adicional)		0	0	0	0	0
Valor para III (294/(11*Pr))		1,34	1,05	0,84	0,59	0,54
Valor para IV (115/(11*Pr))		0,53	0,41	0,33	0,23	0,21
Caldera de condensación (sí / no)		no				
Caldera combinada para agua caliente sanitaria y calefacción (sí / no)		no				
Combinación de calor y electricidad (sí / no)		no				
Combustible preferente		Astilla (Contenido de agua 15-35%)				
Potencia nominal (referente al calor útil producido)	kW	19,9	25,4	32	45	49,9
Potencia parcial	kW	5,9	7,6	7,6	7,6	14,9
Eficiencia del combustible (referido al poder calorífico superior) a carga nominal	%	85,0	87,2	87,0	86,5	86,3
Eficiencia del combustible (referido al poder calorífico superior) a carga parcial	%	82,4	85,9	85,9	86,0	86,1
Consumo eléctrico a carga nominal	kW	0,094	0,114	0,125	0,147	0,155
Consumo eléctrico a potencia parcial	kW	0,072	0,059	0,067	0,082	0,088
Consumo eléctrico en modo preparada (sin fuego)	kW	0,012	0,010	0,011	0,012	0,012
Clase de eficiencia energética de la caldera		A+	A+	A+	A+	A+
Clasificación de eficiencia energética de la caldera		114	120	120	120	120
Clase de eficiencia energética del sistema integrado		A+	A++	A++	A++	A++

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
Nº: 2024-1540-0
Fecha: 13/6/2024
VISADO

Caldera de astillas eHACK 20-50 kW

	Unidad	eHACK20 EP	eHACK25 EP	eHACK32 EP	eHACK45 EP	eHACK50 EP
Clasificación de eficiencia energética del sistema integrado		119	125	125	125	125
Eficiencia estacional de calefacción ηs	%	77	81	81	81	81
Emisiones estacionales de calefacción - Partículas	mg/m³	2	0	0	0	0
Emisiones estacionales de calefacción - OGC	mg/m³	4	1	1	1	1
Emisiones estacionales de calefacción - CO	mg/m³	113	62	58	49	45
Emisiones estacionales de calefacción - NOx	mg/m³	91	78	84	69	101
Otro combustible adecuado			Pellets			
Potencia nominal (referente al calor útil producido)	kW		25,4	32	45	49,9
Potencia parcial	kW		7,6	7,6	7,6	14,9
Eficiencia del combustible (referido al poder calorífico superior) a carga nominal	%		87,7	87,5	87,2	87,1
Eficiencia del combustible (referido al poder calorífico superior) a carga parcial	%		86,6	86,6	86,6	86,6
Consumo eléctrico a carga nominal	kW		0,049	0,107	0,132	0,142
Consumo eléctrico a potencia parcial	kW		0,075	0,08	0,091	0,095
Consumo eléctrico en modo preparada (sin fuego)	kW		0,012	0,012	0,012	0,012
Eficiencia estacional de calefacción ηs	%		81	81	81	81
Emisiones estacionales de calefacción - Partículas	mg/m³		0	0	0	0
Emisiones estacionales de calefacción - OGC	mg/m³		2	2	2	2
Emisiones estacionales de calefacción - CO	mg/m³		43	42	39	38
Emisiones estacionales de calefacción - NOx	mg/m³		75	78	83	84

Tab. 2-28: Datos de producto según las regulaciones europeas 2015/1187 y 2015/1189

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/KF6WFR1NX1P0SQP3Y
Nº: 2024-1540-0
Fecha: 13/6/2024
VISADO

2.8.2 eHACK 60-80 kW

Requisitos de etiquetado energético y ecodiseño para calderas de combustible sólido (Lot 15)

El volumen de buffer necesario para la caldera está indicado en el manual de montaje. Todas las calderas tienen el control de temperatura integrado, y por tanto cada producto es un "sistema integrado". Los datos de emisiones se refieren a un contenido de oxígeno del 10% O_2.

Fabricante:
ETA Heiztechnik GmbH, Gewerbepark 1, A-4716 Hofkirchen an der Trattnach

	Unidad	eHACK60	eHACK70	eHACK80
Nº de artículo		13060L-D 13060R-D	13070L-D 13070R-D	13080L-D 13080R-D
Potencia calorífica nominal	kW	60	70	80
Alimentación de combustible (manual / automática)		automática		
Porcentaje de potencia parcial relativo a la potencia nominal (30% / 50%)	%	30	30	30
Control de temperatura integrado en la caldera (sí / no)		sí	sí	sí
Clase de controlador de temperatura		VIII	VIII	VIII
Contribución del controlador de temperatura a la eficiencia energética del sistema integrado	%	5	5	5
Factor II (evaluación de caldera primaria de combustible sólido y productor de calor adicional)		0	0	
Valor para III (294/(11*Pr))		0,45	0,38	
Valor para IV (115/(11*Pr))		0,17	0,15	
Caldera de condensación (sí / no)		no		
Caldera combinada para agua caliente sanitaria y calefacción (sí / no)		no		
Combinación de calor y electricidad (sí / no)		no		
Combustible preferente		Astilla (Contenido de agua 15-35%)		
Potencia nominal (referente al calor útil producido)	kW	59,9	69,9	79,9
Potencia parcial	kW	17,9	20,9	23,2
Eficiencia del combustible (referido al poder calorífico superior) a carga nominal	%	85,4	85,4	85,3
Eficiencia del combustible (referido al poder calorífico superior) a carga parcial	%	85,8	86,1	86,3
Consumo eléctrico a carga nominal	kW	0,131	0,138	0,145
Consumo eléctrico a potencia parcial	kW	0,057	0,06	0,063
Consumo eléctrico en modo preparada (sin fuego)	kW	0,012	0,014	0,015
Clase de eficiencia energética de la caldera		A+	A+	
Clasificación de eficiencia energética de la caldera		120	121	121
Clase de eficiencia energética del sistema integrado		A++	A++	
Clasificación de eficiencia energética del sistema integrado		125	126	
Eficiencia estacional de calefacción ηs	%	81	82	82
Emisiones estacionales de calefacción - Partículas	mg/m³	9	11	12
Emisiones estacionales de calefacción - OGC	mg/m³	1	1	1
Emisiones estacionales de calefacción - CO	mg/m³	47	36	25

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
Nº: 2024-1540-0
Fecha: 13/6/2024
VISADO

	Unidad	eHACK60	eHACK70	eHACK80
Emisiones estacionales de calefacción - NOx	mg/m³	104	116	129
Otro combustible adecuado		Pellets		
Potencia nominal (referente al calor útil producido)	kW	59,9	69,9	85
Potencia parcial	kW	17,9	20,9	23,2
Eficiencia del combustible (referido al poder calorífico superior) a carga nominal	%	86,6	86,5	86,4
Eficiencia del combustible (referido al poder calorífico superior) a carga parcial	%	86,6	86,5	86,5
Consumo eléctrico a carga nominal	kW	0,108	0,124	0,14
Consumo eléctrico a potencia parcial	kW	0,05	0,055	0,059
Consumo eléctrico en modo preparada (sin fuego)	kW	0,012	0,012	0,012
Eficiencia estacional de calefacción ηs	%	82	83	83
Emisiones estacionales de calefacción - Partículas	mg/m³	13	12	12
Emisiones estacionales de calefacción - OGC	mg/m³	2	2	2
Emisiones estacionales de calefacción - CO	mg/m³	34	33	31
Emisiones estacionales de calefacción - NOx	mg/m³	86	91	96

Tab. 2-29: Datos de producto según las regulaciones europeas 2015/1187 y 2015/1189

	Unidad	eHACK60 EP	eHACK70 EP	eHACK80 EP
Nº de artículo		13060L-D-E 13060R-D-E	13070L-D-E 13070R-D-E	13080L-D-E 13080R-D-E
Potencia calorífica nominal	kW	60	70	80
Alimentación de combustible (manual / automática)		automática		
Porcentaje de potencia parcial relativo a la potencia nominal (30% / 50%)	%	30	30	30
Control de temperatura integrado en la caldera (sí / no)		sí	sí	sí
Clase de controlador de temperatura		VIII	VIII	VIII
Contribución del controlador de temperatura a la eficiencia energética del sistema integrado	%	5	5	5
Factor II (evaluación de caldera primaria de combustible sólido y productor de calor adicional)		0	0	
Valor para III (294/(11*Pr))		0,45	0,38	
Valor para IV (115/(11*Pr))		0,17	0,15	
Caldera de condensación (sí / no)		no		
Caldera combinada para agua caliente sanitaria y calefacción (sí / no)		no		
Combinación de calor y electricidad (sí / no)		no		
Combustible preferente		Astilla (Contenido de agua 15-35%)		
Potencia nominal (referente al calor útil producido)	kW	59,9	69,9	79,9
Potencia parcial	kW	17,9	20,9	23,2

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/K66WFR1NX1P05QP3Y
Nº: 2024-1540-0
Fecha: 13/6/2024
VISADO

	Unidad	eHACK60 EP	eHACK70 EP	eHACK80 EP
Eficiencia del combustible (referido al poder calorífico superior) a carga nominal	%	86,0	85,6	85,3
Eficiencia del combustible (referido al poder calorífico superior) a carga parcial	%	86,2	86,2	86,3
Consumo eléctrico a carga nominal	kW	0,172	0,188	0,205
Consumo eléctrico a potencia parcial	kW	0,1	0,111	0,123
Consumo eléctrico en modo preparada (sin fuego)	kW	0,013	0,014	0,015
Clase de eficiencia energética de la caldera		A+	A+	
Clasificación de eficiencia energética de la caldera		121	121	121
Clase de eficiencia energética del sistema integrado		A++	A++	
Clasificación de eficiencia energética del sistema integrado		126	126	
Eficiencia estacional de calefacción ηs	%	82	82	82
Emisiones estacionales de calefacción - Partículas	mg/m³	0	0	0
Emisiones estacionales de calefacción - OGC	mg/m³	1	1	1
Emisiones estacionales de calefacción - CO	mg/m³	39	32	25
Emisiones estacionales de calefacción - NOx	mg/m³	110	120	129
Otro combustible adecuado		Pellets		
Potencia nominal (referente al calor útil producido)	kW	59,9	69,9	85
Potencia parcial	kW	17,9	20,9	23,2
Eficiencia del combustible (referido al poder calorífico superior) a carga nominal	%	86,9	86,6	86,4
Eficiencia del combustible (referido al poder calorífico superior) a carga parcial	%	86,5	86,5	86,5
Consumo eléctrico a carga nominal	kW	0,161	0,181	0,2
Consumo eléctrico a potencia parcial	kW	0,103	0,111	0,119
Consumo eléctrico en modo preparada (sin fuego)	kW	0,012	0,012	0,012
Eficiencia estacional de calefacción ηs	%	82	82	82
Emisiones estacionales de calefacción - Partículas	mg/m³	1	1	1
Emisiones estacionales de calefacción - OGC	mg/m³	2	2	2
Emisiones estacionales de calefacción - CO	mg/m³	35	33	31
Emisiones estacionales de calefacción - NOx	mg/m³	88	92	96

Tab. 2-30: Datos de producto según las regulaciones europeas 2015/1187 y 2015/1189

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
Nº: 2024-1540-0
Fecha: 13/6/2024
VISADO

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/KF6WFR1NX1P0SQP3Y
Nº: 2024-1540-0
Fecha: 13/6/2024
VISADO

2.8.3 eHACK 100-130 kW

Requisitos de etiquetado energético y ecodiseño para calderas de combustible sólido (Lot 15)

El volumen de buffer necesario para la caldera está indicado en el manual de montaje. Todas las calderas tienen el control de temperatura integrado, y por tanto cada producto es un "sistema integrado". Los datos de emisiones se refieren a un contenido de oxígeno del 10% O_2.

Fabricante:
ETA Heiztechnik GmbH, Gewerbepark 1, A-4716 Hofkirchen an der Trattnach

Caldera de astillas eHACK 100-130 kW

	Unidad	eHACK100	eHACK110	eHACK120	eHACK130
Nº de artículo		13100L-D 13100R-D	13110L-D 13110R-D	13120L-D 13120R-D	13130L-D 13130R-D
Potencia calorífica nominal	kW	100	110	120	129
Alimentación de combustible (manual / automática)		automática			
Porcentaje de potencia parcial relativo a la potencia nominal (30% / 50%)	%	30	30	30	30
Control de temperatura integrado en la caldera (sí / no)		sí	sí	sí	sí
Clase de controlador de temperatura		VIII	VIII	VIII	VIII
Contribución del controlador de temperatura a la eficiencia energética del sistema integrado	%	5	5	5	5
Caldera de condensación (sí / no)		no			
Caldera combinada para agua caliente sanitaria y calefacción (sí / no)		no			
Combinación de calor y electricidad (sí / no)		no			
Combustible preferente		Astilla (Contenido de agua 15-35%)			
Potencia nominal (referente al calor útil producido)	kW	99,9	109,9	119,9	128,9
Potencia parcial	kW	29,9	32,9	35,9	38,6
Eficiencia del combustible (referido al poder calorífico superior) a carga nominal	%	84,8	84,5	84,2	84,4
Eficiencia del combustible (referido al poder calorífico superior) a carga parcial	%	86,0	85,8	85,6	85,8
Consumo eléctrico a carga nominal	kW	0,161	0,168	0,176	0,199
Consumo eléctrico a potencia parcial	kW	0,058	0,056	0,053	0,059
Consumo eléctrico en modo preparada (sin fuego)	kW	0,014	0,014	0,013	0,013
Eficiencia estacional de calefacción ηs	%	82	82	82	82
Emisiones estacionales de calefacción - Partículas	mg/m³	15	17	18	18
Emisiones estacionales de calefacción - OGC	mg/m³	2	2	2	2
Emisiones estacionales de calefacción - CO	mg/m³	44	54	63	61
Emisiones estacionales de calefacción - NOx	mg/m³	108	98	87	88

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
Nº: 2024-1540-0
Fecha: 13/6/2024
VISADO

Caldera de astillas eHACK 100-130 kW

	Unidad	eHACK100	eHACK110	eHACK120	eHACK130
Otro combustible adecuado		Pellets			
Potencia nominal (referente al calor útil producido)	kW	99,9	109,9	119,9	129,9
Potencia parcial	kW	29,9	32,9	35,9	38,9
Eficiencia del combustible (referido al poder calorífico superior) a carga nominal	%	86,2	86,1	86,0	86,2
Eficiencia del combustible (referido al poder calorífico superior) a carga parcial	%	85,9	85,6	85,3	85,6
Consumo eléctrico a carga nominal	kW	0,132	0,128	0,124	0,132
Consumo eléctrico a potencia parcial	kW	0,054	0,052	0,049	0,051
Consumo eléctrico en modo preparada (sin fuego)	kW	0,013	0,013	0,013	0,013
Eficiencia estacional de calefacción ηs	%	83	82	82	82
Emisiones estacionales de calefacción - Partículas	mg/m³	14	15	16	16
Emisiones estacionales de calefacción - OGC	mg/m³	2	1	1	1
Emisiones estacionales de calefacción - CO	mg/m³	35	36	38	38
Emisiones estacionales de calefacción - NOx	mg/m³	98	99	100	100

Tab. 2-31: Datos de producto según las regulaciones europeas 2015/1187 y 2015/1189

Caldera de astillas eHACK 100-130 kW

	Unidad	eHACK100 EP	eHACK110 EP	eHACK120 EP	eHACK130 EP
Nº de artículo		13100L-D-E 13100R-D-E	13110L-D-E 13110R-D-E	13120L-D-E 13120R-D-E	13130L-D-E 13130R-D-E
Potencia calorífica nominal	kW	100	110	120	129
Alimentación de combustible (manual / automática)		automática			
Porcentaje de potencia parcial relativo a la potencia nominal (30% / 50%)	%	30	30	30	30
Control de temperatura integrado en la caldera (sí / no)		sí	sí	sí	sí
Clase de controlador de temperatura		VIII	VIII	VIII	VIII
Contribución del controlador de temperatura a la eficiencia energética del sistema integrado	%	5	5	5	5
Caldera de condensación (sí / no)		no			
Caldera combinada para agua caliente sanitaria y calefacción (sí / no)		no			
Combinación de calor y electricidad (sí / no)		no			
Combustible preferente		Astilla (Contenido de agua 15-35%)			

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citnavarra.com/csv/KF6WFR1NX1P0SQP3Y
Nº: 2024-1540-0
Fecha: 13/6/2024
VISADO

Caldera de astillas eHACK 100-130 kW

	Unidad	eHACK100 EP	eHACK110 EP	eHACK120 EP	eHACK130 EP
Potencia nominal (referente al calor útil producido)	kW	99,9	109,9	119,9	128,9
Potencia parcial	kW	29,9	32,9	35,9	38,6
Eficiencia del combustible (referido al poder calorífico superior) a carga nominal	%	85,1	85,0	84,9	85,0
Eficiencia del combustible (referido al poder calorífico superior) a carga parcial	%	86,8	87,1	87,3	87,4
Consumo eléctrico a carga nominal	kW	0,234	0,249	0,263	0,3
Consumo eléctrico a potencia parcial	kW	0,138	0,145	0,152	0,17
Consumo eléctrico en modo preparada (sin fuego)	kW	0,014	0,14	0,013	0,013
Eficiencia estacional de calefacción ηs	%	83	83	83	83
Emisiones estacionales de calefacción - Partículas	mg/m³	1	1	1	1
Emisiones estacionales de calefacción - OGC	mg/m³	2	2	2	2
Emisiones estacionales de calefacción - CO	mg/m³	63	82	101	96
Emisiones estacionales de calefacción - NOx	mg/m³	121	116	112	111
Otro combustible adecuado		Pellets			
Potencia nominal (referente al calor útil producido)	kW	99,9	109,9	119,9	129,9
Potencia parcial	kW	29,9	32,9	35,9	38,9
Eficiencia del combustible (referido al poder calorífico superior) a carga nominal	%	86,2	86,1	86,0	86,2
Eficiencia del combustible (referido al poder calorífico superior) a carga parcial	%	85,9	85,6	85,3	85,6
Consumo eléctrico a carga nominal	kW	0,236	0,254	0,273	0,289
Consumo eléctrico a potencia parcial	kW	0,149	0,164	0,179	0,193
Consumo eléctrico en modo preparada (sin fuego)	kW	0,013	0,013	0,013	0,013
Eficiencia estacional de calefacción ηs	%	82	82	82	82
Emisiones estacionales de calefacción - Partículas	mg/m³	1	1	1	1
Emisiones estacionales de calefacción - OGC	mg/m³	2	1	1	1
Emisiones estacionales de calefacción - CO	mg/m³	35	36	38	37
Emisiones estacionales de calefacción - NOx	mg/m³	98	99	100	100

Tab. 2-32: Datos de producto según las regulaciones europeas 2015/1187 y 2015/1189

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
Nº: 2024-1540-0
Fecha: 13/6/2024
VISADO

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/KF6WFR1NX1P05QP3Y
Nº: 2024-1540-0
Fecha: 13/6/2024
VISADO

2.8.4 eHACK 140-170 kW

Requisitos de etiquetado energético y ecodiseño para calderas de combustible sólido (Lot 15)

El volumen de buffer necesario para la caldera está indicado en el manual de montaje. Todas las calderas tienen el control de temperatura integrado, y por tanto cada producto es un "sistema integrado". Los datos de emisiones se refieren a un contenido de oxígeno del 10% O_2.

Fabricante:
ETA Heiztechnik GmbH, Gewerbepark 1, A-4716 Hofkirchen an der Trattnach

Caldera de astillas eHACK 140-170 kW

	Unidad	eHACK140	eHACK150	eHACK160	eHACK170
Nº de artículo		13140L-D 13140R-D	13150L-D 13150R-D	13160L-D 13160R-D	13170L-D 13170R-D
Potencia calorífica nominal	kW	140	150	160	170
Alimentación de combustible (manual / automática)		automática			
Porcentaje de potencia parcial relativo a la potencia nominal (30% / 50%)	%	30	30	30	30
Control de temperatura integrado en la caldera (sí / no)		sí	sí	sí	sí
Clase de controlador de temperatura		VIII	VIII	VIII	VIII
Contribución del controlador de temperatura a la eficiencia energética del sistema integrado	%	5	5	5	5
Caldera de condensación (sí / no)		no			
Caldera combinada para agua caliente sanitaria y calefacción (sí / no)		no			
Combinación de calor y electricidad (sí / no)		no			
Combustible preferente		Astilla (Contenido de agua 15-35%)			
Potencia nominal (referente al calor útil producido)	kW	139,9	149,9	159,9	169,9
Potencia parcial	kW	41,9	44,9	47,9	50,9
Eficiencia del combustible (referido al poder calorífico superior) a carga nominal	%	84,7	84,9	85,2	85,4
Eficiencia del combustible (referido al poder calorífico superior) a carga parcial	%	86,1	86,3	86,5	86,7
Consumo eléctrico a carga nominal	kW	0,226	0,251	0,277	0,302
Consumo eléctrico a potencia parcial	kW	0,065	0,072	0,078	0,084
Consumo eléctrico en modo preparada (sin fuego)	kW	0,014	0,014	0,014	0,015
Eficiencia estacional de calefacción ηs	%	83	83	83	83
Emisiones estacionales de calefacción - Partículas	mg/m³	18	18	18	18
Emisiones estacionales de calefacción - OGC	mg/m³	2	2	2	2
Emisiones estacionales de calefacción - CO	mg/m³	58	56	54	52
Emisiones estacionales de calefacción - NOx	mg/m³	89	90	91	92

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
Nº: 2024-1540-0
Fecha: 13/6/2024
VISADO

Caldera de astillas eHACK 140-170 kW

	Unidad	eHACK140	eHACK150	eHACK160	eHACK170
Otro combustible adecuado		Pellets			
Potencia nominal (referente al calor útil producido)	kW	139,9	149,9	159,9	169,9
Potencia parcial	kW	41,9	44,9	47,9	50,9
Eficiencia del combustible (referido al poder calorífico superior) a carga nominal	%	86,4	86,6	86,8	87,0
Eficiencia del combustible (referido al poder calorífico superior) a carga parcial	%	85,9	86,2	86,6	86,9
Consumo eléctrico a carga nominal	kW	0,141	0,15	0,159	0,168
Consumo eléctrico a potencia parcial	kW	0,054	0,056	0,059	0,061
Consumo eléctrico en modo preparada (sin fuego)	kW	0,014	0,014	0,014	0,015
Eficiencia estacional de calefacción ηs	%	83	83	83	84
Emisiones estacionales de calefacción - Partículas	mg/m³	16	16	16	16
Emisiones estacionales de calefacción - OGC	mg/m³	1	1	1	1
Emisiones estacionales de calefacción - CO	mg/m³	37	36	36	35
Emisiones estacionales de calefacción - NOx	mg/m³	101	102	102	103

Tab. 2-33: Datos de producto según las regulaciones europeas 2015/1187 y 2015/1189

Caldera de astillas eHACK 140-170 kW

	Unidad	eHACK140 EP	eHACK150 EP	eHACK160 EP	eHACK170 EP
Nº de artículo		13140L-D-E 13140R-D-E	13150L-D-E 13150R-D-E	13160L-D-E 13160R-D-E	13170L-D-E 13170R-D-E
Potencia calorífica nominal	kW	140	150	160	170
Alimentación de combustible (manual / automática)		automática			
Porcentaje de potencia parcial relativo a la potencia nominal (30% / 50%)	%	30	30	30	30
Control de temperatura integrado en la caldera (sí / no)		sí	sí	sí	sí
Clase de controlador de temperatura		VIII	VIII	VIII	VIII
Contribución del controlador de temperatura a la eficiencia energética del sistema integrado	%	5	5	5	5
Caldera de condensación (sí / no)		no			
Caldera combinada para agua caliente sanitaria y calefacción (sí / no)		no			
Combinación de calor y electricidad (sí / no)		no			
Combustible preferente		Astilla (Contenido de agua 15-35%)			

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citnavarra.com/csv/KF6WR1NX1P0SQP3Y
Nº: 2024-1540-0
Fecha: 13/6/2024
VISADO

Caldera de astillas eHACK 140-170 kW

	Unidad	eHACK140 EP	eHACK150 EP	eHACK160 EP	eHACK170 EP
Potencia nominal (referente al calor útil producido)	kW	139,9	149,9	159,9	169,9
Potencia parcial	kW	41,9	44,9	47,9	50,9
Eficiencia del combustible (referido al poder calorífico superior) a carga nominal	%	85,0	85,1	85,2	85,2
Eficiencia del combustible (referido al poder calorífico superior) a carga parcial	%	87,5	87,5	87,6	87,7
Consumo eléctrico a carga nominal	kW	0,344	0,385	0,426	0,466
Consumo eléctrico a potencia parcial	kW	0,192	0,212	0,233	0,253
Consumo eléctrico en modo preparada (sin fuego)	kW	0,014	0,014	0,014	0,015
Eficiencia estacional de calefacción ηs	%	83	83	83	83
Emisiones estacionales de calefacción - Partículas	mg/m³	1	1	1	1
Emisiones estacionales de calefacción - OGC	mg/m³	2	2	2	2
Emisiones estacionales de calefacción - CO	mg/m³	89	83	77	71
Emisiones estacionales de calefacción - NOx	mg/m³	109	107	106	104
Otro combustible adecuado		Pellets			
Potencia nominal (referente al calor útil producido)	kW	139,9	149,9	159,9	169,9
Potencia parcial	kW	41,9	44,9	47,9	50,9
Eficiencia del combustible (referido al poder calorífico superior) a carga nominal	%	86,4	86,6	86,8	87,0
Eficiencia del combustible (referido al poder calorífico superior) a carga parcial	%	85,9	86,1	86,4	86,7
Consumo eléctrico a carga nominal	kW	0,309	0,327	0,345	0,363
Consumo eléctrico a potencia parcial	kW	0,21	0,225	0,24	0,255
Consumo eléctrico en modo preparada (sin fuego)	kW	0,014	0,014	0,014	0,015
Eficiencia estacional de calefacción ηs	%	82	82	82	82
Emisiones estacionales de calefacción - Partículas	mg/m³	1	1	1	1
Emisiones estacionales de calefacción - OGC	mg/m³	1	1	1	1
Emisiones estacionales de calefacción - CO	mg/m³	37	36	35	35
Emisiones estacionales de calefacción - NOx	mg/m³	100	99	99	99

Tab. 2-34: Datos de producto según las regulaciones europeas 2015/1187 y 2015/1189

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
Nº: 2024-1540-0
Fecha: 13/6/2024
VISADO

GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/KF6WR1NX1P0SQP3Y

Nº: 2024-1540-0
Fecha: 13/6/2024

VISADO

2.8.5 eHACK 180-240 kW

Requisitos de etiquetado energético y ecodiseño para calderas de combustible sólido (Lot 15)

El volumen de buffer necesario para la caldera está indicado en el manual de montaje. Todas las calderas tienen el control de temperatura integrado, y por tanto cada producto es un "sistema integrado". Los datos de emisiones se refieren a un contenido de oxígeno del 10% O_2.

Fabricante:
ETA Heiztechnik GmbH, Gewerbepark 1, A-4716 Hofkirchen an der Trattnach

Caldera de Astillas de Madera eHACK 180-240 kW

	Unidad	eHACK180	eHACK200	eHACK220	eHACK240
Nº de artículo		13180L-D 13180R-D	13199L-D 13199R-D	13220L-D 13220R-D	13240L-D 13240R-D
Potencia calorífica nominal	kW	180	200	220	238
Alimentación de combustible (manual / automática)		automática			
Porcentaje de potencia parcial relativo a la potencia nominal (30% / 50%)	%	30	30	30	30
Control de temperatura integrado en la caldera (sí / no)		sí	sí	sí	sí
Clase de controlador de temperatura		VIII	VIII	VIII	VIII
Contribución del controlador de temperatura a la eficiencia energética del sistema integrado	%	5	5	5	5
Caldera de condensación (sí / no)		no			
Caldera combinada para agua caliente sanitaria y calefacción (sí / no)		no			
Combinación de calor y electricidad (sí / no)		no			
Combustible preferente		Astilla (Contenido de agua 15-35%)			
Potencia nominal (referente al calor útil producido)	kW	179,9	199,9	219,9	238
Potencia parcial	kW	53,9	59,9	65,9	71,4
Eficiencia del combustible (referido al poder calorífico superior) a carga nominal	%	85,7	86,2	86,7	87,1
Eficiencia del combustible (referido al poder calorífico superior) a carga parcial	%	87,0	87,4	87,9	88,3
Consumo eléctrico a carga nominal	kW	0,327	0,377	0,427	0,473
Consumo eléctrico a potencia parcial	kW	0,09	0,102	0,115	0,126
Consumo eléctrico en modo preparada (sin fuego)	kW	0,015	0,016	0,016	0,017
Eficiencia estacional de calefacción ηs	%	84	84	85	85
Emisiones estacionales de calefacción - Partículas	mg/m³	17	17	17	17
Emisiones estacionales de calefacción - OGC	mg/m³	2	2	2	2
Emisiones estacionales de calefacción - CO	mg/m³	49	45	40	36
Emisiones estacionales de calefacción - NOx	mg/m³	93	95	97	99

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
Nº: 2024-1540-0
Fecha: 13/6/2024
VISADO

Caldera de Astillas de Madera eHACK 180-240 kW

	Unidad	eHACK180	eHACK200	eHACK220	eHACK240
Otro combustible adecuado		Pellets			
Potencia nominal (referente al calor útil producido)	kW	179,9	199,9	219,9	239,9
Potencia parcial	kW	53,9	59,9	65,9	71,9
Eficiencia del combustible (referido al poder calorífico superior) a carga nominal	%	87,2	87,6	88,0	88,4
Eficiencia del combustible (referido al poder calorífico superior) a carga parcial	%	87,2	87,8	88,4	89,0
Consumo eléctrico a carga nominal	kW	0,176	0,194	0,211	0,227
Consumo eléctrico a potencia parcial	kW	0,064	0,069	0,074	0,078
Consumo eléctrico en modo preparada (sin fuego)	kW	0,015	0,016	0,016	0,017
Eficiencia estacional de calefacción ηs	%	84	85	85	86
Emisiones estacionales de calefacción - Partículas	mg/m³	15	15	15	15
Emisiones estacionales de calefacción - OGC	mg/m³	1	1	1	1
Emisiones estacionales de calefacción - CO	mg/m³	35	34	33	32
Emisiones estacionales de calefacción - NOx	mg/m³	103	104	105	106

Tab. 2-35: Datos de producto según las regulaciones europeas 2015/1187 y 2015/1189

Caldera de Astillas de Madera eHACK 180-240 kW

	Unidad	eHACK180 EP	eHACK200 EP	eHACK220 EP	eHACK240 EP
Nº de artículo		13180L-D-E 13180R-D-E	13199L-D-E 13199R-D-E	13220L-D-E 13220R-D-E	13240L-D-E 13240R-D-E
Potencia calorífica nominal	kW	180	200	220	238
Alimentación de combustible (manual / automática)		automática			
Porcentaje de potencia parcial relativo a la potencia nominal (30% / 50%)	%	30	30	30	30
Control de temperatura integrado en la caldera (sí / no)		sí	sí	sí	sí
Clase de controlador de temperatura		VIII	VIII	VIII	VIII
Contribución del controlador de temperatura a la eficiencia energética del sistema integrado	%	5	5	5	5
Caldera de condensación (sí / no)		no			
Caldera combinada para agua caliente sanitaria y calefacción (sí / no)		no			
Combinación de calor y electricidad (sí / no)		no			
Combustible preferente		Astilla (Contenido de agua 15-35%)			

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citnavarra.com/csv/KF6WR1NX1P0SQP3Y
Nº: 2024-1540-0
Fecha: 13/6/2024
VISADO

Caldera de Astillas de Madera eHACK 180-240 kW

	Unidad	eHACK180 EP	eHACK200 EP	eHACK220 EP	eHACK240 EP
Potencia nominal (referente al calor útil producido)	kW	179,9	199,9	219,9	238
Potencia parcial	kW	53,9	59,9	65,9	71,4
Eficiencia del combustible (referido al poder calorífico superior) a carga nominal	%	85,3	85,4	85,6	85,7
Eficiencia del combustible (referido al poder calorífico superior) a carga parcial	%	87,8	87,9	88,1	88,2
Consumo eléctrico a carga nominal	kW	0,507	0,588	0,669	0,743
Consumo eléctrico a potencia parcial	kW	0,273	0,313	0,354	0,39
Consumo eléctrico en modo preparada (sin fuego)	kW	0,015	0,016	0,016	0,017
Eficiencia estacional de calefacción ηs	%	84	84	84	84
Emisiones estacionales de calefacción - Partículas	mg/m³	0	0	0	0
Emisiones estacionales de calefacción - OGC	mg/m³	1	1	1	1
Emisiones estacionales de calefacción - CO	mg/m³	65	54	42	31
Emisiones estacionales de calefacción - NOx	mg/m³	102	92	96	93
Otro combustible adecuado		Pellets			
Potencia nominal (referente al calor útil producido)	kW	179,9	199,9	219,9	239,9
Potencia parcial	kW	53,9	59,9	65,9	71,9
Eficiencia del combustible (referido al poder calorífico superior) a carga nominal	%	87,2	87,6	88,0	88,4
Eficiencia del combustible (referido al poder calorífico superior) a carga parcial	%	87,0	87,5	88,1	88,6
Consumo eléctrico a carga nominal	kW	0,382	0,418	0,454	0,487
Consumo eléctrico a potencia parcial	kW	0,27	0,3	0,331	0,358
Consumo eléctrico en modo preparada (sin fuego)	kW	0,015	0,16	0,016	0,017
Eficiencia estacional de calefacción ηs	%	83	83	83	83
Emisiones estacionales de calefacción - Partículas	mg/m³	0	0	0	0
Emisiones estacionales de calefacción - OGC	mg/m³	1	1	1	1
Emisiones estacionales de calefacción - CO	mg/m³	34	33	31	30
Emisiones estacionales de calefacción - NOx	mg/m³	99	99	98	98

Tab. 2-36: Datos de producto según las regulaciones europeas 2015/1187 y 2015/1189

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
Nº: 2024-1540-0
Fecha: 13/6/2024
VISADO

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/KF6WFR1NX1P0SQP3Y
Nº: 2024-1540-0
Fecha: 13/6/2024
VISADO

2.9 Caldera con parrilla móvil HACK VR

Requisitos de etiquetado energético y ecodiseño para calderas de combustible sólido (Lot 15)

El volumen de buffer necesario para la caldera está indicado en el manual de montaje. Todas las calderas tienen el control de temperatura integrado, y por tanto cada producto es un "sistema integrado". Los datos de emisiones se refieren a un contenido de oxígeno del 10% O_2.

Fabricante:
ETA Heiztechnik GmbH, Gewerbepark 1, A-4716 Hofkirchen an der Trattnach

Caldera con parrilla móvil HACK VR 250-500 kW

	Unidad	Hack VR 250	Hack VR 333	Hack VR 350	Hack VR 463	Hack VR 500
Nº de artículo		13250	13333	13350	13463	13500
Potencia calorífica nominal	kW	250	333	350	463	499
Alimentación de combustible (manual / automática)		automática				
Porcentaje de potencia parcial relativo a la potencia nominal (30% / 50%)	%	30	30	30	30	30
Control de temperatura integrado en la caldera (sí / no)		sí	sí	sí	sí	sí
Clase de controlador de temperatura		VIII	VIII	VIII	VIII	VIII
Contribución del controlador de temperatura a la eficiencia energética del sistema integrado	%	5	5	5	5	5
Caldera de condensación (sí / no)		no				
Caldera combinada para agua caliente sanitaria y calefacción (sí / no)		no				
Combinación de calor y electricidad (sí / no)		no				
Combustible preferente		Astilla (Contenido de agua 15-35%)				
Potencia nominal (referente al calor útil producido)	kW	250	333	350	463	499
Potencia parcial	kW	75	99,9	105	126	135
Eficiencia del combustible (referido al poder calorífico superior) a carga nominal	%	86,3	86,4	86,4	86,5	86,5
Eficiencia del combustible (referido al poder calorífico superior) a carga parcial	%	86,2	86,3	86,3	86,4	86,4
Consumo eléctrico a carga nominal	kW	0,405	0,456	0,466	0,536	0,558
Consumo eléctrico a potencia parcial	kW	0,221	0,209	0,207	0,197	0,193
Consumo eléctrico en modo preparada (sin fuego)	kW	0,019	0,019	0,019	0,019	0,019
Eficiencia estacional de calefacción ηs	%	83	83	83	83	83
Emisiones estacionales de calefacción - Partículas	mg/m³	12	11	11	10	10
Emisiones estacionales de calefacción - OGC	mg/m³	1	1	1	1	1
Emisiones estacionales de calefacción - CO	mg/m³	27	20	18	8	5
Emisiones estacionales de calefacción - NOx	mg/m³	82	85	86	91	92
Otro combustible adecuado		Pellets				
Potencia nominal (referente al calor útil producido)	kW	249,9	333	350	463	499
Potencia parcial	kW	74,9	99	105	126	135

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
Nº: 2024-1540-0
Fecha: 13/6/2024
VISADO

Caldera con parrilla móvil HACK VR 250-500 kW

	Unidad	Hack VR 250	Hack VR 333	Hack VR 350	Hack VR 463	Hack VR 500
Eficiencia del combustible (referido al poder calorífico superior) a carga nominal	%	85,3	85,7	85,7	86,0	85,9
Eficiencia del combustible (referido al poder calorífico superior) a carga parcial	%	85,4	85,7	85,8	86,4	86,4
Consumo eléctrico a carga nominal	kW	0,897	1,446	1,558	2,543	2,543
Consumo eléctrico a potencia parcial	kW	0,22	0,229	0,231	0,248	0,248
Consumo eléctrico en modo preparada (sin fuego)	kW	0,019	0,028	0,029	0,045	0,045
Eficiencia estacional de calefacción ηs	%	82	82	82	82	82
Emisiones estacionales de calefacción - Partículas	mg/m³	12	11	11	11	11
Emisiones estacionales de calefacción - OGC	mg/m³	3	2	2	0	0
Emisiones estacionales de calefacción - CO	mg/m³	37	32	31	23	23
Emisiones estacionales de calefacción - NOx	mg/m³	106	96	94	79	77

Tab. 2-37: Datos de producto según las regulaciones europeas 2015/1187 y 2015/1189

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.cti.navarra.com/csv/KF6WR1NX1P0SQP3Y
Nº: 2024-1540-0
Fecha: 13/6/2024
VISADO

Cálculo muro de contención

DATOS

Geometría

Tipo de Muro:	Puntera, talón y tacón
Altura de muro:	3.00 m

Materiales

Tipo de Hormigón:	HA-25 - fck = 25 N/mm2
Tipo de acero:	B-500 - fyk = 500 N/mm2

Terreno de Cimentación

Presión admisible del terreno (σadm):	0.20 N/mm2
Coeficiente de rozamiento suelo - cimiento (μ):	0.40
Cohesión efectiva Ck :	90.00 KN/m2
Densidad seca γ :	21.00 KN/m3

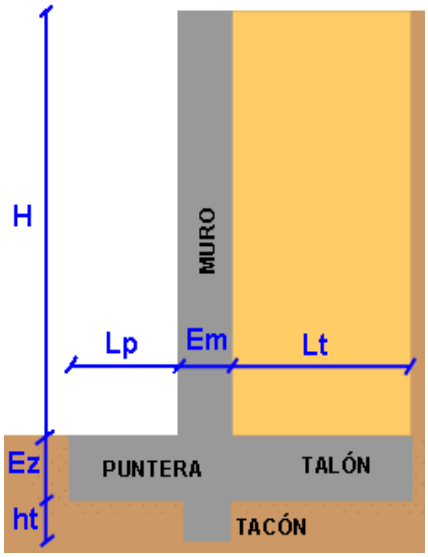
Terreno del Trasdós

Densidad aparente (γa):	21.00 KN/m3
Densidad sumergida (γs):	11.00 KN/m3
Ángulo de rozamiento interno (ϕ):	20.00 ºsexag

Acciones y cargas

Carga uniforme sobre el trasdós (q):	15.00 KN/m2
Profundidad del nivel freático (hf):	1.50 m

RESULTADO

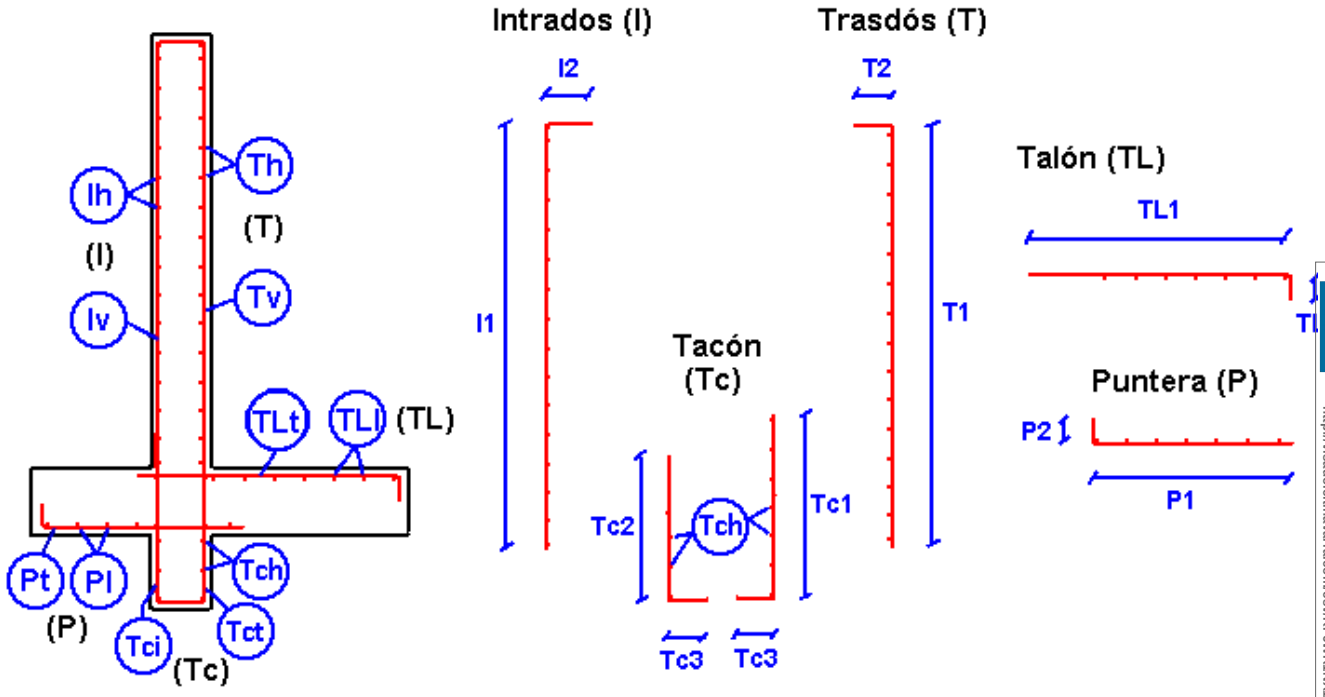


Dimensiones		
Altura de muro	H (m) =	3.00
Espesor de muro	Em (m) =	0.30
Espesor de zapata	Ez (m) =	0.45
Longitud puntera	Lp (m) =	0.90
Longitud de talón	Lt (m) =	1.50
Altura de tacón	ht (m) =	0.90
Hormigón de limpieza bajo zapata:		10 cm

Medición teórica por metro lineal	
Hormigón HA-25 (m3)	Acero B-500 (Kg)
2.12	145.4

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/KF6WR1NK1P050P3Y
Nº: 2024-1540-0
Fecha: 13/6/2024
VISADO

ARMADO



Recubrimiento nominal: 35 mm

Las zonas hormigonadas contra el terreno deben sobredimensionarse para conseguir un recubrimiento mínimo de 70mm.

TRASDÓS (T)

Tv (vert.)	Th (hor.)	T1 (cm)	T2 (cm)
Φ16 s 15cm	Φ10 s 15cm	297	16

INTRADÓS (T)

Iv (vert.)	Ih (hor.)	I1 (cm)	I2 (cm)
Φ10 s 30cm	Φ10 s 15cm	297	17

PUNTERA (P)

Pt (trans.)	Pl (long.)	P1 (cm)	P2 (cm)
Φ12 s 15cm	Φ12 s 15cm	134	15

TALÓN (TL)

TLt (trans.)	TLl (long.)	TL1 (cm)	TL2 (cm)
Φ12 s 15cm	Φ12 s 15cm	190	15

TACÓN (TC)

Tct (trasdós)	Tci (intradós)	Tch (horiz.)
Φ16 s 15cm	Φ12 s 30cm	Φ12 s 20cm
Tc1 (cm)	Tc2 (cm)	Tc3 (cm)
212	157	23

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/KF6WR1NX1P05QP3Y
Nº: 2024-1540-0
Fecha: 13/6/2024
VISADO

MEMORIA DE CÁLCULO

NORMATIVA DE APLICACIÓN

- EHE-08: Instrucción de Hormigón Estructural
- CTE- DB SE: Código técnico de la Edificación. Documento básico Seguridad Estructural
- NCSE_02: Norma sismoresistente

SITUACIONES E HIPÓTESIS DE CARGA

Se consideran las situaciones e hipótesis de carga siguientes:

- Situación 1: Persistente o Transitoria
  Hipótesis:
  - 1: Empuje tierras
  - 2: Empuje tierras + Sobrecarga
  - 3: Empuje tierras + Presión hidrostática
  - 4: Empuje tierras + Presión hidrostática + Sobrecarga

COMPROBACIONES ESTABILIDAD

SITUACIÓN 1: Persistente o Transitoria

Hipótesis 1: Empuje tierras

Hundimiento (Excent. relativa = 0.098):

σmax = 0.09 N/mm2 ≤ 1.25 · σadm = 0.25 N/mm2	-- OK
σmed = 0.06 N/mm2 ≤ σadm = 0.20 N/mm2	-- OK

Deslizamiento:

Csd = Fest / Fdes = 144.51 / 61.27 = 2.36 > 1.5	-- OK

Vuelco:

Csv = (γe·Mest) / (γd·Mdes) = (0.9·255.99) / (1.8·88.68) = 1.44 > 1	-- OK

Hipótesis 2: Empuje tierras + Sobrecarga

Hundimiento (Excent. relativa = 0.149):

σmax = 0.12 N/mm2 ≤ 1.25 · σadm = 0.25 N/mm2	-- OK
σmed = 0.07 N/mm2 ≤ σadm = 0.20 N/mm2	-- OK

Deslizamiento:

Csd = Fest / Fdes = 147.51 / 86.65 = 1.70 > 1.5	-- OK

Vuelco:

Csv = (γe·Mest) / (γd·Mdes) = (0.9·299.87) / (1.8·132.45) = 1.13 > 1	-- OK

Hipótesis 3: Empuje tierras + Presión hidrostática

Hundimiento (Excent. relativa = 0.113):

σmax = 0.10 N/mm2 ≤ 1.25 · σadm = 0.25 N/mm2	-- OK
σmed = 0.06 N/mm2 ≤ σadm = 0.20 N/mm2	-- OK

Deslizamiento:

Csd = Fest / Fdes = 144.20 / 70.97 = 2.03 > 1.5	-- OK

Vuelco:

Csv = (γe·Mest) / (γd·Mdes) = (0.9·255.99) / (1.8·94.98) = 1.35 > 1	-- OK

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/KF6WR1NX1P05QP3Y
Nº: 2024-1540-0
Fecha: 13/6/2024
VISADO

Hipótesis 4: Empuje tierras + Presión hidrostática + Sobrecarga

Hundimiento (Excent. relativa = 0.162):

σmax = 0.13 N/mm2 ≤ 1.25 · σadm = 0.25 N/mm2 -- OK

σmed = 0.07 N/mm2 ≤ σadm = 0.20 N/mm2 -- OK

Deslizamiento:

Csd = Fest / Fdes = 147.20 / 96.34 = 1.53 > 1.5 -- OK

Vuelco:

Csv = (γe·Mest) / (γd·Mdes) = (0.9·299.87) / (1.8·138.75) = 1.08 > 1 -- OK

COMPROBACIONES ESTRUCTURA DE HORMIGÓN ARMADO

SITUACIÓN 1: Persistente o Transitoria

(Hipótesis de esfuerzo pésimo indicada entre paréntesis)

Flexión compuesta. Sección de fuste en unión con zapata

Md (4) = 1.6 · Mmax = 131.67 KN·m≤ Mu = 145.75 KN·m -- OK

Nd = 1.6 · N = 36.00 KN ≤ Nu = 39.85 KN·m -- OK

Flexión simple. Sección de puntera a 0,15 · espesor_muro

Md (4) = 1.6 · Mmax = 94.77 KN·m≤ Mu = 131.33 KN·m -- OK

Flexión simple. Sección de talón en unión con fuste

Md (4) = 1.6 · Mmax = 72.60 KN·m≤ Mu = 131.33 KN·m -- OK

Flexión simple. Sección de tacón en unión con zapata

Md (todas) = 1.6 · Mmax = 18.21 KN·m≤ Mu = 41.77 KN·m -- OK

Cortante. Sección de fuste a un canto útil de la unión con zapata.

Vd (4) = 1.6 · Vmax = 101.09 KN ≤ Vu2 = 170.53 KN -- OK

Rasante. En junta de arranque de fuste. Rugosidad baja

Rd (4) = 1.6 · Rmax = 118.61 KN ≤ Ru = 274.88 KN -- OK

Fisuración. Trasdós de fuste en unión con zapata

Wk (4)= 0.27 mm ≤ Wmax = 0.30 mm -- OK

Longitudes de solape armaduras. -- OK

Trasdós fuste. Ls = 80 cm

Intradós fuste. Ls = 25 cm

Longitudes de anclaje armaduras. -- OK

Extremo inferior trasdós fuste (patilla). Lbneta = 28 cm

Extremo inferior intradós fuste (patilla). Lbneta = 25 cm

Extremo interior de puntera (recto). Lbneta = 43 cm

Extremo interior de talón (recto). Lbneta = 43 cm

Armado mínimo fuste. Juntas de contracción a distancia superior a 7,5m

Tv: Areal = 13.404 cm2/m > Amin = 4.600 cm2/m -- OK

Th: Areal = 5.236 cm2/m > Amin = 4.800 cm2/m -- OK

Iv: Areal = 2.618 cm2/m > Amin = 0.810 cm2/m -- OK

Ih: Areal = 5.236 cm2/m > Amin = 4.800 cm2/m -- OK

Armado mínimo zapata.

Pt: Areal = 7.54 cm2/m > Amin = 6.900 cm2/m -- OK

Pl: Areal = 7.54 cm2/m > Amin = 6.900 cm2/m -- OK

TLt: Areal = 7.54 cm2/m > Amin = 6.900 cm2/m -- OK

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/KF6WR1NX1P05QP3Y
Nº: 2024-1540-0
Fecha: 13/6/2024
VISADO

TLl: Areal = 7.54 cm2/m > Amin = 6.900 cm2/m -- OK

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/KF6WR1NX1P05QP3Y
Nº: 2024-1540-0
Fecha: 13/6/2024
VISADO

GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/KF6WR1NX1P0SQP3Y

Nº: 2024-1540-0
Fecha: 13/6/2024

VISADO

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/KF6WR1NX1P0SQP3Y
Nº: 2024-1540-0
Fecha: 13/6/2024
VISADO

6. PLIEGO DE CONDICIONES

6.1. GENERALIDADES

Artículo 1.- Vigencia del Pliego

Las Condiciones Técnicas Generales del presente Pliego tendrán vigencia mientras no sean modificadas por las Prescripciones Técnicas Particulares del Proyecto (si se incluye el documento) o modificadas por las condiciones económicas de contratación explícitamente concretadas en la adjudicación del trabajo.
Este Pliego de Condiciones Técnicas Generales comprende el conjunto de características que deberán cumplir los materiales empleados en la construcción, así como los técnicos de su colocación en la obra y los que deberán mandar en la ejecución de cualquier tipo de instalaciones y de obras accesorias y dependientes.

Artículo 2.- Documentos del proyecto

El presente proyecto consta, al menos, de los siguientes documentos:

-Memoria y Anexos.

-Pliego de Condiciones.

-Mediciones y presupuesto.

- Planos.

Se entiende por documentos contractuales aquéllos que estén incorporados en el contrato y que sean de obligado cumplimiento, excepto modificaciones debidamente autorizadas. Estos documentos, en caso de licitación bajo presupuesto, son:

- Planos

- Pliego de Condiciones

- Mediciones

- Presupuesto total

El resto de documentos o datos del Proyecto son documentos informativos y están constituidos por la Memoria con todos sus anexos, las Mediciones y los Presupuestos parciales.

Los citados documentos informativos representan únicamente una opinión fundamentada de la Administración, sin que esto suponga que ésta se responsabiliza de la certeza de los datos que se suministran. Estos datos han de considerarse tan sólo como complemento de la información que el contratista ha de adquirir directamente y con sus propios medios.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/KF6WR1NX1P0SQP3Y
Nº: 2024-1540-0
Fecha: 13/6/2024
VISADO

Solamente los documentos contractuales definidos en la parte anterior constituyen la base del contrato. Por tanto, el contratista no podrá alegar modificación alguna de las condiciones del contrato en base a los datos contenidos de los documentos informativos (como, por ejemplo, precios de base del personal, maquinaria y materiales, vertederos, distancias de transporte, justificación de precios, etc.), a menos que estos datos aparezcan en algún documento contractual.

El contratista será, pues, responsable de los errores que se puedan derivar de no obtener la suficiente información directa que rectifique o ratifique el contenido de los documentos informativos del Proyecto.

En caso de contradicción entre los Planos y las Prescripciones Técnicas Particulares contenidas en el presente Pliego de Condiciones, prevalece lo que se ha prescrito en estas últimas. En cualquier caso, ambos documentos prevalecen sobre las Prescripciones Técnicas Generales contenidas en el presente Pliego.

Lo que se haya citado en el Pliego de Condiciones y omitido en los Planos, o viceversa, habrá de ser ejecutado como si hubiera estado expuesto en ambos documentos, siempre que, a juicio del/la Director/a, queden suficientemente definidas las unidades de obra correspondientes y éstas tengan precio en el Contrato.

Artículo 3.- Obligaciones del contratista

El contratista designará su "delegado/a de obra" en las condiciones que determinan las cláusulas 5 y 6 del Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la contratación de obras del Estado.

En relación a la "oficina de obra" y "Libro de Órdenes y Asistencias", modelo oficial del Colegio de Arquitectos, se regirá por lo que disponen las cláusulas 7, 8 y 9 del citado Pliego de Cláusulas Administrativas Generales. El contratista está obligado a dedicar a las obras el personal técnico a que se comprometió en la licitación. El personal del contratista colaborará con el Director/a y la Dirección para el normal cumplimiento de sus funciones.

Artículo 4.- Cumplimiento de las disposiciones vigentes

Se regirá por lo estipulado en las cláusulas 11, 16, 17 y 19 del Pliego de Cláusulas Administrativas Generales.

Asimismo, cumplirá con los requisitos vigentes para el almacenaje y utilización de explosivos, carburantes, prevención de incendios, etc., y se ajustará a lo señalado en el Código de Circulación, Reglamento de Policía y Conservación de Carreteras, Reglamento Electrónico de Baja Tensión y en todas las disposiciones vigentes que sean de aplicación a los trabajos que, directa o indirectamente, sean necesarios para el cumplimiento del contrato.

Artículo 5.- Indemnizaciones por cuenta del contratista

Se regirán por lo que disponga el artículo 134 del Reglamento General de Contratación del Estado y por la cláusula 12 del Pliego de Cláusulas Administrativas Generales.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/KF6WR1NX1P0SQP3Y
Nº: 2024-1540-0
Fecha: 13/6/2024
VISADO

En especial, el contratista deberá reparar por su cuenta los servicios públicos o privados que resulten deteriorados, indemnizando a las personas o a los propietarios perjudicados. El contratista adoptará las medidas necesarias para evitar la contaminación de ríos, lagos y depósitos de agua, así como la del medio ambiente por la acción de combustibles, aceites, humos, etc., y será responsable de los daños y perjuicios que se puedan causar.

El contratista deberá mantener durante la ejecución de la obra los servicios afectados y habrá de restablecerlos a su finalización, conforme establece la cláusula 20 del citado Pliego de Cláusu Administrativas Generales, siendo a cuenta del contratista los trabajos necesarios para tal fin.

Artículo 6.- Indemnizaciones a cargo del contratista en urbanizaciones

Se regirá por lo que disponga el artículo 134 del Reglamento General de Contratación del Estado y por las Cláusulas Administrativas Generales.

En especial, el contratista habrá de reparar a su cargo todos los servicios públicos o privados deteriorados, indemnizando a las personas o a los propietarios perjudicados. El contratista adoptará las medidas necesarias para evitar que durante la realización de las obras se alteren los servicios existentes. En ningún caso tendrá derecho al cobro de las obras realizadas en sustitución o reparación de los servicios existentes y será responsable de los daños y perjuicios que se puedan causar.

En el caso de tener que excavar cerca de zonas de servicios (aceras) se podrá optar entre excavación por "bataches" y métodos especiales de entibación o bien excavación normal y reposición de los servicios. En ningún caso la problemática citada podrá originar un sobreprecio del contrato ya que, por indicarse expresamente en el presente Pliego, el contratista habrá de incluir los citados conceptos en el cálculo de la proposición económica.

Artículo 7.- Gastos por cuenta del contratista

Además de los gastos y tasas que se citan en las cláusulas 13 y 38 del Pliego de Cláusulas Administrativas Generales, irán a cargo del contratista, si en este Pliego o en el contrato no se prevé explícitamente lo contrario, los siguientes gastos:

- Gastos correspondientes a instalaciones y equipos de maquinaria.

- Gastos de construcción y retirada de toda clase de construcciones auxiliares, instalaciones, herramientas, etc.

- Gastos de alquiler o adquisición de terrenos para depósitos de maquinaria y materiales.

- Gastos de protección de los materiales acopiados y de la propia obra contra todo deterioro.

- Gastos de montaje, conservación y retirada de instalaciones para el suministro de agua y energía eléctrica necesarias para la ejecución de las obras, así como los derechos, tasas o impuestos de toma, contadores, etc.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/ew/KFDR1NXLP0DP3Y
Nº: 2024-1540-0
Fecha 13/6/2024
VISADO

- Gastos e indemnizaciones que se produzcan en las ocupaciones temporales.

- Gastos de explotación y utilización de préstamos, canteras y vertederos.

- Gastos de retirada de materiales rechazados, evacuación de restos, limpieza general de la obra y zonas adyacentes afectadas por la misma, etc.

- Gastos de permisos o licencias necesarias para la ejecución, excepto las correspondientes a la expropiación y a servicios afectados.

- Cualquier otro tipo de gasto no especificado se considerará incluido en los precios unitarios contratados.

- Será obligatoria la colocación a cargo del contratista de una valla perimetral provisional de protección, de características a definir por la Dirección Facultativa, que permanecerá hasta que la administración ordene su retirada.

Artículo 8.- Replanteo de las obras

El contratista realizará todos los replanteos parciales necesarios para la correcta ejecución de las obras, los cuales habrán de ser aprobados por la Dirección. Habrá de materializar también sobre el terreno todos los puntos de detalle que la Dirección considere necesarios para la terminación exacta de las diferentes unidades. Todos los materiales, equipos y mano de obra necesarios para estos trabajos irán a cargo del contratista.

Artículo 9.- Materiales

Además de lo que se disponga en las cláusulas 15, 34, 35, 36 y 37 del Pliego de Cláusulas Administrativas Generales, habrán de observarse las siguientes prescripciones:

- Si las procedencias de materiales fuesen fijadas en los documentos contractuales, el contratista tendrá que utilizarlas obligatoriamente, a menos que haya una autorización expresa del/la directora/a de la obra. Si fuese imprescindible a juicio de la administración cambiar este origen o procedencia, ello se regirá por lo que se disponga en la cláusula 60 del Pliego de Cláusulas Administrativas Generales.

- Si por no cumplir las prescripciones del presente Pliego se rechazan los materiales que figuren como utilizables en los documentos informativos, el contratista tendrá la obligación de aportar otros materiales que cumplan las prescripciones, sin que por esto tenga derecho a un nuevo precio unitario.

El contratista obtendrá a su cargo la autorización para la utilización de préstamos y se hará cargo además, por su cuenta, de todos los gastos, cánones, indemnizaciones, etc. que se presenten.

El contratista notificará a la Dirección de la obra con suficiente antelación las procedencias de los materiales que se proponga utilizar, aportando las muestras y los datos necesarios, tanto por lo que haga referencia a la calidad como a la cantidad.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/KF6WR1NX1P05QP3Y
Nº: 2024-1540-0
Fecha: 13/6/2024
VISADO

En ningún caso podrán ser acopiados y utilizados en la obra materiales cuya procedencia no haya sido aprobada por el/la director/a.

Todos los materiales que se utilicen en la obra deberán ser de calidad suficiente a juicio del director de la obra, aunque no se especifique expresamente en el Pliego de Condiciones. La calidad considerada como suficiente será la más completa de las definidas en la normativa del apartado 0.16.

Artículo 10.- Obras provisionales

El contratista ejecutará o acondicionará oportunamente las carreteras, caminos y accesos provisionales necesarios por los desvíos que impongan las obras, en relación con el tráfico general y los accesos de las fincas adyacentes, de acuerdo con lo que se defina en el Proyecto o con las instrucciones que reciba de la Dirección. Los materiales y las unidades de obra necesarios en las citadas obras provisionales cumplirán todas las prescripciones del presente Pliego, como si fuesen obras definitivas.

Estas obras se abonarán, a menos que en el presente Pliego se diga expresamente lo contrario, con cargo a las partidas alzadas que por tal motivo figuren en el Presupuesto. Caso de que no figurasen se valorarán con los precios del contrato.

Si a juicio de la Dirección las obras provisionales no fuesen estrictamente necesarias para la ejecución normal de las obras, no serán abonadas, siendo, por tanto, conveniencia del contratista facilitar o acelerar la ejecución de las obras.

Tampoco serán abonados los caminos de obra, accesos, subidas, puentes provisionales, etc., necesarios para la circulación interior de la obra, para el transporte de materiales a la misma o para los accesos y circulación del personal de la administración y visitas de obra. A pesar de ello, el contratista deberá mantener los mencionados caminos de obra y accesos en buenas condiciones de circulación.

La conservación durante el término de utilización de estas obras provisionales será a cuenta del contratista.

Artículo 11.- Vertederos

A excepción de una manifestación expresa y contraria en el presente Pliego, la localización de vertederos, así como los gastos que comporte su utilización, serán a cargo del contratista.

La mayor distancia a los vertederos respecto a la hipótesis hecha en la justificación del precio unitario que se incluye en los anexos de la Memoria, o la omisión en dicha justificación de la operación de transporte a los mismos, no serán causa suficiente para exigir la modificación del precio unitario que aparece en el cuadro de precios o para alegar que la unidad de obra correspondiente no incluye la citada operación de transporte al vertedero, siempre que en los documentos se fije que la unidad incluye estos transportes.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.gitnavarra.com/VK/FVJR1NXLP0SQRH
Nº: 2024-1540-0
Fecha: 13/6/2024
VISADO

Los diferentes tipos de material que se precise eliminar (cimientos, chatarra, subterráneos, etc.) no serán motivo de sobreprecio, por considerarse incluidos en los precios unitarios del contrato.

Si en las mediciones y documentos informativos del proyecto se establece que el material obtenido de la excavación, de la explanación y de los cimientos o zanjas ha de utilizarse en terraplenes o rellenos y la Dirección de obra rechaza el citado material, por no cumplir las condiciones del presente Pliego, el contratista deberá transportarlos a vertedero, sin derecho a ningún abono complementario a la correspondiente excavación, ni a ningún tipo de incremento del precio del contrato por tener que usar mayor cantidad de material procedente de préstamos.

Artículo 12.- Explosivos

La adquisición, transporte, almacenaje, conservación, manipulación y utilización de mechas, detonadores y explosivos se regirá por las disposiciones vigentes a tal efecto, completadas con las instrucciones que figuren en el proyecto o dicte la Dirección de obra.

Correrá a cargo del contratista la obtención de permisos y licencias para la utilización de estos medios, así como el pago de los gastos que los mencionados permisos comporten.

El contratista estará obligado al cumplimiento estricto de todas las normas existentes en materia de explosivos y ejecución de voladuras.

La Dirección podrá prohibir la utilización de voladuras o de determinados métodos que considere peligrosos, a pesar de que la autorización de los métodos utilizados no exima al contratista de la responsabilidad de los daños causados.

El contratista suministrará y colocará las señales necesarias para advertir al público de su trabajo con explosivos. Su emplazamiento y estado de conservación garantizará en cualquier momento su perfecta visibilidad.

En todo caso, el contratista será responsable de los daños que deriven de la utilización de explosivos.

Si por cualquier motivo no es posible usar explosivos, los trabajos de excavación mecánica con retroexcavadora o martillo picador no serán objeto de sobreprecio y se abonarán al precio único de excavación.

Artículo 13.- Servidumbres y servicios afectados

Lo relativo a las servidumbres existentes se regirá por lo que se estipula en la cláusula 20 del Pliego de Cláusulas Administrativas Generales. A este efecto, también se considerarán servidumbres relacionadas en el Pliego de Prescripciones las que aparezcan definidas en los Planos del proyecto.

Los elementos afectados serán trasladados o retirados por las compañías y organismos correspondientes.

A pesar de todo, el contratista tendrá la obligación de realizar los trabajos necesarios para la localización, protección o desvío de los servicios afectados de poca importancia, si los hay, y que la

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/KF6WR1NX1P05QP3Y
Nº. 2024-1540-0
Fecha: 13/6/2024
VISADO

Dirección considere conveniente realizar para la mejora del desarrollo de las obras. Estos trabajos serán de pago al contratista, ya sea con cargo a las partidas alzadas existentes a tal efecto en el Presupuesto, o bien por unidad de obra, mediante la aplicación del Cuadro de Precios. Faltando éstos, se regirá por lo que se establece en la cláusula 60 del Pliego de Cláusulas Administrativas Generales.

Artículo 14.- Precios unitarios

El precio unitario, que aparece en letra en el Cuadro de Precios, será el que se aplicará a mediciones para obtener el importe de ejecución material de cada unidad de obra.

Como complemento a lo prescrito en la cláusula 51 del Pliego de Cláusulas Administrativas Generales, los precios unitarios que figuran en el Cuadro de Precios incluyen siempre, excepto prescripción expresa en contra de un documento contractual, y aun cuando no figure en la descomposición de precios, los siguientes conceptos:

Suministro (incluso derechos de patente, canon de extracción, etc.), transporte, manipulación y utilización de todos los materiales usados en la ejecución de la correspondiente unidad de obra, los gastos de mano de obra, maquinaria, medios auxiliares, herramientas, instalaciones, etc., los gastos de todo tipo de operaciones normal o accidentalmente necesarias a fin de acabar la unidad correspondiente y los costos indirectos.

La descomposición de los precios unitarios que figura en el Cuadro de Precios es de aplicación exclusiva en las unidades de obra incompletas. El/la contratista no podrá reclamar ninguna modificación de los precios en letra del Cuadro de Precios para las unidades totalmente ejecutadas por errores u omisión en la descomposición que figura en el Cuadro de Precios. En el encabezamiento de los dos cuadros figura una advertencia al respecto.

Además, si en la justificación del precio unitario que aparece en el correspondiente anexo de la Memoria se utilizan hipótesis no coincidentes con la forma real de ejecutar las obras (jornales y mano de obra necesaria; cantidad, tipo y coste horario de maquinaria; precio y tipo de materiales básicos; procedencia o distancias de transporte; número y tipo de operaciones necesarias para completar la unidad de obra; dosificación, cantidad de materiales, proporción de diferentes componentes o diferentes precios auxiliares, etc.), los mencionados extremos no podrán alegarse como base para la modificación del correspondiente precio unitario, ya que estos datos se han fijado con objeto de justificar el importe del precio unitario y están contenidos en un documento fundamentalmente informativo.

La descripción de las operaciones y materiales necesarios para ejecutar cada unidad de obra que figura en los correspondientes artículos del presente Pliego no es exhaustiva sino enunciativa, para la mayor comprensión de los conceptos que comprenden la unidad de obra. Por ello, las operaciones o materiales no relacionados, pero necesarios para ejecutar la unidad, se considerarán incluidos en el precio unitario correspondiente.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.cnnavarra.com/csv/KFDR1KDLP0BOP3Y
Nº: 2024-1540-0
Fecha 13/6/2024
VISADO

Se habrán de ejecutar, sin ser motivo de sobreprecio del contrato, todos los materiales y operaciones necesarias para la correcta finalización de la unidad de obra o complementarias a misma, aunque no figuren en los documentos contractuales, si se consideran necesarios a juicio del Director Facultativo.

Artículo 15.- Partidas alzadas

Las partidas que figuren como de "pago íntegro" en las Prescripciones Técnicas Particulares, en los Cuadros de Precios o en los Presupuestos Parciales o Generales, se pagarán íntegramente al contratista una vez realizados los trabajos a los cuales correspondan.

Las partidas alzadas "a justificar" se pagarán de acuerdo con lo que estipula la cláusula 52 del Pliego de Cláusulas Administrativas Generales. Por lo que respecta a las partidas alzadas "a justificar" en concepto de desvío de líneas eléctricas, se abonarán según factura de las compañías distribuidoras afectadas.

Artículo 16.- Plazo de garantía

El plazo de garantía de la obra será de un (1) año, contado a partir de la recepción provisional, excepto que en el presente Pliego o en el contrato se modifique expresamente este término.

Este plazo se extenderá a todas las obras ejecutadas bajo el mismo contrato. En caso de recepciones parciales, se regirá por lo que disponga el artículo 171 del Reglamento General de Contratación del Estado.

Artículo 17.- Conservación de las obras

Se define como conservación de la obra el conjunto de trabajos de vigilancia, limpieza, acabado, mantenimiento y reparación y todos los que sean necesarios para mantener las obras en perfecto estado de funcionamiento y limpieza. La citada conservación se extiende a todas las obras ejecutadas bajo el mismo contrato.

Además de lo prescrito en el presente artículo, ello se regirá por lo dispuesto en la cláusula 22 del Pliego de Cláusulas Administrativas Generales.

El presente artículo será de aplicación desde la fecha de inicio de las obras hasta la recepción definitiva. Todos los gastos originados por este concepto serán a cuenta del contratista.

Será a cargo del contratista la reposición de los elementos que se hayan deteriorado o que hayan sido objeto de robo. El contratista deberá tener en cuenta en el cálculo de su proposición económica los gastos correspondientes a la vigilancia, las reposiciones citadas o los seguros que sean convenientes. Se tendrán en cuenta especialmente los seguros contra incendios y actos de vandalismo durante el periodo de garantía, ya que se entienden incluidos en el concepto de guardería a cuenta del contratista.

Artículo 18.- Existencia de tráfico durante la ejecución de las obras de urbanización y edificación

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/KF6WR1NX1P05QP3Y
Nº: 2024-1540-0
Fecha: 13/6/2024
VISADO

La existencia de viales que sea preciso mantener en servicio durante la ejecución de las obras no será motivo de reclamación económica por parte del contratista. Este programará la ejecución de la obras de manera que las interferencias sean mínimas y, si conviene, construirá los desvíos provisionales que sean necesarios, sin que ello sea motivo de incremento del precio del contrato. Los gastos ocasionados por los anteriores conceptos y por la conservación de los viales de servicio citados se consideran incluidos en el precio del contrato, y en ningún momento podrán ser objeto de reclamación. Caso de que lo expuesto anteriormente implique la necesidad de ejecutar determinadas partes de la obra por fases, éstas serán definidas por la Dirección de Obra, y el posible costo adicional se considerará, como en el apartado anterior, incluido en los precios unitarios.

Artículo 19.- Interferencias con otros contratistas

El contratista programará los trabajos de manera que durante el periodo de ejecución de las obras sea posible ejecutar trabajos de jardinería y obras complementarias, como la ejecución de redes eléctricas, telefónicas u otros trabajos. En este caso, el contratista cumplirá las órdenes de la Dirección de Obra, para de delimitar las zonas con unidades de obra totalmente acabadas, y efectuar los trabajos complementarios citados. Los posibles gastos motivados por eventuales paralizaciones o incrementos de costo debidos a la mencionada ejecución por fases, se considerarán incluidos en los precios del contrato y no podrán ser objeto de reclamación en ningún caso.

Artículo 20.- Existencia de servidumbres y servicios

Cuando sea necesario ejecutar determinadas unidades de obra en presencia de servidumbres de cualquier tipo o de servicios anteriores que fuera necesario respetar, o bien cuando se realice la ejecución simultánea de las obras y la sustitución o reposición de servicios afectados, el contratista estará obligado a disponer las medidas adecuadas para la ejecución de los trabajos, a fin de evitar la posible interferencia y el riesgo de accidentes de cualquier tipo.

El contratista solicitará a las diferentes entidades suministradoras o a los propietarios de servicios los planos de definición de la posición de los mismos, y localizará y descubrirá las tuberías de servicios enterradas mediante trabajos de excavación manual. Los gastos o las disminuciones de rendimiento originadas se considerarán incluidos en los precios unitarios y no podrán ser objeto de reclamación.

Artículo 21.- Desvío de servicios

Antes de comenzar las excavaciones, el contratista, basado en los planos y datos de que disponga o mediante la visita a los servicios, si es factible, habrá de estudiar y replantear sobre el terreno los servicios e instalaciones afectadas, considerar la mejor manera de ejecutar los trabajos para no deteriorarlos y señalar los que, en último caso, considere necesario modificar.

Si el/la directora/a de Obra se muestra conforme, solicitará de la empresa u organismos correspondientes la modificación de estas instalaciones. Estas operaciones se pagarán mediante factura. En caso de existir una partida para abonar los citados trabajos, el contratista tendrá en cuenta, en el cálculo de su oferta económica, los gastos correspondientes a los pagos por administración, ya que se abonará únicamente el importe de las facturas.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
Nº. 2024-1540-0
Fecha: 13/06/2024
VISADO

A pesar de todo, si con el fin de acelerar las obras las empresas interesadas recaban la colaboración del contratista, éste deberá prestar la ayuda necesaria.

Artículo 22.- Medidas de orden y seguridad

El contratista está obligado a adoptar las medidas de orden y seguridad necesarias para la buena y segura marcha de los trabajos. En todo caso, el constructor será única y exclusivamente el responsable, durante la ejecución de las obras, de todos los accidentes o perjuicios que pueda tener su personal o que pueda causar a alguna otra persona o entidad. En consecuencia, el constructor asumirá todas las responsabilidades relativas el cumplimiento de la Ley sobre accidentes de trabajo, de 30 de enero de 1900, y disposiciones posteriores. Será obligación del constructor la aseguración del riesgo por incapacidad permanente o muerte de sus trabajadores/as en la "Caja Nacional del Seguro de Accidentes de Trabajo", reformada por Decreto del Ministerio de Trabajo del 18 de junio de 1942.

Artículo 23.- Abono de unidades de obra

Los conceptos medidos para todas las unidades de obra y la manera de abonarlos, de acuerdo con el Cuadro de Precios, se entenderá que se refieren a unidades de obra totalmente acabadas. En el cálculo de la proposición económica se habrá de tener en cuenta que cualquier material o trabajo necesario para la correcta terminación de la unidad de obra, o para asegurar el perfecto funcionamiento de la unidad construida en relación con el resto de las construcciones, se considera incluido en el precio unitario del contrato, no pudiendo ser objeto de sobreprecio. La ocasional omisión de los mencionados elementos de los documentos del Proyecto no podrá ser objeto de reclamación ni de precio contradictorio, por considerarse expresamente incluidos en los precios del contrato. Los materiales y operaciones mencionadas son los considerados como necesarios en la normativa de obligado cumplimiento, relacionada en los artículos del apartado 3.

Artículo 24.- Prueba piloto

Por cuenta del contratista, siempre que lo especifique la propiedad, se hará una prueba piloto (los elegidos por la Dirección Facultativa), que deberán estar totalmente acabada en el momento que se haya ejecutado la mitad del importe de la obra contratada. El contratista incluirá el citado concepto en el preceptivo programa de trabajos.

Artículo 25.- Control de unidades de obra

Por cuenta del contratista, y hasta el uno por ciento (1%) del importe del presupuesto, según la cláusula 38 del Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la contratación de obras del Estado, se abonarán las facturas del laboratorio dictaminado por la Administración para la realización del control de calidad, según el esquema aprobado por la Administración y de acuerdo con la Dirección Facultativa.

El laboratorio encargado de este control de obra realizará todos los ensayos del programa, previa solicitud de la Dirección Facultativa de la obra o de los Servicios Técnicos de la Administración, de acuerdo con el siguiente esquema de funcionamiento:

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/KF6WR1NXLP05QP3Y
Nº. 2024-1540-0
Fecha: 13/6/2024
VISADO

- A criterio de la Dirección Facultativa o de los Servicios Técnicos de la Administración se podrá ampliar o reducir el número de controles, que se pagarán siempre a partir de los precios unitarios aceptados.

- Los resultados de cada ensayo se comunicarán simultáneamente a la Dirección Facultativa de las obras, al arquitecto codirector, a los Servicios Técnicos de la Administración y a la empresa constructora. En caso de resultados negativos se anticipará la comunicación telefónicamente, a fin de poder tomar las medidas necesarias con urgencia.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/KF6WR1NX1P05QP3Y
Nº: 2024-1540-0
Fecha: 13/6/2024
VISADO

6.2. CONDICIONES PARA LA EJECUCION DE LAS UNIDADES DE OBRA

6.2.1. DEMOLICIONES

Artículo 1.- Generalidades

Se define como demolición la operación de derribar todos los elementos aéreos y enterrados que obstaculicen la construcción de una obra o que sea necesario hacer desaparecer para finalizar la ejecución.

Su ejecución incluye las operaciones siguientes:

- Derribo o excavación de los materiales.

- Retirada de los materiales resultantes a los vertederos, sean provisionales o definitivos.

Antes de la ejecución material, un técnico facultativo redactará un proyecto de derribo con indicación expresa de las normas de seguridad aplicables a las fases y a la tecnología de derribo, el aprovechamiento o no de los materiales resultantes y su retirada.

La ejecución material se realizará bajo la supervisión de la Dirección Facultativa.

Artículo 2.- Ejecución de las obras

Las operaciones de derribo se efectuarán con las precauciones necesarias a fin de obtener unas condiciones de seguridad suficientes, evitando daños al personal que trabaje en estas operaciones y a las estructuras existentes. Será el encargado facultativo de las obras quien designará y marcará los elementos que se hayan de conservar intactos, así como los lugares y la forma de transporte, con el visto bueno de la Dirección Facultativa de la obra.

Medición y pago: Las obras de demolición no serán objeto de medición y se pagarán como partida alzada de pago íntegro. La partida alzada incluirá los honorarios de proyecto y de dirección facultativa de demolición, los costos y la limpieza, la carga y transporte al vertedero o al sitio indicado a cualquier distancia, así como todos los trabajos, materiales y operaciones necesarias para dejar el solar y su entorno inmediato limpio de todo elemento que pueda obstaculizar la ejecución de las obras.

La partida de abono integro complementar la posible existencia de cimentaciones enterradas, así como los incrementos de costo debidos a esta cimentación.

Aun cuando en ningún documento del proyecto figure el concepto citado o si los datos informativos de la Memoria fueran inexactos, se entiende que el contratista los ha de comprobar a la hora de calcular el importe de la proposición económica. La Dirección de la obra interpretará las incidencias sobre elementos enterrados, desde el punto de vista del principio de riesgo y ventura que rige sobre el contrato. Únicamente en caso de líneas eléctricas o telefónicas, aéreas o enterradas, se considerará que el desvío será ejecutado directamente por la Administración.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/KF6WR1NX1P05QP3Y
Nº: 2024-1540-0
Fecha: 13/6/2024
VISADO

El contratista tiene la obligación de depositar los materiales procedentes del derribo y que considere de posible utilización o de algún valor en el lugar que asigne el Director Facultativo de la obra.

Si durante los derribos fuese necesaria la reconstrucción de las fábricas que se hubiesen demolido para la ejecución de las obras, se harán de igual calidad y textura que las primitivas. Las reposiciones se pagaran a los precios del Cuadro de Precios, como si se tratara de obras de nueva construcción.

6.2.2. MOVIMIENTO DE TIERRAS

Artículo 3.- Generalidades

Comprende todas las operaciones relacionadas con los movimientos de tierras o rocas necesarias para la ejecución de la obra.

Estas operaciones son:
- Limpieza del terreno.
- Explanaciones, desmontes y vaciados.
- Rellenos y terraplenes.
- Excavación de zanjas y pozos.
- Transporte de tierras a vertedero.
- Replanteo definitivo.

Se considerará incluido en el precio del movimiento de tierras cualquier resto de edificación a derribar que aparezca.

Artículo 4.- Limpieza del terreno

Estos trabajos consisten en extraer y retirar de las zonas designadas todos los árboles, plantas, maleza, broza, escombros, basuras o cualquier otro material no deseable.

Su ejecución incluye las operaciones siguientes:

- Excavación de los materiales objeto del desbroce.
- Retirada de los materiales objeto del desbroce.

Todo ello ser realizado de acuerdo con las presentes especificaciones y con los datos que sobre el particular incluyan los correspondientes documentos del proyecto.

Artículo 5.- Ejecución de las obras

Las operaciones de excavación se efectuarán con las precauciones necesarias para conseguir unas condiciones de seguridad suficientes para evitar daños a las estructuras existentes, de acuerdo con lo que sobre el particular ordene el encargado facultativo de la obra, que designará y marcará los elementos que hayan de conservarse intactos.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/KF6WR1NX1P05QP3Y
Nº: 2024-1540-0
Fecha: 13/06/2024
VISADO

Para disminuir lo más posible el deterioro de los árboles que deban conservarse se procurará que los que se han de derribar caigan hacia el centro de la zona objeto de la limpieza. Cuando sea necesario evitar daños a otros árboles, al tráfico por carretera o ferrocarril o a estructuras próximas, los árboles irán troceándose por su ramaje y tronco progresivamente.

Si para proteger estos árboles u otra vegetación destinada a permanecer en un lugar se precisase levantar barreras o utilizar cualquier otro medio, los trabajos correspondientes se ajustarán a lo que sobre el particular ordene el encargado facultativo de la obra.

Los árboles que ofrezcan posibilidades comerciales serán podados y limpiados; después se cortarán en trozos adecuados y, finalmente, se almacenarán adecuadamente a lo largo del trazado, separados de los montones que sean para quemar o tirar. La longitud de los trozos de madera será superior a tres (3) metros, si lo permite el tronco.

Los trabajos se realizarán de manera que produzcan la menor molestia posible a los ocupantes de las zonas próximos a las obras. Ningún hito de propiedad o punto de referencia de datos topográficos de cualquier clase, será destruido o desplazado sin que un agente autorizado haya referenciado adecuadamente su situación o haya aprobado el desplazamiento.

Artículo 6.- Retirada de materiales objeto de aclaramiento y desbroce

Todos los subproductos forestales, excepto la leña de valor comercial, serán quemados de acuerdo con lo que sobre el particular ordene el encargado facultativo de la obra.

El concepto de metro cuadrado (m^2) de desbroce, limpieza y preparación del terreno incluirá también las posibles excavaciones y rellenos motivados por la existencia de suelos inadecuados que, a juicio del director de la obra, sea necesario eliminar para poder efectuar los trabajos de cimentación.

Se considera que antes de presentar la oferta económica el contratista deberá visitar y estudiar suficientemente los terrenos sobre los cuales se ha de construir, y que deberá incluir en el precio de la oferta todos los trabajos de preparación, que se abonarán al precio único definido en el Cuadro de Precios y que en ningún caso podrán ser objeto de incremento del precio del contrato. Se considera que los datos contenidos en la Memoria tienen únicamente valor informativo y que su exactitud no puede ser objeto de reclamación.

Medición y pago: La medición y pago se realizarán por metros cuadrados (m^2) realmente desbrozados y preparados. El precio incluye la carga y transporte de los materiales al vertedero y todas las operaciones citadas en el apartado precedente y definidas en el Cuadro de Precios.

Simultáneamente a las operaciones de desbroce se podrán excavar la capa de tierra vegetal. Las tierras vegetales se transportarán al vertedero o se llevarán a las zonas que indique la dirección de la Obra a fin de ser empleadas para la formación de zonas verdes.

El transporte al vertedero o al lugar intermedio citado se considerará incluido en los precios unitarios del contrato.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/KF6WR1NX1P05QP3Y
Nº: 2024-1540-0
Fecha: 13/6/2024
VISADO

Artículo 7.- Explanaciones, desmontes y vaciados

Explanación es el conjunto de operaciones de desmonte o relleno necesarias para nivelar las zonas donde habrán de asentarse las construcciones, incluyendo las plataformas, taludes y cunetas provisionales o definitivas, además del transporte de los materiales removidos a los vertederos o al sitio de utilización.

Desmonte es la operación que consiste en rebajar el terreno hasta llegar a los niveles previstos en los planos de obra.

Vaciado es la excavación delimitada por las medidas definidas en los planos de la construcción para el aprovechamiento de las partes bajas del edificio, tales como sótanos, garaje, depósitos u otras utilizaciones.

Si durante las excavaciones apareciesen manantiales o filtraciones motivadas por cualquier causa, se ejecutarán los trabajos que ordene la Dirección de la obra, que se considerarán incluidos en los precios de la excavación.

En los precios de excavación está incluido el transporte a cualquier distancia. Si, a juicio del Director de la obra, los materiales no son aptos para la formación de terraplenes, se transportarán al vertedero, no siendo motivo de sobreprecio el incremento en la distancia a vertedero. El Director de la obra podrá autorizar el vertido de materiales en determinadas zonas bajas de las parcelas, asumiendo el contratista la obligación de ejecutar los trabajos de tendido y compactación, sin reclamar compensación económica de ninguna clase.

Este relleno de parcelas en ningún caso podrá superar las cotas de las aceras más próximas.

La unidad de excavación incluirá la ampliación, mejora o rectificación de los taludes de las zonas de desmonte, así como su refino y la ejecución de cunetas provisionales o definitivas.

Cuando las excavaciones lleguen a la rasante definida, los trabajos que se ejecuten para dejar la explanada refinada, compacta y totalmente preparada para iniciar las obras estarán incluidos en el precio unitario de excavación. Si la explanada no cumple las condiciones de capacidad portante necesarias, el Director de la obra podrá ordenar una excavación adicional, que será medida y abonada mediante el mismo precio definido para todas las excavaciones.

Las excavaciones se consideran no clasificadas y se definen con un precio único para cualquier tipo de terreno. La excavación especial de taludes en roca se abonará al precio único definido para la excavación.

Medición y pago: Se medirá y abonará por metros cúbicos (m^3) realmente excavados, medidos por la diferencia entre los perfiles antes y después de los trabajos. No son abonables desprendimientos ni aumentos de volúmenes sobre las secciones que previamente se hayan fijado en este proyecto.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/KF6WrfSXxLPSQPd
Nº: 2024-1540-0
Fecha: 13/6/2024
VISADO

A efectos de las mediciones de movimientos de tierra, se entiende por metro cúbico (m^3) de excavación el volumen correspondiente a esta unidad referido al terreno tal y como se encuentre donde se haya de excavar.

Se entiende por volumen de terraplén o relleno el que corresponde a estas obras después de ejecutadas y consolidadas, según lo que se prevea en estas condiciones.

En todos los casos, los huecos que queden entre excavaciones y fábricas, debidos a desprendimientos o por cualquier otro motivo, se deberá n llenar con el mismo tipo de material, sin que el contratista reciba por ello ninguna cantidad adicional. Asimismo, la realización del vaciado se llevará a término sin ningún incremento de costo.

En caso de duda sobre la determinación del precio de una excavación concreta, el contratista se atendrá a lo que decida

El/la directora/a Facultativo/a, sin ajustarse a lo que, a efectos de valoración del presupuesto, figure en los presupuestos parciales del proyecto.

Se entiende que los precios de las excavaciones comprenden, además de las operaciones y gastos indicados, todos los auxiliares y complementarios, como son: instalaciones, suministro y consumo de energía para alumbrado y fuerza, suministro de agua, ventilación, utilización de toda clase de maquinaria con todos sus gastos y amortización, etc., así como los entorpecimientos producidos por las filtraciones o cualquier motivo.

Si el contratista, con la aprobación de la Administración, ejecuta menor volumen de excavación que el que resultare de las prescripciones fijadas, solamente se considerará de abono el volumen realmente ejecutado.

En caso de hallarse cimientos enterrados u otras construcciones, se considerará que se incluyan en el concepto amplio de excavación en todo tipo de terreno, objeto del precio definitivo.

Artículo 8.- Vaciados

Una vez realizadas todas las operaciones de movimiento de tierras, se realizará el vaciado, a fin de conseguir el acabado geométrico de toda la explanación, desmonte, vaciado o relleno. Se comprobarán y rectificarán las alineaciones y rasantes, así como la anchura de las explanaciones, el refino de taludes de los desmontes y terraplenes, la limpieza y refino de cunetas y explanaciones en la coronación de desmontes y en el comienzo de taludes. Las operaciones de vaciado se considerarán incluidas en los precios de movimiento de tierras, por indicarse expresamente en el presente Pliego.

Artículo 9.- Rellenos y terraplenes

Rellenos y terraplenes son las masas de tierra o de otros materiales con los que se llenan y compactan los huecos, se hacen taludes, se nivelan terrenos o se llevan a término obras similares.

Las diferentes capas o zonas que los componen son:

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/KF6WR1NXLP05QP3Y
Nº: 2024-1540-0
Fecha: 13/6/2024
VISADO

- Cimiento: zona que está por debajo de la superficie del terreno.

- Núcleo: zona que comprende desde el cimiento hasta la coronación.

- Coronación: capa superior con grueso de cincuenta centímetros (50 cm).

El equipo necesario para efectuar su compactación se determinará por el encargado facultativo, en función de las características del material a compactar y del tipo de obra.

El contratista podrá utilizar un equipo diferente; para ello necesitará la autorización del Direct Facultativo, que solamente la concederá cuando con el equipo puesto por el contratista obtenga compactación requerida y al menos del mismo grado que con el equipo propuesto por el encargado facultativo.

La base del relleno se preparará de forma adecuada para suprimir las superficies de discontinuidad evitables. A continuación se extenderá el material a base de tongadas de grosor uniforme y suficientemente reducido para que, con los medios disponibles, se obtenga en todo su grosor el grado de compactación exigida. Los materiales de cada tongada serán de características uniformes y, en otro caso, se conseguirá esta uniformidad mezclándose convenientemente con los medios adecuados.

No se extenderá ninguna tongada mientras no se haya comprobado que la superficie subyacente cumple las condiciones exigidas y, por tanto, sea autorizado su tendido por el encargado facultativo. Cuando la tongada subyacente se haya reblandecido por una humedad excesiva no se extenderá la siguiente.

Medición y pago: Se medirán y abonarán por metros cúbicos (m^3) realmente ejecutados y compactados en su perfil definitivo, medidos por la diferencia entre los perfiles antes y después de los trabajos.

Cuando el material a utilizar provenga de las excavaciones, el precio del relleno incluirá la carga, compactación y transporte.

En caso de que el material provenga de préstamos, el precio correspondiente incluye la excavación, carga, transporte, tendido, compactación, nivelación y canon de préstamos correspondiente.

El Director de la obra podrá autorizar la excavación en determinadas parcelas, a fin de obtener materiales de préstamo. La citada excavación de préstamos en parcelas en ningún caso podrá rebajar el terreno de las mismas por debajo de las cotas de las aceras más próximas.

Cuando sea necesario obtener los materiales para formar los terraplenes de préstamos exteriores al polígono, el precio del terraplén incluirá el canon de extracción, carga, transporte a cualquier distancia y el resto de operaciones necesarias para dejar totalmente acabada la unidad de terraplén. El contratista habrá de localizar las zonas de préstamos, obtener los permisos y licencias que sean necesarios y, antes de comenzar las excavaciones, habrá de someter a la aprobación del Director de obra las zonas de préstamos, a fin de determinar si la calidad de los suelos es suficiente. La necesidad

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.cgtinavarra.com/csv/cF6WfnDNXLP0SQP3Y
Nº. 2024-1540-0
Fecha: 13/6/2024
VISADO

de usar suelos seleccionados será a criterio del Director de obra, y no podrá ser objeto de sobreprecio, abonándose al único precio de relleno definido en el Cuadro de Precios.

Artículo 10.- Excavación de zanjas y pozos

La unidad de excavación de zanjas y pozos comprende todas las operaciones necesarias para abrir las zanjas definidas para la ejecución del alcantarillado, del abastecimiento de agua y el resto de las redes de servicios definidas en el presente proyecto, así como las zanjas y pozos necesarios para cimientos y desagües.

Las excavaciones se ejecutarán de acuerdo con los planos del proyecto y con los datos obtenidos del replanteo general de las obras, de los planos de detalle y las órdenes de la Dirección de obra.

Las excavaciones se considerarán no clasificadas y se definirán en un solo precio para cualquier tipo de terreno. La excavación especial de taludes en roca y la excavación de roca se abonarán al precio único definido de excavación.

El precio de las excavaciones comprende también los apeos y excavaciones por bataches que sean necesarios y el transporte de las tierras al vertedero a cualquier distancia. La Dirección de obra podrá autorizar, si es posible, la ejecución de sobre excavaciones, a fin de evitar las operaciones de apuntalamiento; pero los volúmenes sobre excavados no serán objeto de pago. La excavación de zanjas se abonará por metros cúbicos excavados, de acuerdo con la medición teórica de los planos del proyecto.

El precio correspondiente incluye el suministro, transporte, manipulación y uso de todos los materiales, maquinaria y mano de obra necesaria para su ejecución, la limpieza y desbrozado de toda la vegetación, la construcción de obras de desagües para evitar la entrada de aguas, la construcción de los apuntalamientos y apeos que se precisen, el transporte de los productos extraídos al lugar de uso, depósito o vertedero, las indemnizaciones que se precisen y el arreglo de las áreas afectadas.

En la excavación de zanjas y pozos será de aplicación el aviso sobre los precios de las excavaciones recogidas en el artículo 2.4 del presente Pliego.

Cuando durante los trabajos de excavación aparezcan servicios existentes, independientemente de haberse contemplado o no en el Proyecto, los trabajos se ejecutarán manualmente para no alterar estas instalaciones, completándose la excavación con el apeo y suspensión en buenas condiciones de las tuberías de agua, gas, alcantarillado, instalaciones eléctricas, telefónicas, etc., o cualquier otro servicio que sea preciso descubrir, sin que el contratista tenga ningún derecho a pago por estos conceptos.

Si por cualquier motivo fuera necesario ejecutar excavaciones de diferente altura o anchura que las definidas en el Proyecto, ello no será causa de nueva definición del precio.

Artículo 11.- Transporte de tierras a vertedero

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/KF6WR1NXLP05QP3Y
Nº: 2024-1540-0
Fecha: 13/6/2024
VISADO

El contratista cargará y transportará hasta el vertedero todas las tierras y materiales que la dirección facultativa declare inutilizables.

Se entiende que en todas las partidas enunciadas permanece incluida la parte proporcional de carga y transporte al vertedero de los materiales inutilizables.

Artículo 12.- Replanteo definitivo

El replanteo definitivo es el conjunto de operaciones que son precisas para trasladar al terreno los datos expresados en la documentación técnica de la obra que se ha de realizar. El replanteo definitivo se hará en una o más veces, según las circunstancias que concurriesen en la nivelación del terreno.

El contratista está obligado a suministrar todos los utensilios y elementos auxiliares necesarios para estas operaciones, con inclusión de clavos y estacas. También aportará el personal necesario.

El contratista vigilará, conservará y responderá de las estacas y las señales, responsabilizándose de cualquier desaparición o modificación de estos elementos.

6.2.3. CIMENTACIONES

Artículo 13.- Generalidades

Los cimientos son los elementos estructurales que transmiten las cargas de la edificación al terreno de sustentación.

Reconocimiento general del suelo. - Con anterioridad a la ejecución de las obras y mediante los trabajos adecuados se reunirá toda la información posible proveniente de la observación de las zonas vecinas, del estado de las edificaciones adyacentes, corrientes de agua, etc., y tomando datos en general de toda clase de circunstancias que puedan posteriormente facilitar y orientar los trabajos que habrán de realizarse en el momento del reconocimiento del terreno.

Resistencia de los terrenos. - El arquitecto director, según su criterio técnico y después de los reconocimientos y ensayos del terreno que considere necesarios, escogerá en cada caso la presión admisible que crea adecuada, fijando también el asentamiento máximo tolerable.

Tipos de cimientos.- La dirección facultativa comprobará que la cimentación se realice en la forma, medida, dosificación y manera particular de ejecución que indiquen los planos y el Pliego de Condiciones Particulares; con las longitudes, forma, separaciones, diámetros, número de barras y secciones que figuren en los planos. Los recubrimientos, anclajes y montajes se ajustarán a las normas vigentes.

Los pozos y zanjas tendrán la forma, medidas y cotas fijadas en los planos de obra. Antes de hormigonar, el contratista comprobará que las capas de asentamiento de la cimentación estén perfectamente niveladas y limpias, procediendo a continuación a la ejecución de la cimentación.

Artículo 14.- Aceros corrugados

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/KF6WR1NX1P05QP3Y
Nº. 2024-1540-0
Fecha: 13/6/2024
VISADO

El acero a emplear cumplirá las condiciones exigidas en la Instrucción para el Proyecto y Ejecución obras de Hormigón en Masa o Armado (EH-91).

Calidad. - El alargamiento medio de rotura será superior a dieciséis (16) % , entendiéndose por tal deformación unitaria la remanente medida después del ensayo normal de tracción UNE 36 401-81, sobre una base de cinco (5) diámetros de cuello de estricción y de más de tres (3) diámetros del punto de aplicación de la mordaza.

El módulo de elasticidad inicial será igual o superior a dos millones cien mil kilogramos por centímetro cuadrado (2.100.000 kg /cm^2). El limite elástico será el indicado en los planos y, si no hay especificaciones, será de cuatro mil cien kilogramos por centímetro cuadrado (4.100 kg /cm^2).

En los aceros con escalón de relajamiento, se pondrá como límite elástico la mínima tensión capaz de producir una deformación remanente del dos por mil (0,2%).

La tensión máxima de rotura será igual o superior al ciento veinticinco por ciento (125%) de su correspondiente limite elástico, entendiendo por tensión máxima de rotura el valor de la ordenada máxima del diagrama tensión-deformación.

El valor del límite elástico característico se determinará tomando el promedio aritmético de los "n/2" valores más bajos obtenidos del ensayo de "n" probetas, prescindiéndose del valor medio de la serie, si "n" fuese impar.

Se ajustará al artículo 600 del Pliego General de marzo de 1975.

Ensayos. - Si el director facultativo de la obra lo considera conveniente, se exigirá un certificado de un Laboratorio Oficial que garantice la calidad del acero utilizado. Asimismo, dará instrucciones sobre la ejecución en la obra del ensayo de doblado descrito en la Instrucción para el Proyecto y la Ejecución de obras de Hormigón EH-91.

Medición y pago: Se abonará por los kilogramos (Kg) que resulten de la especificación de los planos, que antes de comenzar la obra deberán ser presentados al director facultativo y aprobados por él, al precio correspondiente que figure

En el Cuadro de Precios.

En dichos precios están comprendidos todas las operaciones y medios necesarios para realizar el doblado y puesta en obra, así como los solapes, ganchos, elementos de sustentación, pérdidas por sobrantes, atados, soldaduras, etc.

Artículo 15. Mallas electro soldadas de acero especial

Son mallas de retícula cuadrada o rectangular, las formadas por barras cilíndricas o corrugadas de acero laminado de dureza natural o endurecida por templado, unidas en los puntos de cruce por soldadura eléctrica. Cumplirán todas las especificaciones contenidas en el artículo 9.4 de la Instrucción EH-91.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/KF6WR1NX1P05QP3Y
Nº: 2024-1540-0
Fecha: 13/6/2024
VISADO

Medición y pago: Se abonará por los kilogramos (kg) que resulten de la especificación de los planos, que antes de comenzar la obra deberán ser presentados al director facultativo y aprobados por él, al precio correspondiente que figure en el Cuadro de Precios.

En dichos precios están comprendidos todas las operaciones y medios necesarios para realizar el doblado y puesta en obra, así como los solapes, ganchos, elementos de sustentación, pérdidas p sobrantes, atados, soldaduras, etc.

Artículo 16.-Solera

La solera es una capa de espesor variable, formada por la compactación de gravas.

Medición y pago: Se pagarán por metros cuadrados (m^2). Se considerarán incluidos en el metro cuadrado (m^2) los ajustes necesarios para el suministro del material, la colocación, tendido y compactación y la maquinaria necesaria.

Artículo 17.-Suelas

Las suelas forman la cimentación de elementos estructurales lineales que transmiten al terreno presiones repartidas uniformemente.

El dimensionado será el fijado en el anexo de cálculo de la Memoria del Proyecto de Ejecución y en los planos de cimentación, debidamente acotados.

Medición y pago: La medición y el abono de las suelas se realizarán por metro cúbico (m^3), incluyendo en el precio tanto el trabajo de puesta en obra, preparación del terreno, materiales y mano de obra utilizados, como la maquinaria y elementos auxiliares necesarios.

Artículo 18.-Zapatas aisladas

La zapatas aisladas forman la cimentación de los elementos estructurales que transmiten esfuerzos puntuales.

El dimensionado será el fijado en el anexo de cálculo de la Memoria del Proyecto de Ejecución y en los planos de cimentación, debidamente acotados.

Medición y pago: La medición y el abono de las zapatas aisladas se realizará por metro cúbico (m^3), incluyendo en el precio tanto el trabajo de puesta en obra, preparación del terreno, materiales y mano de obra utilizadas, como la maquinaria y elementos auxiliares necesarios.

Artículo 19.-Losas

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citisnavarra.com/csv/KF6WR1NX1P05223Y
Nº. 2024-1540-0
Fecha: 13/6/2024
VISADO

Las losas forman la cimentación de los elementos estructurales que necesitan asentamientos uniformes o donde el terreno sea poco compresible, realizadas en hormigón en armado. El dimensionado y el armado se indicarán en los planos del Proyecto de Ejecución.

Medición y pago: Se medirán y abonarán por metros cúbicos (m^3) de hormigón, incluyendo también los trabajos auxiliares de preparación, suministro y colocación del hormigón, formación de juntas, etc.

Artículo 20.-Muros y pantallas

Los muros son los elementos estructurales lineales que transmiten esfuerzos uniformemente repartidos. Además, pueden contener masas de tierras, como en el caso de desmontes con taludes más inclinados que el talud natural del terreno.

Las pantallas continuas de hormigón armado "in situ" son los muros construidos mediante la perforación en el terreno de zanjas profundas y alargadas, sin necesidad de apuntalamientos, y su posterior hormigonado, constituyendo una estructura continua capaz de resistir empujes laterales del terreno y cargas verticales.

Antes del comienzo de los trabajos de excavación se acondicionará el terreno para el buen funcionamiento y acceso de la maquinaria necesaria; se replantearán los bordes de las pantallas y los niveles o cotas de ejecución. La perforación se realizará por bataches con medios mecánicos adecuados. Si las características del terreno lo requieren, se irá sustituyendo el material extraído por lodos "tixotrópicos". La profundidad de excavación será veinte centímetros (20 cm) mayor que la que tienen las armaduras.

A partir del eje de replanteo se realizarán los muretes guías, cuya finalidad es la de guiar la maquinaria de excavación y colaborar en la estabilidad del terreno.

Antes del hormigonado se colocarán los encofrados necesarios para moldear las juntas entre los paneles.

La separación mínima entre barras verticales u horizontales será de diez centímetros (10 cm) y el recubrimiento de siete centímetros (7 cm). Para garantizar el centrado de las jaulas se pondrán separaciones de mortero en las dos caras, a razón de un separador por cada dos metros cuadrados (2 m^2).

El hormigonado se realizará mediante tubo introducido en el lodo hasta el fondo del panel. El hormigonado se realizará de forma continua.

Al acabar la ejecución de los paneles, se demolerá la coronación para retirar el hormigón mezclado con lodo y se construirá la viga de atado longitudinal.

Medición y pago. - La excavación se medirá por metros cúbicos (m^3) de terreno extraído, incluyendo en el precio la parte proporcional de operaciones previas, tales como replanteo, preparación del terreno, formación de muretes guías, losas,

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/KF6WR1NX1P05QP3Y
Nº. 2024-1540-0
Fecha: 13/6/2024
VISADO

Agotamiento y transporte de materiales al vertedero a cualquier distancia y todos los materiales y operaciones que se necesiten a juicio de la dirección de obra para la correcta ejecución de los trabajos.

El hormigón se medirá por metros cúbicos (m^3) del tipo indicado en el Proyecto, incluyendo en el precio la parte proporcional de operaciones de vertido, formación de juntas, trabajos de limpieza y reparación de los paramentos cuando deban permanecer vistos, la demolición de la coronación de los paneles y todas las operaciones necesarias a fin de realizar los acabados indicados en el Proyect

El acero de las armaduras se medirá por kilogramos (kg) realmente colocados, incluida su puesta obra.

Artículo 21.-Pilotes hincados

Podrán ser de hormigón o metálicos, de las medidas y características que se indican en los planos correspondientes y en la normativa vigente.

Para cada tipo de pilotes se utilizarán los mazos adecuados y se protegerán convenientemente sus cabezas.

Los pilotes que durante su fijación se rompan o tengan desplazamientos involuntarios se substituirán por otros clavados en el mismo lugar. Si existiesen dudas sobre las condiciones de resistencia de algunos pilotes, la dirección facultativa podrá ordenar pruebas de carga sobre éstos, considerando incluidos en el precio del pilote los costos de las pruebas.

Medición y pago: La medición y el abono de los pilotes para hincar se realizará por metro lineal (m) de pilote colocado, incluyendo en el precio tanto el trabajo de puesta en obra como los auxiliares de preparación del terreno, instalación de mazos, boquillas de mangas de agua, pruebas de carga necesarias y protección o reparación de cabezas.

Se medirán y abonarán únicamente los metros lineales (ml) de pilote que queden definitivamente incorporados en obra. El precio por metro lineal (ml) incluye el descabezamiento de los pilotes sobrantes, así como todos los materiales y operaciones que resulten necesarios para la correcta y total ejecución de los trabajos de pilotaje, incluso su preparación.

Artículo 22.-Pilotes "in situ"

La ejecución se efectuará perforando previamente el terreno y rellenando la excavación con hormigón fresco y con las correspondientes armaduras.

Según su forma de ejecución se considerarán los siguientes tipos de pilotes:

- Pilotes de entubamiento perdido.

- Pilotes de entubamiento recuperable.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/K2WRINXLP0S9QY
Nº: 2024-1540-0
Fecha: 13/09/2024
VISADO

El hormigonado de las estacas se realizará teniendo en cuenta que no queden huecos, cortes ni estrangulamientos, realizando el hormigonado de una vez en toda su longitud.

Las armaduras longitudinales se asentarán sobre una ligera capa de hormigón, de altura inferior al diámetro del pilote, y se dispondrán bien centradas y sujetas. Las armaduras transversales se sujetarán a las longitudinales mediante atadura o soldadura.

Medición y pago: La medición y el abono de las cimentaciones por pilotes realizados "in situ" se hará desglosando los precios: el hormigón por metros cúbicos (m^3), incluyendo el precio de la puesta en obra, el encofrado o entubamiento recuperable o no, el acabado de las cabezas y su parte proporcional de pruebas de carga si fuesen necesarias, así como cualquier material u operación que sea necesaria por aconsejarlo la buena práctica de la construcción o por cualquier tipo de incidencia.

El acero de las armaduras se medirá en kilogramos (kg) totales, incluida la puesta en obra.

La excavación se medirá por metros cúbicos (m^3) en cualquier tipo de terreno, incluso roca, extraído con cualquier sistema, incluyendo en el precio las operaciones necesarias, como el empleo de lodos "tixotrópicos", la preparación del terreno para el asentamiento de la maquinaria y el transporte al vertedero a cualquier distancia.

El precio de la excavación incluye la posible necesidad de entubamiento de cualquier tipo, recuperables o no, y todos los materiales y operaciones que sean necesarios a juicio del director de la obra, para la correcta ejecución de los trabajos.

6.2.4. SANEAMIENTO

Se incluyen en este capítulo todas las condiciones que deberán satisfacer los materiales, instalaciones y mano de obra necesarios para la construcción de la red de saneamiento de los edificios.

Artículo 23.-Redes de saneamiento vertical

La red de saneamiento vertical o de bajantes de desagües comprende los siguientes elementos

- Red horizontal de desagües de aparatos.
- Bajantes fluviales, fecales y de aguas con grasa o jabonosas.
- Red de tuberías de ventilación.

El trazado de la red será lo más sencillo posible para conseguir una circulación normal por el efecto de la gravedad. Será una red estanca y no presentará exudaciones ni estará expuesta a obstrucciones.

La red estará permanentemente sujeta a los paramentos y con espacio suficiente para absorber las dilataciones normales del material.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/KF6WR1NX1P05QP3Y
Nº: 2024-1540-0
Fecha: 13/6/2024
VISADO

La distancia entre elementos de sujeción será la siguiente, según los diferentes elementos:

- Para fibrocemento: tres metros (3 m) en las bajantes.

- Para fundición: tres metros (3 m) en las bajantes.

- Para hierro galvanizado: tres metros y medio (3.5 m) en las bajantes.
- Para cobre: tres metros (3 m) en las bajantes y dos metros y medio (2.5 m) en los tramos horizontales.

- Para plomo: un metro y veinte centímetros (1.20 m) en las bajantes y setenta centímetr (0.7 m) en los tramos horizontales.

- Para cloruro de polivinilo: un metro y medio (1.5 m) en las bajantes y un metro veinte centímetros (1.20 m) en los tramos horizontales.

- Para zinc: dos metros (2 m).

Los elementos de sujeción se colocarán en las copas de las tuberías correspondientes. Las tuberías serán todas de marcas reconocidas y sancionadas en la práctica.

Sifones. - Tienen como misión impedir la salida de gases a través de las válvulas de los aparatos. Habrán de colocarse lo más próximo posible al desagüe del aparato.

Botes sifónicos. - Se emplearán para desaguar un aparato o conjunto de estos debidamente agrupados. Tendrán un diámetro mínimo de cien milímetros (100 mm) y una altura mínima de ciento cincuenta milímetros (150 mm), con un cierre hidráulico de cincuenta a setenta milímetros (50 a 70 mm).

Desagües de aparatos. - Se realizarán con tubo de plomo o PVC que puedan soportar una presión hidroestática de dos atmósferas (2 atm).

Ventilación de la red de saneamiento. - Sirve para evitar el sifonado y con ello la pérdida del cierre hidráulico de los aparatos. La ventilación puede ser primaria, prolongando las bajantes por encima de la cubierta, o secundaria, con tuberías propias de ventilación para airear las bajantes o los desagües de los aparatos.

Medición y pago: Se medirá la red vertical de saneamiento en metros lineales (ml) de bajante instalada, incluyendo en el precio la parte proporcional de anclajes, tubos de ventilación necesarios, registros, piezas especiales, sifones o botes sifónicos, desagües de los aparatos indicados en el plano correspondiente, así como los ajustes necesarios de otros oficios para la definitiva colocación y puesta en servicio de la instalación, cumpliendo la normativa vigente y de acuerdo con las instrucciones dictadas por el director facultativo de la obra.

Artículo 24.-Red de saneamiento horizontal

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/[illegible]
Nº. 2024-1540-0
Fecha: 13/6/2024
VISADO

Comprende las conducciones que recorren las aguas pluviales, negras o fecales, con grasa o jabonosas, para conducirlas a la red general de alcantarillado o a la fosa séptica.

Los materiales a emplear en la tubería, que se encontrarán definidos en el Proyecto, podrán ser cemento, gres, fundición, fibrocemento o cloruro de polivinilo, debiendo ser todas de marcas reconocidas y sancionadas en la práctica.

Las zanjas serán tales que la tubería vaya enterrada a las cotas indicadas en el Proyecto o a la que indique el director facultativo de la obra. En caso de que no figure en los planos el correspondiente perfil longitudinal, se profundizará un metro y veinte centímetros (1.20 cm) como mínimo y podrá disminuirse si la tubería está bajo la solera de un piso.

Una vez abiertas las zanjas que alojarán la conducción, se instalará sobre una solera de diez centímetros (10 cm) de hormigón H-150, con la pendiente adecuada, a fin de construir un lecho rígido.

Los tubos se unirán mediante anillado de ladrillo o protección de hormigón. Cualquier cambio de dirección, reducción o empalme se efectuará con piezas especiales o mediante tronados, según el tipo de tubería de que se trate.

Las tuberías que deban ir colgadas se sujetarán a intervalos regulares e iguales, de manera que no se sometan a flexiones; los ganchos metálicos que se utilicen estarán protegidos contra la corrosión. En las tuberías de fibrocemento o fundición, los ganchos no se distanciarán más de un metro y medio (1.5 m); en las de cloruro de polivinilo esta distancia no superará los setenta y cinco centímetros (0.75 m).

Medición y pago: La red horizontal de saneamiento se medirá por metros lineales (ml) de tubería colocada, incluso la parte proporcional de excavación, solera de apoyo, llenado, juntas, ganchos de anclaje, piezas especiales, apertura de pasos en los muros, cimientos y forjados, de manera que quede totalmente acabada de acuerdo con las indicaciones del Proyecto y la normativa vigente.

Artículo 25.-Fosas sépticas

Solamente se autorizará su uso en las zonas donde no haya red de alcantarillado. Su misión es que el agua residual salga más clarificada, sin materias gruesas que puedan dañar el sistema de absorción posterior.

Las fosas sépticas podrán fabricarse “in situ” o ser prefabricadas, prohibiéndose en su construcción el uso de mortero de cal o materiales fácilmente atacables.

Se prohibirá el derramamiento de aguas pluviales a las fosas. Si dispone de varios compartimentos, las aguas pluviales pueden llevarse al último o bien al área de absorción.

Las fosas dispondrán de tapas movibles de registro y deberán disponer de ventilación adecuada para impedir la concentración de gases.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/KF6WR1NX1P05QP3Y
Nº: 2024-1540-0
Fecha: 13/6/2024
VISADO

Medición y pago: Se medirá por unidades (ud) según el Proyecto, incluyendo el precio de abono todas las operaciones necesarias para su puesta en obra, incluso la conexión a la red de saneamiento del edificio, así como la excavación y relleno del pozo para su alojamiento.

Artículo 26.-Elevación de aguas sucias

Esta partida comprende los equipos de bombeo necesarios cuando el colector general está más alto que el final de la red de saneamiento del edificio.

Habrán de instalarse dos bombas para que, en caso que falle una de ellas, pueda funcionar la otra.

Medición y pago: Se medirá y abonará por unidad (ud) de equipo instalado y totalmente acabado, puesto en funcionamiento y hechas las pruebas de carga correspondiente, incluso los ajustes e instalaciones necesarias para dejar la instalación de acuerdo con el Proyecto, la normativa vigente y las directrices dadas por la dirección facultativa.

Artículo 27.-Conductos y chimeneas de evacuación de humos o de ventilación

Esta partida comprende el conjunto de conductos prefabricados o realizados “in situ” para la evacuación de vapores y humos de los lavabos, cocinas o chimeneas.

Medición y pago: Se medirá en metros lineales (ml) de tubo acabado, incluso coronaciones, rejillas de aspiración, compuertas de cierre y ajuste necesarias para colocarlos, de acuerdo con la normativa vigente.

6.2.5. ESTRUCTURAS

Artículo 28.-Estructuras de hormigón: Encofrados

Las cimbras, encofrados y moldes, así como las uniones de los diferentes elementos, tendrán una resistencia y rigidez suficiente para resistir, sin asentamientos ni deformaciones perjudiciales, las acciones de cualquier clase que puedan producirse como consecuencia del proceso de hormigonado y, especialmente, bajo las presiones del hormigón en fresco o los efectos del método de compactación utilizado.

Los encofrados y moldes serán suficientemente estancos para impedir pérdidas apreciables de lechada.

Los encofrados y moldes de madera se humedecerán para evitar que absorban el agua contenida en el hormigón.

Las superficies interiores de los encofrados y moldes estarán limpias en el momento del hormigonado. Para facilitar esta limpieza en los fondos de pilares y muros, se dispondrán aberturas provisionales en la parte inferior de los enfoscados correspondientes.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.gitinavarra.com/csv/KF6RM1NX1P05QP3
Nº: 2024-1540-0
Fecha: 13/6/2024
VISADO

Si fuese necesario, y a fin de evitar la formación de fisuras en los paramentos de las piezas, se adoptará n las medidas oportunas para que los encofrados y moldes no impidan la libre retracción del hormigón.

Si se utilizasen productos de desencofrado, no deberán dejar señales en los paramentos de hormigón y no deberán impedir la posterior aplicación del revestimiento ni la posible construcción de juntas de hormigonado.

El uso de estos productos deberá ser expresamente autorizado por el director de obra.

Artículo 29.-Estructuras de hormigón: Hormigón

Todos los hormigones cumplirán la EH-91, considerado como definición de resistencia la de esta Instrucción. Se fabricará siempre en hormigonera, siendo el periodo de amasado superior a un minuto (1') e inferior al minuto y medio (1' 30") y de tal manera que la consistencia del hormigón en cada mezcla sea uniforme.

Además de las prescripciones de la EH-91 se tendrán en cuenta las siguientes:

- La instalación de transporte y puesta en obra será de tal forma que el hormigón no pierda resistencia ni homogeneidad.

- No se podrá verter libremente el hormigón desde una altura superior a un metro y cincuenta centímetros (1.50 m) ni distribuirlo con pala a gran distancia.

- Queda prohibido el uso de media caña o trompas para el transporte o la puesta en obra del hormigón sin la autorización del encargado facultativo. No se podrá hormigonar cuando el agua pueda perjudicar la resistencia o cualquiera de las características del hormigón. Para el hormigonado en tiempos de frío o de calor se seguirán las prescripciones de la EH-91.

- No se colocará nunca el hormigón sobre un terreno que se encuentre helado. El vibrador se introducirá verticalmente a la masa de hormigón fresco y se retirará también verticalmente, sin que se mueva horizontalmente mientras esté sumergido el hormigón.

- Se procurará cuidar el vibrado en las proximidades de los encofrados, a fin de evitar la formación de bolsas de piedras.

- En general, el vibrado del hormigón se ejecutará de acuerdo con las normas especificadas en la EH-91.

-La situación de las juntas de construcción será fijada por el director facultativo, de manera que cumplan las prescripciones de la EH-91 y procurando que su número sea el menor posible.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/KF6WR1NX1P05QP3Y
Nº: 2024-1540-0
Fecha: 13/6/2024
VISADO

- Siempre que se interrumpa el trabajo, cualquiera que sea el motivo de la interrupción se cubrirá la junta con sacos húmedos, para protegerlo de los agentes atmosféricos.

Antes de comenzar los trabajos, se tomarán las disposiciones necesarias para conseguir la buena unión del hormigón fresco con el que está endurecido.

Durante los tres (3) primeros días se protegerá el hormigón de los rayos solares con una arpillera húmeda. Como mínimo, durante los siete (7) primeros días se mantendrán las superficies vist continuamente húmedas, mediante riego o inundación, o cubriéndolos con arena o arpillera, cuales se mantendrán, para tal fin, constantemente húmedas.

La temperatura del agua utilizada en el riego será inferior en más de veinte grados centígrados (20ºC) a la del hormigón, con el fin de evitar que se produzcan grietas por enfriamiento brusco.

También se podrán utilizar procedimientos de curado especial a base de películas superficiales impermeables, previa autorización por escrito del director facultativo.

Los paramentos han de estar lisos, con formas perfectas y buen aspecto, sin defectos y rugosidades y sin que se les deba aplicar enlucidos, que no podrán ser en ningún caso ejecutados sin la autorización previa del director facultativo.

Las operaciones precisas para dejar las superficies en buenas condiciones de aspecto serán a cuenta del contratista.

La irregularidad máxima que se admite a los paramentos será:

- Paramento visto: seis milímetros (6 mm).

- Paramento oculto: veinticinco milímetros (25 mm).

De acuerdo con lo establecido en la Instrucción EH-91, la dirección facultativa marcará el tipo de control del hormigón y sus componentes. En su defecto será el Control Normal el que como mínimo se efectuará. El coeficiente K_n para la obtención de la resistencia estimada será fijado por la dirección facultativa.

En las tablas que figuran en la página 16 se establecen las especificaciones mínimas para el control de calidad, el cuadro de características del hormigón y sus componentes.

Penalizaciones derivadas del control de calidad: Si la resistencia estimada para un lote de la obra es igual o mayor que la característica fijada en Proyecto, el lote se admitirá.

Si la resistencia estimada en un lote está comprendida entre la característica fijada en Proyecto y el noventa por ciento (90%) de esta, la dirección facultativa decidirá si admite o desecha el lote afectado, con independencia de aplicar una penalización económica a todo el hormigón del lote equivalente a un descuento en el precio unitario de :2 (f_{ck} - f_{est}) %.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/fcSWRwXLP05QP3Y
Nº: 2024-1540-0
Fecha: 13/6/2024
VISADO

Si la resistencia estimada es inferior al noventa por ciento (90%) de la característica del proyecto, se procederá a la demolición de todo el lote afectado.

Moldes y encofrados: Los moldes y encofrados serán de madera, cumpliendo todas las condiciones exigidas en el apartado correspondiente, metálicas o de otro material que reúna similares condiciones de eficacia, a juicio del director facultativo.

Las uniones y las piezas que constituyen los encofrados, cimbras y apeos deberán tener la resistencia y la rigidez necesarias para que con el vertido del hormigón no se produzcan movimientos locales de más de cinco milímetros (5 mm).

Las superficies de los encofrados y los productos que se apliquen para facilitar el encofrado no deberán contener sustancias agresivas para el hormigón. Los encofrados de madera se humedecerán antes del hormigonado y se limpiarán, especialmente los fondos, dejándose abiertos provisionalmente para facilitar esta labor.

Las juntas entre los diferentes tableros habrán de permitir el entumecimiento por la humedad del riego o del agua del hormigón sin que dejen escapar la pasta durante el hormigonado.

Se dispondrá el encofrado en las vigas y forjados con la necesaria contra flecha de un trescientos (1/300) de la luz. Se autorizará el uso de tipos y técnicas especiales de encofrado, si su comportamiento y resultados están sancionados por la práctica, debiendo justificarse el comportamiento de los otros que se propongan y que por su novedad carezcan de tales garantías. Se incluyen las juntas que haya de hormigonarse por cualquier motivo.

El precio del hormigón incluirá los posibles aditivos que la dirección de obras estime necesarios y también la posible necesidad de usar cementos especiales, según criterio de la dirección (cemento PAS, blanco, etc.).

El precio de los enfoscados será independiente del precio del hormigón. La medición se realizará por metros cuadrados (m^2) realmente colocados.

Los citados precios incluyen los materiales de los encofrados, la maquinaria y la mano de obra necesarias para su colocación y el resto de operaciones y materiales necesarios. Se entiende que quedarán incluidos en el precio del metro cuadrado (m^2) todo tipo de accesorios del encofrado, como las juntas entre muros u otros elementos que, a juicio de la dirección de obras, sean necesarios para obtener un correcto acabado.

El hormigón armado se abonará el precio que corresponda el tipo de hormigón empleado, que incluirá todas las operaciones necesarias para ejecutar la unidad de obra, menos el encofrado y las armaduras, así como su colocación, que se abonará al precio de kilogramo (Kg) de acero colocado.

Los andamios, cimbras, ejecución de juntas, operaciones de curado y otras operaciones que a juicio de la dirección de obras sean necesarias para la ejecución del hormigonado, se considerarán incluidas en el precio del hormigonado.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/KF6WR1NX1P05QP3Y
Nº: 2024-1540-0
Fecha: 13/6/2024
VISADO

Medición y pago: Los hormigones se medirán de acuerdo con los planos del Proyecto y con los planos detallados resultantes del replanteo de las obras, y se abonarán por metros cúbicos (m^3).

Advertencia sobre el pago de las obras de fábrica: Únicamente se abonará el volumen de obra de fábrica realmente ejecutado, conforme a las condiciones y con sujeción a los perfiles de replanteo y planos de los mismos que figuren en el Proyecto o a las órdenes escritas del director facultativo. Por tanto, en ningún caso serán abonables los excesos de obra de fábrica que el contratista haya ejecutado

Por su cuenta, sin tener autorización del director facultativo.

Para el abono de los incrementos de sección sobre la sección teórica mínima indicada en los planos de secciones tipos será necesario que, previamente, haya sido ordenada su ejecución por el director facultativo, por escrito, y donde consten de manera explícita las dimensiones que han de darse a la sección.

Por ello, el contratista estará obligado a exigir previamente a la ejecución de cada parte de la obra la definición exacta de las dimensiones que no estuvieran definidas.

Artículo 30.- Estructuras de hormigón: Armaduras

Las armaduras se colocarán limpias, sin óxido o cualquier sustancia perjudicial. Se dispondrán de acuerdo con las indicaciones del proyecto, sujetas entre ellas y al encofrado de manera que no puedan experimentar movimientos durante el vertido y la compactación del hormigón, a fin de evitar grietas.

En las vigas y elementos similares, las barras, al doblarse, habrán de ir atadas con cercos o estribos en la zona del codo.

Cuando haya peligro de confusión de unas barras con otras, se prohíbe la utilización simultánea de aceros de características mecánicas diferentes. Se podrán utilizar, dentro un mismo elemento, dos tipos diferentes de aceros, uno para la armadura principal y otro para los estribos.

Los cercos o estribos se sujetarán a las barras principales mediante un atado o algún otro procedimiento adecuado, prohibiéndose expresamente la fijación mediante puntos de soldadura.

Se deberá cumplir la instrucción EH-91 en todo lo que hace referencia a las armaduras (resistencia, limite elástico, etc.).

Artículo 31.-Estructuras metálicas

Se define como estructura metálica de acero el conjunto de elementos de este material que formen la parte sustentable de la edificación. La forma y dimensiones de la estructura vendrán definidas en los planos correspondientes.

Los aceros a usar son los laminados en chapa o perfiles del tipo A-42 o A-52, definidos en la Norma UNE-36080-73.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.ittnavarra.com/c57/KF6WR1NX1P05QP3Y
Nº: 2024-1540-0
Fecha: 13/6/2024
VISADO

Todos los productos laminados deberán tener una superficie lisa y se suministrarán en estado bruto de laminado.

El contratista deberá demostrar la cualificación del personal que ejecute este tipo de obras.

Las uniones, cualquiera que sea su tipo, se realizarán de acuerdo con las indicaciones del Proyecto, de la dirección facultativa o de las normas vigentes.

Antes del montaje de la estructura se limpiarán como mínimo las partes de ésta que deban permanecer ocultas.

Se colocarán placas de soporte sobre los macizos de fábrica de hormigón, que se inmovilizarán una vez conseguidos los aplomos y alineaciones definitivas.

Todos los elementos de la estructura se protegerán contra los fenómenos de oxidación y corrosión. No se efectuará la imprimación hasta que su ejecución sea autorizada por el director de obra, tras haber realizado la inspección de las superficies y uniones de la estructura acabada en taller.

Mientras no se haya ejecutado la unión, no se imprimarán ni protegerán las superficies que sea necesario soldar.

Se adoptarán las medidas necesarias para evitar la corrosión de los elementos que apoyan directamente sobre la fábrica o empotran en ella.

Medición y pago: Las estructuras o elementos estructurales de acero se medirán por kilogramo (kg) de acero, incluyendo en el precio todos los elementos y operaciones de unión, montaje, ensayos y protección necesarios para su completa ejecución, de acuerdo con el Proyecto y las indicaciones de la dirección facultativa.

Todas las operaciones de montaje se incluirán en el precio, así como la protección y pintura que sean necesarias, de acuerdo con la normativa.

Artículo 32.- Forjados

Se definen como forjados los elementos estructurales del edificio para separación de pisos mediante un entramado de elementos resistentes o nervios que trabajan en flexión, un relleno de espacios entre nervios con cuerpos alargados y un hormigonado de la superficie superior, además de un relleno de juntas para conseguir un todo único que trabaje conjuntamente.

Los forjados se construirán con el sistema especificado en la documentación técnica. Estos sistemas dispondrán de la autorización de la Dirección General de Arquitectura y Vivienda, que se acreditará con la ficha de características.

La capa de compresión se ejecutará con la dosificación correcta, como se especifica en la documentación del proyecto o en las prescripciones del tipo de forjado escogido.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/KF6WR1NX1P05QP3Y
Nº: 2024-1540-0
Fecha: 13/6/2024
VISADO

Antes del vertido del hormigón de la capa de compresión, se regarán abundantemente las vigas y las bovedillas. Durante el curado deberá mantenerse húmedo el forjado, para lo que se regará abundantemente, sobre todo en verano, a partir de las seis horas (6 h) del vertido del hormigón y tanto como la dirección de obra considere oportuno.

El contratista recabará de la dirección facultativa todas las especificaciones pertinentes y no hormigonará el forjado hasta que no haya sido inspeccionado por la dirección.

Serán de aplicación todas las limitaciones recogidas para las obras de hormigón armado según presente Pliego.

El encofrado y el apuntalamiento se regirán por las especificaciones del tipo de forjado y las indicaciones de la dirección de la obra.

Medición y pago: La medición de los forjados será por metros cuadrados (m^2) realmente ejecutados, descontando los huecos de superficie superior a un metro cuadrado (1 m^2). En el precio se incluirán los trabajos de encofrado, apuntalamiento y desencofrado, así como la formación de elementos resistentes singulares, tales como refuerzos, correas, trabas, formación de huecos para paso de instalaciones y las previsiones de anclajes para otras fábricas.

De no encontrarse contemplados los aislamientos necesarios para cumplir la normativa en otros capítulos, se considerarán incluidos en el precio del forjado.

Artículo 33.-Escaleras y rampas

Dentro de los elementos de comunicación vertical en toda edificación se distinguirán las escaleras y las rampas.

Las escaleras son los elementos de comunicación vertical que salvan un desnivel por medio de peldaños. La altura máxima de las tabicas será de diecinueve centímetros (19 cm) y la anchura mínima será de veintisiete centímetros (27 cm).

Las rampas son los elementos de comunicación vertical que salvan un desnivel por medio un plano inclinado. Las rampas para los minusválidos, en sus aspectos dimensionales, cumplirán la Orden de 3 de marzo de 1980.

Ejecución: En el Proyecto de Ejecución se especificarán las características estructurales y de acabados de los elementos que configuren las rampas y escaleras.

Medición y pago: Las escaleras y las rampas se medirán por metros cuadrados (m^2) de losas de escaleras o rampas totalmente acabadas, incluyendo en el precio todos los materiales (estructurales, de acabado de peldaños, barandilla y pasamanos), accesorios y trabajos necesarios para su construcción.

Artículo 34.- Elementos prefabricados

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.es/cvcsXF6rQ21NXLP05QP3
Nº: 2024-1540-0
Fecha: 13/6/2024
VISADO

Este apartado comprende el conjunto de elementos estructurales y/o de cerramiento, industrializados o realizados en taller, de manera que en obra solamente se realice el montaje. El montaje de los diferentes elementos se realizará de acuerdo con las indicaciones del fabricante y la dirección de obra, por personal especializado o capaz de efectuar trabajos de esta clase.

Se tendrá especial cuidado con el anclaje y aplomado de los elementos, así como con el perfecto sellado de sus juntas.

Medición y pago: En los elementos estructurales prefabricados, como los pilares, jácenas, armaduras, etc., la medición se realizará por metros cúbicos (m^3) de hormigón y kilogramos de acero (kg), incluyendo en los precios de ambas partidas todos los materiales y operaciones necesarias para su puesta en obra, así como la parte proporcional de operaciones necesarias para el montaje y acabado definitivo y todas las armaduras, instalaciones, carpintería para armar y equipos que estén integrados en su fabricación.

Artículo 35.- Juntas de dilatación

Se definen como juntas de dilatación los dispositivos que enlazan los bordes de los elementos estructurales o de fábrica, realizados de manera que permitan los movimientos por cambios de temperatura, asentamientos diferenciales y deformaciones geológicas.

El tipo de materiales empleados será el que indique la dirección de obra o el que se define en el Proyecto. En cualquier caso, tendrá que cumplirse la normativa más estricta del apartado, entendiéndose incluido en el precio del metro lineal (ml) tanto los materiales como las operaciones que sean precisos ejecutar para conseguirlo.

La junta se montará siguiendo las instrucciones del fabricante.

Medición y pago: Las juntas se medirán por metros lineales (ml) colocados, estando incluidos en el precio todos los materiales y trabajos necesarios para su colocación.

6.2.6. ALBAÑILERIA

Artículo 36.-Divisiones interiores

Este apartado comprende las fábricas de bloques de cerámica tomadas con morteros. Los elementos de división no tradicionales quedan excluidos, ya que son tratados en el Pliego de Condiciones Particulares.

Morteros: Los morteros son la mezcla de arena fina, conglomerante y agua, convenientemente escogida y dosificada. En su caso, pueden llevar un producto de adición para mejorar las características.

Las condiciones generales de los morteros son:

- Resistencia adecuada a la de los materiales en los que se interponen.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/KF6WR1NX1P05QP3Y
Nº. 2024-1540-0
Fecha: 13/6/2024
VISADO

- Adherencia suficiente a los materiales a los que se quiere unir.

- Compactación y docilidad.

- Impermeabilidad al agua.

- Inalterabilidad a los agentes agresivos generales.

Clases:

-De yeso:

Dosificación: tres (3) volúmenes de yeso por un (1) volumen de arena.

Resistencia media: cinco kilogramos por centímetro cuadrado (5 kg/cm^2).

Campo de aplicación: mediana.

- De cal hidráulica:

Dosificación: un (1) volumen de cal por tres (3) volúmenes de arena y por medio (0,5) volumen de agua.

Resistencia media: quince kilogramos por centímetro cuadrado (15 kg/cm^2).

Campo de aplicación: fábricas sin carga.

- De mezcla con portland.

Dosificación: un (1) volumen de cal por un (1) volumen de cemento portland y por seis volúmenes de arena.

Resistencia media: treinta y cinco kilogramos por centímetro cuadrado (35 kg/cm^2).

Campo de aplicación: fábricas sin carga y albañilería en general.

- De cemento:

Dosificación: M-50: un (1) volumen de cemento portland por seis (6) volúmenes de arena.

M-75: un (1) volumen de cemento portland por cinco (5) volúmenes de arena.

M-100: un (1) volumen de cemento portland por cuatro (4) volúmenes de arena.

M-150: un (1) volumen de cemento portland por tres (3) volúmenes de arena

M-200: un (1) volumen de cemento portland por dos (2) volúmenes de arena.

Resistencia: M-50: Cincuenta kilogramos por centímetro cuadrado.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/KF6WRR1M1P0SQP3Y
Nº: 2024-1540-0
Fecha: 13/6/2024
VISADO

M-75: Setenta y cinco kilogramos por centímetro cuadrado.

M-100: Cien kilogramos por centímetro cuadrado.

M-150: Ciento cincuenta kilogramos por centímetro cuadrado.

M-200: Doscientos kilogramos por centímetro cuadrado.

- Aplicación:

M-50: Fábricas ligeramente cargadas.

M-75: Fábricas poco cargadas.

M-100: Fábricas con carga normal.

M-150: Fábricas muy cargadas.

M-200: Fábricas especiales.

Las fábricas de albañilería son las obras donde entra como elemento fundamental el bloque paralelepípedo de cerámica o de hormigón, tomado con mortero.

Los ladrillos que se han de emplear, sean macizos, huecos dobles o sencillos, perforados o especiales, cumplirán lo establecido en las disposiciones vigentes, en cuanto haga referencia a dimensiones, calidad y resistencia.

Los ladrillos se mojarán abundantemente con agua antes de su colocación. Se colocarán siempre restregándolos horizontalmente sobre la capa de mortero y apretando hasta conseguir la junta necesaria. Esta junta quedará totalmente plana y tendrá, tanto en llagas como en tendeles, el grueso que indique la dirección facultativa.

Los muros se realizarán con el tipo de aparejo que se indique. Los muros que se enlacen en esquina, cruce o encuentro se ejecutarán enjarjándolos simultáneamente entre ellos.

Las interrupciones del trabajo se harán dejando las fábricas en juntas o en escalonado diagonal, para facilitar una buena traba posterior. Cuando se comience de nuevo, se regará abundantemente la fábrica, limpiándola de polvo y mortero viejo.

Los tabiques son fábricas más pequeñas, generalmente sin función resistente y de ladrillo hueco. Según su grueso se denominarán: tabique, de cinco centímetros (5 cm); o tabicón, de diez centímetros (10 cm).

Los tabiques se aplomarán perfectamente con sus hiladas bien alineadas. Se utilizará pasta de yeso para los tabiques y mortero M-50 para los tabicones.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/KF6WR1NX1P05QP3Y
Nº: 2024-1540-0
Fecha: 13/6/2024
VISADO

En los tabiques se comprobará que debido al aumento de volumen el mortero de yeso no provoque alabeo de la fábrica.

Los tabiques se entregarán en los muros mediante rozas y cajas; entre tabiques siempre se hará por cajas.

En las paredes o tabiques que se entreguen en pilares metálicos o de hormigón se colocarán rodillos, con una separación máxima de setenta y cinco centímetros (75 cm) para el encadenado de sistema con otro.

Los muros de bloques son fábricas de bloque hueco de mortero o mortero celular. Las condiciones generales del trabajo con estas fábricas son iguales que en el caso de fábricas cerámicas.

Cuando la dirección facultativa o el Proyecto lo indiquen, se llenarán algunos bloques con hormigón armado, con el fin de formar refuerzos en las esquinas, cruces, bordes o pequeños muros de contención.

Medición y pago: Las obras de fábrica cerámica o de hormigón, sean vistas o revestidas, se medirán por metros cúbicos (m^3) ejecutados, incluyendo en el precio los transportes, morteros, parte proporcional de formas especiales, detalles decorativos, coronación de paramentos (aunque sea de otros materiales), elementos de sujeción y piezas especiales necesarias para el acabado del elemento tal como se expresa en el Proyecto. También dentro de este precio se incluirán la limpieza y los tratamientos especiales que requiera el paramento recién acabado, pudiendo la dirección de obra ordenar el rejuntado de juntas una vez acabada la obra, entendiéndose estas operaciones incluidas en los precios unitarios si se observan defectos en las uniones.

A fin de asegurar la total impermeabilización de los paramentos exteriores de las obras de fábrica, la correcta terminación interior será abonada de acuerdo con las especificaciones del capítulo de revestimientos.

Las paredes y los tabiques de cualquier tipo se medirán por metros cuadrados (m^2), incluyéndose todo en lo ya mencionado.

Los tabiques, tanto de fábrica como prefabricados, translúcidos, tabiques de techo, celosías y bóvedas se medirán en metros cuadrados (m^2), incluyendo en el precio la parte proporcional de transporte, puesta en obra, morteros, materiales auxiliares, cimbras, piezas especiales y elementos de sujeción necesarios para la ejecución del elemento, así como todas las operaciones necesarias que indique la dirección facultativa para el perfecto acabado.

La formación de arcos se medirá en metros lineales (ml), incluyendo en el precio los materiales de albañilería, las cimbras y operaciones necesarias para su ejecución y todas las operaciones necesarias que indique la dirección facultativa para el perfecto acabado.

El peldañeado y replanteo de escaleras se medirá por metros lineales (ml) de peldaño acabado, listo para recibir el revestimiento.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.gitinavarra.com/csv/KDWRMXLPDQP2
Nº: 2024-1540-0
Fecha: 13/6/2024
VISADO

La formación de conductos de chimeneas o ventilación (shunt) se medirá en metros lineales (ml) de conducto acabado, sea prefabricado o ejecutado "in situ", incluyéndose todos los trabajos, materiales de cerramiento o mano de obra que se especifiquen en el Proyecto o que sean necesarios para cumplir la normativa vigente al respecto.

Las cajas de persianas enrollables, prefabricadas o realizadas "in situ", se medirán en metros lineales (ml), incluyendo los materiales y los trabajos necesarios para la ejecución o puesta en obra, entendiéndose incluidos en el precio todos los elementos y operaciones necesarias para cumplir la normativa, incluso el aislamiento térmico.

Artículo 37.-Arcos y bóvedas de albañilería

Los arcos se formarán acuñando las juntas de mortero, sin cortar nunca el ladrillo. Se construirán sobre cimbras capaces de soportar su peso, antes del fraguado del mortero. Se comenzará colocando los ladrillos a partir de ambos arranques y se acabará con la colocación de la clave aplomada.

Las bóvedas se realizarán sobre cimbras continuas, de manera que las hiladas de ladrillos contiguos tengan juntas contrapeadas. Una vez construida la bóveda se verterá mortero en los extremos para que llene totalmente las juntas, cediendo después ligeramente la cimbra para el asentamiento de los ladrillos.

Artículo 38.-Tabiques prefabricados

Son los construidos para paneles bajo el forjado y que, en su caso, pueden llevar incluidos los revestimientos e instalaciones. Se colocarán siguiendo las indicaciones del fabricante y de la dirección facultativa, realizándose las juntas de manera que queden tan pequeñas como sea posible y utilizando los enlaces adecuados que indique el fabricante, para no dañar el aspecto del acabado superficial.

Artículo 39.-Tabiques pluviales

Los tabiques pluviales, que se colocan en las fachadas medianeras cuando el solar que se edifica confronta con parcelas sin edificar o con patios descubiertos, pueden ser de chapa o de placas de fibrocemento recuperables, sujetados mediante perfiles anclados en las paredes o, también, se pueden ejecutar en fábricas de ladrillo hueco trabada entre pilares ligados a la pared y distantes entre ellos de dos a tres metros (2-3 m). Estos pilares de fábrica se deberán impermeabilizar para evitar el paso de humedades al interior del edificio.

Las cámaras de aire entre ambas paredes se ventilarán convenientemente y dispondrán de la coronación y el acabado necesario, con el fin de conseguir un total aislamiento de la pared.

Artículo 40.-Cubiertas

Las cubiertas son los elementos constructivos que coronan superiormente el edificio para protegerlo de precipitaciones y otras inclemencias atmosféricas.

Tipos: - Azotea: Cubiertas con revestimientos totalmente impermeables y poco pendientes.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/KF6WFR1NX1P05QP3Y
Nº: 2024-1540-0
Fecha: 13/6/2024
VISADO

- Tejado: Cubiertas con revestimientos continuos o no que se impermeabilizan debido a la gran pendiente de sus superficies.

Construcción: En las azoteas, una vez formada la caja para el antepecho de los muros perimetrales en el forjado, se procederá a la colocación de los elementos para la formación de pendientes, impermeabilización, aislamiento y solado que se expresan en los planos correspondientes. En la ejecución se cuidará el trazado de paredes, juntas, canalones, etc. para que garanticen el desagüe y la impermeabilización de la cubierta.

En los tejados se formarán las pendientes mediante la ejecución de elementos de obra diferentes los propios de cubrición, como tabiquillos palomeros, forjados en pendiente o armaduras, que se emplearán para sostener el recubrimiento de solera y aislamiento, sobre el que se colocarán las piezas de revestimiento exterior, como tejas, pizarras, planchas metálicas o de fibrocemento, etc..

Se seguirán las indicaciones de la dirección de obra y las normas vigentes en lo que haga referencia a anclajes y cargas de las piezas de revestimiento.

Medición y pago: Todos los tipos de cubiertas se medirán por metros cuadrados (m^2) ejecutados, incluyendo la totalidad de los materiales que se indiquen en los planos, así como los trabajos y elementos necesarios para la formación de juntas, caballetes, cumbreras y pendientes necesarias para su completo acabado, así como otros elementos necesarios. Todos los materiales y operaciones que sean necesarios cumplirán estrictamente la normativa vigente.

Artículo 41 Canalones

Son piezas de metal o plástico que tienen por función la conexión de las bajantes de aguas pluviales con el plano superficial del tejado, de manera que resuelven la estanqueidad de la unión entre ambos elementos, no permitiendo la obstrucción por elementos extraños y estando provistos de sifón.

Medición y pago: Los canalones se medirán por unidades colocadas y totalmente acabadas, incluyendo en el precio todos los materiales, piezas y trabajos necesarios para la colocación y perfecta estanqueidad de manera que el elemento cumpla con la normativa vigente.

Artículo 42.-Canales de desagüe

Son elementos prefabricados o realizados “in situ” que tienen por objeto recoger el agua que cae del tejado para dirigirla hacia las bajantes correspondientes. Para que funcionen correctamente es imprescindible la estanqueidad de las juntas y que estén colocadas con pendiente suficiente para desaguar rápidamente.

Medición y pago: Los canales se medirán por metros lineales (ml), incluyendo en el precio la parte proporcional de piezas especiales, impermeabilizaciones, anclajes, juntas, etc. Y los trabajos, equipos, y ajustes necesarios para la puesta en obra de manera que cumplan las normas vigentes al respecto.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
https://visado.citinavarra.com/csv/KF6GR1NXLP0S8Q3Y
Nº: 2024-1540-0
Fecha: 13/6/2024
VISADO

Artículo 43.-Claraboyas

Son elementos prefabricados o realizados en la obra que tienen por objeto permitir la ventilación o iluminación de las dependencias emplazadas bajo la cubierta.

Medición y pago: Se medirán por unidades (ud) totalmente acabadas, según los planos y la normativa vigente.

Artículo 44.-Caballetes

Son elementos estructurales de madera, hormigón o metal que tienen por objeto dar forma y sujetar los tejados del edificio. Se realizarán de acuerdo con las indicaciones del Proyecto.

Medición y pago: La medición y abono se realizará por unidad (ud) de caballete colocado en obra, incluyéndose en el precio todas las operaciones necesarias para el transporte, instalación de elementos de anclaje y soportes correspondientes, para la completa instalación.

Artículo 45.-Yesos y escayolas

Los yesos son los revestimientos realizados con pasta de yeso. Pueden ser de dos tipos: tendidos (guarniciones, enlucidos y blanqueados) y estucados.

Las escayolas, como revestimientos de techo, se colocarán en placas suspendidas del mismo.

Se presentarán a la dirección facultativa muestras de tamaño natural y documentación de ensayos, realizados en laboratorios oficiales, de los materiales que deban cumplir cualquier función además de la de techo.

Medición y pago: Se medirá y abonará por metros cuadrados (m^2) de superficie indicada en los planos y mediciones del Proyecto. Si hubiera diferencia entre las indicaciones de los planos y las mediciones, prevalecerá la que se indique en las mediciones.

En la valoración por metros cuadrados (m^2) de superficie queda incluida la formación de aristas (verticales y horizontales) y de ángulos diedros.

Artículo 46.-Revocos y enlucidos

Los revocos y enlucidos son revestimientos realizados con pastas o morteros de cualquier conglomerado, cal o cemento, así como con morteros mixtos.

Todos los materiales, cualquiera que sea su clase, cumplirán, en cuanto a calidades y características técnicas, las especificaciones de la normativa vigente o de la dirección facultativa.

Medición y pago: Todos los revestimientos se medirán por metros cuadrados (m^2) de superficie revestida, descontando de los huecos entre cuatro y ocho metros cuadrados (4 y 8 m^2) la mitad de su superficie.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/KF6WR1NX1P0SQP3Y
Nº: 2024-1540-0
Fecha: 13/6/2024
VISADO

En el precio de abono se incluirán todos los materiales, trabajos propios de colocación y ajustes de otros oficios, piezas especiales, coronaciones, preparación de los paramentos, cortes, juntas, limpieza y todo lo necesario para ejecutar el revestimiento de acuerdo con las especificaciones del Proyecto y de la dirección de obra, así como todos los trabajos y materiales necesarios para la correcta ejecución de las obras y para conseguir el cumplimiento de la normativas correspondiente, aunque no se especifique exactamente en los planos.

Cualquier operación o material especial que sea necesario incorporar al revestimiento, así como ajustes propios para realizarlo o para cumplir con la normativa en el capítulo de puentes térmicos, entenderán incluidos en los precios del revestimiento.

CAPITULO 7: AISLAMIENTOS E IMPERMEABILIZACIONES

Artículo 47.- Generalidades

Los aislamientos se dividen en tres grupos, según el tipo de protección a la cual sean destinados y que son:

- Térmicos
- Acústicos
- Contra incendios

Medición y pago: La medición se hará por metros cuadrados (m^2) de superficie aislada, incluyendo en el precio la parte proporcional de colocación, remates y piezas especiales necesarias para la perfecta ejecución del elemento totalmente terminado.

El aislamiento de conducciones se medirá por metros lineales (ml) de conducto protegido, todo incluido.

Artículo 48.-Aislamientos térmicos

Definidas las condiciones térmicas exigibles en el edificio y escogidos los elementos constructivos definidos en el Proyecto, el valor aislante del elemento podrá conseguirse con sus propios componentes, o por la adición de otros, que tendrán la función de completar el valor de aislamiento exigido.

Los aislantes tendrán que ser continuos y completos en todas las superficies que se compongan de techos, suelos y paredes.

Independientemente del sistema constructivo se evitará la creación de puentes térmicos o zonas de menor capacidad aislante, para que no modifiquen de una manera perjudicial los aislantes, dando lugar a zonas donde se puedan producir condensaciones.

Ningún producto podrá ser usado como aislante sin la aprobación previa de la Dirección Facultativa.

Artículo 49.-Aislamientos acústicos

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/KF6WR1NX1P05QP3Y
Nº: 2024-1540-0
Fecha 13/6/2024
VISADO

La insonorización de locales tendrá por objeto crear un ambiente adecuado para cualquier manifestación humana, consiguiendo que los niveles sonoros, que imperen en los locales insonorizados, tengan unos valores máximos establecidos en cada caso.

Los materiales a emplear como aislantes en cualquier elemento constructivo que los requiera, habrán de estar avalados por Sellos o Marcas de Calidad. No se colocará ningún material aislante sin la aprobación de la Dirección Facultativa.

Artículo 50.-Aislamiento contra la humedad

En general, el aislamiento podrá conseguirse por procedimientos constructivos que evacuen el agua, por gravedad fuera de la zona de peligro, por aditivos que se mezclen en las pastas aglomeradas, confiriendo propiedades impermeables al material resultante, o por impermeabilizantes de superficie, que son impermeables por si solos y se aplican superficialmente a otros que sirven como base del mismo.

Este capítulo se ciñe a este último caso, puesto que los anteriores se incluyen en los capítulos de mortero y hormigones con aditivos.

Los impermeabilizantes especiales comprenden un conjunto de materiales, tales como láminas sintéticas, láminas asfálticas y pinturas, que eviten el paso de la humedad hasta los elementos constructivos que se empleen.

Se tendrá mucho cuidado en la formación de soldaduras de piezas de coronación, formación de desagües, etc.

Las superficies sobre las que han de extenderse las láminas impermeabilizantes se limpiarán y prepararán adecuadamente para evitar elementos punzantes.

Cualquier producto impermeabilizante que se emplee, contará con la aprobación de la Dirección Facultativa y estará garantizado por el fabricante por un mínimo de diez (10) años.

6.2.7. CARPINTERIA

Artículo 51.- Generalidades

Tiene por objeto dar al edificio el cerramiento total de los huecos, luminosidad, soleamiento, ventilación, y cubrir las necesidades de acceso, en los lugares adecuados.

Los tipos que se emplearán podrán ser de madera, metálicos y de plástico y cumplirán las especificaciones de la Normativa vigente, en especial las NBE: CT-79 y CA-82.

Hechas en el taller las piezas definidas en los planos, el Contratista habrá de prever en la obra todos los detalles para la recepción y el perfecto ajuste, teniendo mucho cuidado en el aplanado, alineación y cotas de los diversos cercos y contracercos, así como de la sujeción en la obra, atendiendo a la estanqueidad de las uniones con los paramentos de fachada (tapajuntas) y la perfecta colocación, así como el ajuste y funcionamiento de todos los elementos.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/KF6WR1NX1P05QP3Y
Nº: 2024-1540-0
Fecha: 13/6/2024
VISADO

El cerramiento metálico de hierro, de aluminio o el de plástico serán de marca acreditada y según muestras aceptadas por la Dirección Facultativa.

La colocación en la obra se ajustará a las Normas del fabricante y se sellarán las juntas con masillas especiales, garantizadas por un mínimo de diez (10) años.

Las persianas enrollables de plástico, madera o metal dispondrán de los mecanismos propios definidos en el Proyecto, instalados por personal especializado, siendo necesario para su recepción que el deslizamiento y accionamiento sea ejecutado con suavidad y sin ninguna dificultad.

Medición y pago: Todos los elementos de cerramiento, cualquiera que sea su tipo, incluidas las persianas enrollables, correderas o practicables, se medirán por unidades (Ud) con indicación de las medidas de los elementos colocados; con la inclusión en el precio de la parte proporcional de ajuste en su colocación, sellado de juntas, elementos de conexión a las fábricas, tapajuntas y los herrajes de cierre o cuelgue, del tipo definido en el Proyecto e indicado por la Dirección Facultativa.

El mobiliario de las cocinas se valorará por unidades (Ud) de cocina acabada, con los armarios altos y bajos indicados en los planos, incluidos los ajustes necesarios de otros oficios para colocarlos.

Cualquier elemento de carpintería que presente algún defecto, tanto de material como de forma, así como los desperfectos ocasionados en la obra o en el transporte, serán devueltos sin derecho a ningún cargo por parte de la propiedad.

Todos los precios relativos al cerramiento incluirán todos aquellos trabajos o materiales que sean necesarios para su perfecto funcionamiento o que sean recogidos en la Normativa vigente, aunque no figure en los planos del Proyecto.

6.2.8. PAVIMENTOS Y ALICATADOS

Artículo 52.- Pavimentos

Definición: Se llaman soleras los pavimentos de hormigón en masa que se ejecutan sobre el terreno o sobre bases granuladas, pudiendo ser de un grueso variable en función del uso a que se destinen y de lo que se armen.

Cuando las soleras tengan una superficie superior a cincuenta metros cuadrados (50 m^2), se realizarán juntas de dilatación con materiales elásticos y de la manera que indique la Dirección Facultativa.

Ejecución: Los pavimentos solados con materiales como terrazos, piezas cerámicas, losas de piedra natural o artificial, etc.; se realizarán sobre base perfectamente lisa y nivelada, con las hiladas y la distribución de piezas que indique la dirección de obra. Al acabar, se unirán con lechada de cemento.

Cuando se haya acabado, los pavimentos de terrazo se limpiarán y protegerán, a fin de evitar desperfectos, a pesar de que en las zonas que se haya colocado, sea aún preciso trabajar.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.graduadonavarra.com/cgi/KF6WR1NX1R5QP3Y
Nº: 2024-1540-0
Fecha: 18/6/2024
VISADO

Los pavimentos de madera no han de llegar hasta las paredes perimetrales, sino que han de dejar un espacio de cinco a diez milímetros (5 a 10 mm) que se ocultará con el rodapié.

Medición y pago: La medición de los pavimentos de cualquier tipo se realizará por metros cuadrados (m^2) totales ejecutados.

En la valoración de las soleras se incluirá el precio de todos los trabajos necesarios para dejarlas totalmente acabadas, de acuerdo con las especificaciones del Proyecto y de la Dirección, también se sumará al precio la parte proporcional de la preparación de la base, nivelación y acabados superficiales, armaduras, juntas y rodapiés.

En los pavimentos de losetas de piedra, terrazos, cerámica, etc., se incluirá el precio de todos los trabajos necesarios de colocación, pulido, desbastado, abrillantado, rejuntado y limpieza y la parte proporcional de rodapié, para acabarlo totalmente.

En los pavimentos de madera se incluirá la parte proporcional de rastreles o entarimados, así como los trabajos de acuchillado, pulido, barnizado, rodapiés, totalmente acabados.

En el precio del metro cuadrado (m^2) de pavimento se incluirán todos los materiales y operaciones que se necesiten para cumplir la Normativa más estricta del apartado 1.16., a pesar de que eventualmente no se encuentre recogida exactamente en los planos del Proyecto.

En los pavimentos encolados se incluirá en el precio la parte proporcional de material de agarre, así como los trabajos y piezas necesarias para el buen acabado.

Artículo 53.- Alicatados

Definición: Son los revestimientos hechos con piezas cerámicas.

Ejecución: Los revestimientos se fijarán sobre los paramentos verticales, limpios de toda clase de materiales que pudieran producir desprendimientos de las piezas.

Las superficies serán lisas, sin alabeos ni deformaciones, y las juntas formarán líneas rectas en todos los sentidos, sin roturas ni desplomes.

Al hacer el reparto de las piezas, se comenzará siempre por los bordes, las juntas o el centro, a fin de que las paredes revestidas queden simétricas.

Los azulejos colocados con los materiales de agarre tradicionales se colocarán con mortero de cemento de riqueza media, en proporción de un tercio (1:3), escogiendo cementos que cuando fragüen no presenten aumentos sensibles de volúmenes, y después de haberlos mojado antes con agua.

Medición y pago: Se medirá y pagará por metros cuadrados (m^2), indicados en los planos y mediciones del Proyecto. Si hay diferencias entre los planos y las mediciones debido a la apreciación distinta de la formación de aristas (verticales y horizontales) y de ángulos diedros, se resolverán cogiendo los metros cuadrados del estado de mediciones.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/KF6WR1NXLP05QP3Y
Nº. 2024-1540-0
Fecha: 13/6/2024
VISADO

6.2.9. INSTALACIONES

Artículo 54.- Fontanería

La instalación de fontanería quedará definida por la red que conecte la general de abastecimiento a los puntos de consumo. En los planos se especificará el esquema de la red de la vivienda, la longitud de los tramos y su diámetro, materiales, llaves, etc.

Los tubos, de cualquier clase o tipo, serán perfectamente lisos, de sección circular y bien calibra con generatrices rectas o con la curva que les corresponde en los codos o piezas especiales. No admitirán los que presenten ondulaciones o desigualdades mayores de cinco milímetros (5 mm), ... rugosidades de más de dos milímetros (2 mm) de grueso. En los diámetros interiores se admitirá una tolerancia del uno y medio por ciento (1,5 %) de menos, y del cuatro por ciento (4%) de más y, en el grueso de las paredes la tolerancia será de un diez por ciento (10%).

Grifos: Se emplearán preferentemente grifos del tipo de presión o aquellos donde la obturación se ejecuta gradualmente, para evitar el efecto dinámico producido por el cierre brusco.

La colocación de contadores se ajustará a las Normas que dicte la Compañía Suministradora. Se usarán contadores construidos con materiales de larga duración, en estos montajes.

Uniones de las tuberías a los grifos de los aparatos: La toma de agua fra y caliente de la tubería de cobre protegida a los grifos de cada servicio, se hará mediante racores de latón para evitar los efectos de las dilataciones. No se permitirá en ningún caso soldar directamente.

Las tuberías serán verticales u horizontales y se fijarán con bridas a los soportes. Las bridas estarán perfectamente alineadas y colocadas, de manera que el tubo que se sujete quede en las condiciones de alineación requeridas. No se tolerará el empleo de suplemento en los agarres, y las tuercas deberán estar convenientemente apretadas.

Pruebas: Cada ramal comprendido entre dos llaves, se probará recién acabado bajo una presión de quince atmósferas (15 Ats), conseguida mediante bombas. La prueba durará quince minutos (15') y la presión será invariable durante este tiempo.

Si es necesaria la instalación de una batería de contadores, se construirá con tubo de hierro galvanizado, a fin de darle rigidez. Los contadores deberán quedar instalados de manera que permitan una fácil lectura, reparación o sustitución.

Instalaciones con elevación de aguas: Cuando el agua de la red de abastecimiento carezca de presión para llegar a los puntos de suministro más alto del edificio y para permitir el encendido de calentadores instantáneos, que necesiten una presión de cinco a siete metros (5 a 7 m) de columna de agua, deberá disponerse de un deposito elevado o de un sistema de elevación de agua.

Se emplearán bombas de baja presión para una gran cantidad y pequeña elevación; para elevaciones que sean superiores a treinta metros (30 m) deberán dividirse en dos tramos, cada uno de ellos con una motobomba.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/KF6WCNXLP05QP37Y
Nº. 2024-1540-0
Fecha: 13/6/2024
VISADO

Las calderas para el suministro de agua caliente serán de marcas reconocidas y de buena calidad, y se instalarán con todos los accesorios necesarios para su correcto funcionamiento.

Medición y pagos: La partida de conexión a la red de suministro del edificio se contará como una partida alzada (P.A.), incluyendo en el precio tanto los trabajos de albañilería necesarios como las piezas de conexionado, todo incluido, incluso el contador o la batería de contadores.

La batería de contadores se valorará como una unidad instalada con todos los accesorios.

Las conducciones de las instalaciones se valorarán por metros lineales (ml), independientemente del diámetro, diferenciado en el precio, únicamente, si son o no empotradas, incluyéndose la parte proporcional de llaves de paso, válvulas, reductores, expansionadores, ventosas, anclajes, piezas especiales y ajustes necesarios para su definitiva instalación, de acuerdo con las Normas de la Compañía Suministradora y con las indicaciones que se desprendan de los planos del Proyecto.

Los dispositivos, calentadores, grupos de presión, etc., se valorarán por unidades (Ud) de elementos completamente instalados, incluidos los oficios auxiliares necesarios.

Artículo 55.-Electricidad

En este apartado se establecerán las especificaciones que deban cumplir las instalaciones de baja tensión en el edificio.

El Industrial Adjudicatario realizará el trabajo, de acuerdo con las prescripciones que establezca el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión e Instrucciones Complementarias, así como el resto de las Normativas y Normas de la Compañía Suministradora de Energía Eléctrica.

Se considerará acabado este apartado cuando el servicio de Inspección de la Compañía dé la conformidad a la ejecución de la Instalación y, nada más cumplimentar los trámites necesarios, autorice la conexión definitiva a la red.

Se emplearán materiales y aparatos de la calidad, cantidad, modelo y tipos que aparezcan detallados en los documentos del Proyecto y Planos. Para los que no estén especificados, estos deberán cumplir las Normas NTE, UNE y DIN.

El Industrial Adjudicatario tendrá que facilitar, sin gastos, una muestra de todos los materiales no específicamente detallados en los documentos del Proyecto que se adjunten y que hayan de colocarse en la instalación.

El Industrial Adjudicatario, con la conformidad de la Dirección de Obra, será el encargado de conseguir los permisos y autorizaciones necesarias del servicio de Industria y Energía que corresponda y de otros Organismos Oficiales.

El Industrial queda obligado a informar por escrito, a la Dirección de Obra de todos los trámites que se deban efectuar en los mencionados organismos, con tiempo suficiente para no alterar los programas previstos, no interrumpir la buena marcha de los trabajos en curso y tratar el tema con la

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/KF6WR1NX1P05QP3Y
Nº: 2024-1540-0
Fecha: 13/6/2024
VISADO

Compañía Suministradora para su desarrollo, con el fin de llegar a que ésta acepte la instalación y conexión de la toma.

El Contratista deberá pagar todos los cargos, tasas e impuestos que se deriven de la petición de las mencionadas licencias y legalizaciones.

Medición y pago: La toma de alta y media tensión se medirá por unidad (Ud) de toma aérea o subterránea, totalmente realizada, incluyéndose en el precio unitario todos los trabajos y materiales necesarios para el acabado y puesta en servicio, así como torres o postes completos, aislantes, excavaciones, apuntalamientos, rellenos, reposiciones de pavimentos, tramitaciones de licencias y autorizaciones.

La toma de baja tensión se medirá y pagará por unidad (ud) de toma totalmente acabada, con las mismas características que en el caso de alta o media tensión antes mencionadas.

La instalación de la estación trasformadora se medirá por unidad (Ud) de instalación, incluida obra civil y elementos internos (exceptuando el transformador), totalmente acabados de acuerdo con la Normativa de la Compañía Suministradora.

La centralización de contadores se medirá por unidad (Ud) de centralización completamente instalada, incluidos el cuadro de contadores y conexiones, los ajustes de albañilería, y todos los trabajos y materiales necesarios para su total y completo acabado.

La red de electrificación y de alumbrado de las viviendas o locales se medirán por unidad (Ud) de instalación en las viviendas o locales, con todos los equipos de maniobra y puntos de luz o de toma de corriente que se indiquen en el Proyecto, incluido los cuadros de protección, las derivaciones individuales, así como los ajustes de otros oficios para su completo acabado y puesta en marcha.

La electrificación y alumbrado de las zonas comunes del edificio, aparcamiento, servicios anexos, etc. se medirán por unidad (Ud) de instalación totalmente acabada, todo incluido.

Cuando la calefacción de las viviendas y locales sea de tipo eléctrico, requiriéndose por tanto, la realización en cada vivienda de más circuitos, las mediciones se realizarán por unidad (Ud) de instalación totalmente acabada en los locales y viviendas.

El circuito de puesta a tierra de protección se medirá por unidad (Ud) completa de instalación incluyendo en el precio todos los ajustes necesarios para la total terminación.

Artículo 56.- Instalaciones de gas: Generalidades

Este Artículo incluye la instalación interior del edificio, con el fin de dotar de gas las cocinas, calderas de calefacción y agua caliente de las viviendas.

La instalación comprende:

- Dispositivos de almacenamiento o toma de la red de suministro.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/CSV/KF6WR1NX1MSQP
Nº: 2024-1540-0
Fecha: 18/6/2024
VISADO

- Conducciones

- Contadores

Artículo 57.- Instalaciones de gas: Dispositivos de combustible

Los dispositivos de combustible serán bombonas o tanques al aire libre o enterrados. Tanto en un caso como en otro se respetará la Normativa vigente y las indicaciones de la Compañía Suministradora, tanto por lo que se refiere a la ventilación de los locales o armarios, donde se almacenan las bombonas como a las distancias mínimas que han de guardar los almacenes de los equipos o locales de otro tipo, con tal de evitar el riesgo de inflamación.

Medición y pago: Se diferenciará si los dispositivos están enterrados o no, y de esta manera la unidad (Ud) de dispositivos instalados se valorará incluyendo todas las obras necesarias para su instalación, tales como excavación de la fosa, formación de muros, impermeabilización, llenado de arena, cerrado del recinto, obtención de las legalizaciones necesarias del Ayuntamiento correspondiente y la tramitación , de los Organismos Oficiales, de las autorizaciones de instalación y Proyectos, así como todos los trabajos y materiales necesarios para cumplir la Normativa Correspondiente.

Artículo 58.- Instalaciones de gas: Contadores

Los elementos contadores deberán ser aprobados por la Empresa Suministradora de gas y su instalación se hará en locales ventilados, provistos de huecos de entrada y salidas de aire y de instalación eléctrica fija e ignífuga.

Medición y pago: Suponiendo la existencia de centralización, la medición será por unidad (Ud) de cuadro de contadores, todo completo e instalado, incluida la realización de desagües y ventilaciones necesarias del local.

Cuando se instale un contador para local o vivienda la medición se hará por unidades (Ud), totalmente acabadas, incluidos los trabajos y materiales auxiliares necesarios.

La toma de la red de suministro se realizará de acuerdo con las normas de la Compañía Suministradora y se medirá y pagará por Unidad (Ud) todo incluido.

Artículo 59.- Instalaciones de gas: Conducciones

Las conducciones serán de cobre o de acero si van enterradas, se protegerán contra la corrosión. El llenado de zanjas se hará por capas sucesivas aplanadas, estando prohibido el uso de arena, escoria o grava.

Se colocarán dispositivos accesibles para la evacuación de condensaciones o purgas. No se instalarán bajo locales habitables, alcantarillas u otras canalizaciones enterradas.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/KF6WR1NX1P05QP3Y
Nº: 2024-1540-0
Fecha: 13/6/2024
VISADO

Las tuberías de diámetro inferior a doce milímetros (0,012 m) deberán ir grapadas cada metro (m) y las superiores cada dos metros (2 m). Al atravesar muros, tabiques o forjados, se protegerá la tubería mediante manguitos de diámetro superior, que se sellarán con material elástico.

En la acometida del edificio, las llaves de paso serán generales, una para la toma de cada usuario y las otras para cada punto de consumo.

Medición y pago: Las conducciones se medirán en metros lineales (ml) de tubería instalad incluyendo la parte proporcional de llaves de paso, purgadores, fijaciones, excavaciones y llenado zanjas, así como todos los trabajos, incluidas las pruebas necesarias para la puesta en servi totalmente terminadas.

Artículo 60.- Instalaciones de calefacción: Generalidades

Las instalaciones de calefacción podrán ser centralizadas o individuales, existiendo diferentes sistemas, como son:

En las instalaciones centralizadas:

- Por agua
- Vapor de agua
- Calefacción central térmica de gas, eléctrica, vapor, agua, etc.
- Calefacción por aire

En las instalaciones individuales:

- Calefacción eléctrica
- Calefacción por gas

Los elementos que constituyen la instalación de calefacción son los siguientes:

- Calderas
- Quemadores
- Red de distribución
- Valvulería
- Radiadores
- Elementos auxiliares de circulación (bombas, depósitos de expansión)
- Dispositivos de combustibles

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/KF6WR1NX1P05QP3Y
Nº: 2024-1540-0
Fecha: 13/6/2024
VISADO

Tanto el tipo de instalación como la relación de elementos que la componen, vendrán definidos en el proyecto.

Artículo 61.- Instalaciones de calefacción: Calderas

Las calderas son los aparatos destinados a producir calor. Serán de primera calidad de marcas reconocidas; estarán provistas de todos los elementos y equipos auxiliares necesarios para su funcionamiento, como son quemadores y depósitos de combustible, los cuales se instalarán de acuerdo con las indicaciones del fabricante y de la Dirección Facultativa.

Medición y pago: Las calderas se medirán por unidad instalada, tanto centralizada como individual, incluida la parte proporcional de aparatos auxiliares, dispositivos, chimeneas y ajustes de otros oficios, necesarios para completar la instalación.

Artículo 62.- Instalaciones de calefacción: Red de distribución

Es el conjunto de elementos que transportan el calor, desde la caldera a los elementos de radiación.

Las tuberías serán de hierro soldado e irán provistas de piezas especiales de dilatación. Los codos, manguitos, tes, cruces, etc. serán de acero estirado sin soldaduras y deberán resistir una presión hidrostática interior de quince kilogramos por centímetro cuadrado (15 Kg/cm^2).

Las llaves de paso empleadas en las conducciones serán de fácil accionamiento y revisión.

Se instalarán depósitos de expansión de una capacidad doble del aumento de volumen de toda el agua contenida en la instalación, a temperatura de régimen, y estará prevista de rebosadores.

Las bombas de aceleración serán lo más silenciosas posibles y estarán colocadas sobre silemblocs.

El funcionamiento de la bomba deberá estar siempre asegurado para evitar la ebullición del agua en la caldera.

Medición y pago: La red de tuberías de distribución de calor se medirán en metros lineales (ml) de conducto instalado, incluyendo en su coste la parte proporcional de elementos necesarios, especificados en el Proyecto o indicados por la Dirección Facultativa para su funcionamiento, así como piezas especiales, anclajes, montaje y ajuste de otros oficios.

Artículo 63.- Instalaciones de calefacción: Radiadores, convectores y placas

Podrán ser de fundición o de acero, de manera que presenten la máxima superficie de radiación.

Todos los radiadores tendrán que soportar una presión mínima de cinco atmósferas (5 ats).

La temperatura del agua no rebasará los cincuenta grados centígrados (50ºC).

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/KF6WR1NX1P05QP3Y
Nº. 2024-1540-0
Fecha: 13/6/2024
VISADO

Los serpentines se realizarán con tubos sin soldadura, con juntas de enganche y cordón o con manguitos.

Medición y pago: Los radiadores se medirán por unidades (Ud) colocadas, completamente instaladas, con sus válvulas de maniobra, anclajes a muros y ajustes para su colocación.

El soporte de radiación por placas, se medirá y valorará por unidad (Ud) de placa, todo instalado.

Artículo 64.- Instalaciones de calefacción: Radiadores eléctricos

Cuando el sistema escogido de calefacción sea por radiadores o placas de calor negro, serán de primera calidad y de marca reconocida.

Medición y pago: La medición se hará por unidades (Ud) totalmente suministradas e instaladas, incluida la repercusión del precio de la instalación eléctrica necesaria, en caso de que ésta no esté incluida en el apartado de electricidad.

Artículo 65.- Instalaciones de calefacción: Conducciones de aire caliente

Las conducciones, tanto de sección rectangular como circular, y el material adecuado a la velocidad del aire que circula por su interior, pueden ser de chapa de acero galvanizada, de yeso o de materiales de fibras sintéticas.

Medición y pago: Se medirá por metros lineales (ml) de conducto instalado incluyendo en el precio la parte proporcional de montaje, rejillas, filtros y compuertas necesarias, así como los ajustes de albañilería necesarios para su total instalación.

Artículo 66.- Instalaciones de climatización: Generalidades

Las instalaciones de climatización son las destinadas a mantener en el edificio, las condiciones de temperatura, pureza de aire y humedad adecuadas, independientemente de las condiciones exteriores.

Por tanto, y según se especifique en el Proyecto, estas instalaciones podrán contar con equipos para purificar, refrigerar, calentar, humidificar, y desecar el aire, así como para la regulación de todas esta operaciones.

La instalación estará compuesta por los siguientes elementos:

- Equipo acondicionador de aire
- Conductos
- Bocas de difusión
- Calentadores
- Cuadro de control

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.cgtinavarra.com/csv/KF6WR1801P0GP3Y
Nº: 2024-1540-0
Fecha 13/6/2024
VISADO

También puede darse el caso de utilizar equipos autónomos o mixtos.

Artículo 67.- Instalaciones de climatización: Equipos

El tipo de equipos, que sea necesario instalar, vendrá definido en el Proyecto y será de marca reconocida y aprobada por la Dirección Facultativa. Los elementos que constituyen el aparato son: el equipo productor de frío, el productor de calor (si se encuentra incluido en la instalación), y la zona de preparación o cerramiento del aire que, según indica, realizará las operaciones de impulsión, extracción, filtrado, pulverización de agua, desinfección y caldeado.

Medición y pago: Si la instalación es centralizada se medirá por unidad de instalación completa, incluyendo en el precio todos los equipos de cerramiento de aire, cuadro eléctrico, equipos de maniobra (manuales y automáticos) y ajuste necesario para la instalación y terminación de las conducciones.

Si el sistema de climatización es por acondicionadores autónomos o de ventana, la medición será por unidad (Ud) de aparato completamente instalado y funcionando.

Artículo 68.- Instalaciones de climatización: Conductos

Los conductos pueden ser de diferentes formas y materiales, en función de la velocidad del aire en su interior, siendo los más usuales de chapa de acero, de acero galvanizado y de plancha lisa de fibras sintéticas; las bocas de difusión serán rejillas fijas o móviles o bocas circulares, perforadas o concéntricas.

La Dirección Facultativa escogerá el tipo, en función de las zonas donde se introduzca el aire.

Medición y pago: La medición de conductos se hará por metros lineales (ml) incluyendo en el o precio la parte proporcional de bocas, compuertas y ajustes que sean necesarios para realizar la instalación de acuerdo con el Proyecto totalmente terminado.

Artículo 69.- Aparatos elevadores

Se aplica este artículo a los aparatos elevadores de personas o bultos, que funcionen en los edificios mediante cabinas suspendidas por cables, guías o cualquier otro sistema accionado por energía eléctrica o de otro tipo.

Las partes que componen un equipo de ascensor son:

- Elementos de mando
- Cabina
- Guías para la cabina y el contrapeso
- Contrapeso

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/KF6WR1NX1P05QP3Y
Nº. 2024-1540-0
Fecha: 13/6/2024
VISADO

- Grupo tractor
- Toma eléctrica
- Cables de suspensión
- Dispositivos de Seguridad
- Puertas de acceso
- Recinto

Las unidades o equipos de ascensor, que se instalen, serán de marcas reconocidas, con experiencia en este tipo de instalaciones y deberán presentar a la Dirección Facultativa, los pliegos de características y justificación del cumplimiento de las disposiciones del Reglamento de Industria sobre este tema.

El tipo y el sistema de maniobra, la velocidad y el número de paradas vendrán definidos en los planos y en la Memoria del Proyecto.

Medición y pago: El pago y la medición se realizará por unidades totalmente instaladas y puestas en servicio, incluyendo ajustes de otros oficios, como albañilería, electricidad y pintura, totalmente terminados.

Artículo 70.- Comunicación: Antenas

Esta partida comprende la instalación de los sistemas de captación, distribución y toma de señales de televisión y radio en los edificios.

Los elementos que constituyen la instalación son:

- El equipo de captación
- El equipo de amplificación y distribución

Los materiales y equipos de origen industrial, deberán cumplir las condiciones de funcionamiento y de calidad que fijen las normas vigentes.

Todas las conducciones del interior del edificio se colocarán empotradas.

Medición y pago: La medición se realizará por unidad (Ud) completa de instalación, con los puntos de toma que se indiquen en los planos, incluyendo la parte proporcional de ajuste de otros oficios y puesta en marcha.

Artículo 71.-Comunicación: Telefonía

Este capítulo comprende la instalación interna en el edificio de la red telefónica desde la toma de la Compañía hasta cada punto de toma. Las partes que se incluyen en la instalación son:

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://coiti.navarra.com/cv/KF6WR1NX1GSQ
Nº: 2024-1540-0
Fecha: 13/6/2024
VISADO

- Toma de la red general

- Canalización del enlace hasta el armario de distribución

- Canalización de distribución, con cajas de paso, armarios de registro y puntos de toma

La instalación se ejecutará con el número de elementos y puntos de tomas que se indiquen en los planos y siguiendo las prescripciones de la Dirección Facultativa de la Compañía y la Normativa vigente.

Toda la instalación se realizará empotrada con tubo de plástico, realizándose las derivaciones y cambio de dirección mediante cajas de registro empotradas.

Medición y pago: La medición se hará por unidades (Ud) de instalación diferenciando dos partidas independientes, que son:

- Toma de la red general, canalizaciones y armario de enganche totalmente instalados con todos los trabajos, piezas, materiales y ajustes necesarios.

- Unidades (Ud) de red de distribución interior, incluyendo en el precio la proporcional de cajas de empalme y toma, materiales, operaciones y ajustes necesarios para acabar completamente la instalación.

Artículo 72.- Comunicación: Interfonía

La instalación de portero electrónico o "video-portero", se compone del cuadro general instalado en el vestíbulo del edificio y los teléfonos con la apertura automática de la puerta, en los diferentes locales o viviendas.

Los equipos serán de marca reconocida y para su instalación se seguirán las indicaciones del fabricante y las de la Dirección Facultativa.

Medición y pago: Se medirá por unidad (Ud) completa de equipo instalado y puesto en servicio, incluyendo en el precio todos los ajustes y materiales necesarios.

Artículo 73.- Protección: Contra el fuego

La protección contra el fuego se realizará de acuerdo a las medidas de seguridad establecidas en la NBE-CPI-82, en función del tipo de edificación en dos campos específicos:

- Supresión de las causas que puedan producir incendio.

- Evitación de la propagación

En los Proyectos Básicos y de Ejecución se redactarán los documentos de proyecto marcados por la Norma. Las medidas serán:

- De naturaleza física de la edificación (Protección de incendios).

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/KF6WR1NX1P05QP3Y
Nº: 2024-1540-0
Fecha: 13/6/2024
VISADO

- Colocación de instalaciones.

Los procesos de ignifugación o revestimientos protectores del fuego de estructuras o de otros elementos de obra vendrán especificados en el Proyecto, y se ejecutarán de acuerdo con las indicaciones de la Dirección Facultativa.

Los materiales, que se tengan que emplear, tendrán certificados de garantía y de ensayos, habiendo de presentar el Contratista a la Dirección de Obra los correspondientes certificados técnicos para q se aprueben, antes de la puesta en la obra.

Medición y pago: La medición y el abono se realizará por metros cuadrados (m^2) de ignifugación o revestimiento, incluyéndose en el precio todos los trabajos auxiliares necesarios.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/F6WR1NX1P05QP3Y
Nº: 2024-1540-0
Fecha: 13/6/2024
VISADO

Artículo 74.- Instalaciones de protección de incendios

Este capítulo comprende el conjunto de instalaciones y equipos de protección de incendios del edificio que se definen en el Proyecto, cumpliendo la Normativa vigente.

Clase de instalaciones:

A - Instalaciones de detección automática de incendios, compuestas por:

. Equipos de control y señalización

. Detectores

. Fuentes de suministro

.Elementos de unión entre los anteriores

B - Instalaciones de Extinción, compuestas por:

. Instalación de boca de incendios

.Instalación de hidrantes.

.Instalación de columna seca

.Instalación de extintores móviles

.Instalación de sistemas fijos de instalación

C - Instalaciones de Alarma, compuestas por:

. Instalación de pulsadores de alarma

.Instalación de alerta

.Instalación de megafonía

D - Instalaciones de Emergencia, compuestas por:

. Instalación de iluminación de emergencia y señalización

.Instalación de ventilación de vestíbulos de acceso

Medición y pago: Cada uno de los tipos de instalación definidos en este capítulo se medirá por unidad (Ud) completa de instalación definida en el Proyecto, incluyendo en el precio todos los ajustes de albañilería o de otros oficios necesarios para la completa puesta en servicio de la instalación, según el Proyecto y la Normativa vigente.

Artículo 75.-Pararrayos

Cualquiera que sea la instalación de pararrayos, esta será del tipo que se indique en el Proyecto, instalándose de acuerdo con la Normativa vigente y las indicaciones del fabricante; se pondrán equipos de primera calidad y marca reconocida.

Medición y pago: La medición y abono de este apartado se realizará por unidad (Ud) de equipo de pararrayos instalado, incluyendo en el precio todas las obras y ajustes de otros oficios necesarios para su completa puesta en servicio.

Artículo 76.- Depósitos: Depósitos de agua

En la construcción de los depósitos no se utilizará ningún material que sea absorbente o poroso. A pesar de que el nivel de agua se halle en contacto con la atmósfera, el depósito será cerrado y se garantizará la estanqueidad de sus piezas.

El tubo de alimentación verterá libremente y con un mínimo de cuarenta milímetros (40 mm) sobre el borde superior del rebosadero.

El rebosadero del depósito se conducirá hasta un desagüe apropiado, de manera que el extremo inferior de esta conducción vierta libremente a cuarenta milímetros (40 mm) sobre el borde superior del elemento que recoja el agua.

La capacidad de reserva no será ni menor ni mayor que las dos terceras partes (2/3) de la dotación diaria del aforo.

Los depósitos se situarán en la parte alta de los inmuebles, de manera que la diferencia entre la altura del fondo del depósito y el grifo más alto sea como mínimo de tres metros (3 m).

Si la presión disponible en el ramal no excede de cinco metros (5 m) del nivel del agua del depósito, se instalará un sistema de sobrealimentación.

Artículo 77.- Depósitos: Depósitos de combustibles

Los depósitos de combustible cumplirán la Normativa vigente.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/KF6WR1NX1P05QP3Y
Nº: 2024-1540-0
Fecha: 13/6/2024
VISADO

Artículo 78.- Aparatos sanitarios y grifos

Todos los aparatos, que comprenden este capítulo, serán de primera calidad y de modelos, material y colores que indique el Proyecto. Estarán provistos de equipos de sujeción o soporte.

Cada apartado dispondrá de sifón registrable en la salida de la válvula de gas. También se podrá hacer una toma desde la tubería de desagüe hasta un bote sifónico, que servirá para diferentes aparatos.

Los grifos serán de primera calidad, de latón, cobre, niquelados o cromados o de materiales nobl según se indique en el Proyecto. Irán provistos de mezcladores de agua fría y caliente en los casos que se indiquen.

Medición y pago: Los aparatos sanitarios se medirán por unidad (Ud) completa instalada, incluyéndose en el precio de la unidad todos los accesorios, grifos, desagües y trabajos auxiliares que requieran su instalación a fin de que funcionen perfectamente.

Artículo 79.- Equipamiento de cocinas: Generalidades

Se agrupan bajo esta denominación, las condiciones necesarias que han de tener los materiales y la mano de obra para la ejecución y colocación de los diferentes elementos que componen las instalaciones de cocinas.

Artículo 80.- Cocinas que funcionen con combustibles gaseosos

Características de sus elementos: Se consideran las cocinas que utilicen combustibles como gas ciudad, gas natural o gases licuados del petróleo (butano, propano, aire propanado), mediante la adecuada instalación de quemadores. Todos estos tipos de cocinas las deberá aprobar la Dirección General de Industria y Energía.

La construcción de cocinas para gases licuados del petróleo y las características de los elementos que las componen, se ajustarán a la construcción de aparatos de uso doméstico, que utilicen como combustible los gases licuados del petróleo, y las Normas Básicas de instalación de gas en los edificios habitados.

Para las cocinas con gas ciudad, gas natural, etc. se adoptará, en general, las mismas normas que para los gases licuados del petróleo.

Artículo 81.- Cocinas eléctricas

Características generales de sus elementos: Se considerarán las cocinas que funcionen mediante energía eléctrica de baja tensión, produciéndose la fuente de energía al atravesar una resistencia que puede estar o no cubierta por una envoltura de hierro fundido.

Todos los tipos de estas cocinas deberán ser aprobadas por la Dirección General de Industria y Energía.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.cinnavarra.com/csv/KF6WR1NVTP05Q83Y
Nº: 2024-1540-0
Fecha: 13/6/2024
VISADO

6.2.10. MÓDULOS FOTOVOLTAICOS

El módulo fotovoltaico seleccionado cumplirá las especificaciones y normativas vigentes durante la ejecución de esta instalación.

Todos los módulos que integren la instalación serán del mismo modelo, o en el caso de modelos distintos, el diseño debe garantizar totalmente la compatibilidad entre ellos y la ausencia de efectos negativos en la instalación por dicha causa.

Orientación e inclinación y sombras

La orientación e inclinación del generador fotovoltaico y las posibles sombras sobre el mismo, están estudiadas para que la producción sea la máxima, atendiendo a criterios económicos, técnicos y de las características propias de la instalación, todo lo cual determina el campo solar óptimo.

Cuando existan varias filas de módulos, el cálculo de la distancia mínima entre ellas se realizará buscando optimizar la relación entre la menor incidencia de sombras entre filas y la mayor ocupación de la superficie útil disponible.

El sistema de monitorización, cuando se instale, proporcionará medidas, en tiempo real de los valores eléctricos del inversor, así como de los flujos de energía de la instalación y el estado del equipo.

Todos los módulos deberán satisfacer las normativas vigentes en la actualidad.

El módulo fotovoltaico llevará de forma claramente visible e indeleble el modelo y nombre o logotipo del fabricante, así como una identificación individual o número de serie trazable a la fecha de fabricación.

La estructura del generador se conectará a tierra.

Por motivos de seguridad y para facilitar el mantenimiento y reparación del generador, se instalarán los elementos necesarios (fusibles, interruptores, etc.) para la desconexión, de forma independiente y en ambos terminales, de cada una de las ramas del resto del generador.

Todas las instalaciones cumplirán con lo dispuesto en el Real Decreto 1663/2000 (artículo 12) sobre las condiciones de puesta a tierra en instalaciones fotovoltaicas conectadas a la red de baja tensión.

Todas las masas de la instalación fotovoltaica, tanto de la sección continua como de la alterna, estarán conectados a una única tierra. Esta tierra será independiente de la del neutro de la empresa distribuidora, de acuerdo con el Reglamento de Baja Tensión.

6.2.11. ESTRUCTURA SOPORTE

La estructura soporte deberá cumplir lo obligado por el Código Técnico de la Edificación (CTE) de edificación, Real Decreto 314/2006, de 17 marzo y demás normas aplicables, se da por supuesta la capacidad de la cubierta para el soporte de la instalación fotovoltaica.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/KF6WR1NXLP05QP3Y
Nº: 2024-1540-0
Fecha: 13/6/2024
VISADO

El diseño y la construcción de la estructura y el sistema de fijación de módulos, permitirá las necesarias dilataciones térmicas, sin transmitir cargas que puedan afectar a la integridad de los módulos, siguiendo las indicaciones del fabricante.

Los puntos de sujeción para el módulo fotovoltaico serán suficientes en número, teniendo en cuenta el área de apoyo y posición relativa, de forma que no se produzcan flexiones en los módulos superiores a las permitidas por el fabricante y los métodos homologados para el modelo de módulo.

El diseño de la estructura se ha realizado para la orientación y el ángulo de inclinación especifica para el generador fotovoltaico, teniendo en cuenta la facilidad de montaje y desmontaje, y la posil necesidad de sustituciones de elementos.

Los topes de sujeción de módulos y la propia estructura no arrojarán sombra sobre los módulos.

6.2.12. INVERSORES

Serán del tipo adecuado para la conexión a la red eléctrica, con una potencia de entrada variable para que sean capaces de extraer en todo momento la máxima potencia que el generador fotovoltaico puede proporcionar a lo largo de cada día.

Los inversores cumplirán con las directivas comunitarias de Seguridad Eléctrica y Compatibilidad Electromagnética (ambas serán certificadas por el fabricante), incorporando protecciones frente a:

Cortocircuitos en alterna.

Tensión de red fuera de rango.

Frecuencia de red fuera de rango.

Sobretensiones, mediante varistores o similares.

Perturbaciones presentes en la red como micro - cortes, pulsos, defectos de ciclos, ausencia y retorno de la red, etc.

Cada inversor dispondrá de las señalizaciones necesarias para su correcta operación, e incorporará los controles automáticos imprescindibles que aseguren su adecuada supervisión y manejo.

Cada inversor incorporará, al menos, los controles manuales siguientes:

Encendido y apagado general del inversor.

Conexión y desconexión del inversor a la interfaz CA. Podrá ser externo al inversor.

Las características eléctricas de los inversores son las especificadas en su ficha técnica adjunta en los anexos del proyecto:

El autoconsumo del inversor en modo nocturno ha de ser inferior al 0,5 % de su potencia nominal.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/cSXXFe6gX1NXLP0SQP3
Nº: 2024-1540-0
Fecha: 13/6/2024
VISADO

Los inversores tendrán un grado de protección acorde al emplazamiento en el cual ira alojado. En cualquier caso, se cumplirá la legislación vigente.

6.2.13. VIDRIERIA

Artículo 82.- Generalidades

Este capítulo corresponde a los trabajos cuyo principal material es el vidrio de cualquier tipo, y los trabajos para su colocación y puesta en servicio.

Clases de vidrio:

- Lunas: serán los vidrios de primera calidad, con las caras pulidas y biseladas, con un grueso de cuatro a quince milímetros (0,004 a 0,015 m), perfectamente pulidos y en piezas de trescientos por doscientos cuarenta centímetros (3 x 2,4 m).

- Cristalinos: son vidrios que tienen un grueso que varía entre tres y seis milímetros (0,003 a 0,006 m), en piezas de doscientos cincuenta por ciento setenta centímetros (2,5 x 1,7 m).

- Vidrio sencillo: Son vidrios con un grueso entre dieciocho y dos milímetros (0,0018 a 0,002 m), en piezas de mil quinientos por trescientos noventa milímetros (1,5 x 3,9 m).

- Catedral: es un vidrio filtrado de grueso irregular.

- Vidrio impreso: Son vidrios filtrados con relieve, rayado, estriados, etc.

- Vidrio armado: Es el que tiene en el interior de su masa, una malla metálica para mantener unidos los trozos, en caso de rotura.

- Vidrio opali: es un vidrio traslúcido de color blanquecino.

- Vidrio especial: son vidrios resistentes a altas temperaturas, y que permiten el paso de rayos ultravioletas, etc.

- Pavés: Son piezas de vidrio cortadas, con o sin cámara de aire, con diferentes medidas y colores, que se colocan como fábrica de bloques armados, mediante un conjunto de varillas horizontales y verticales, llenando sus juntas con mortero y masilla.

Colocación: Los vidrios se colocarán en elementos portantes, o entre maineles o marcos, por medio de juntas de caucho, silicona, o mediante juntas de cinc o masilla, de manera que no estén sometidos a los esfuerzos de contracción o dilatación del propio vidrio, en las deformaciones del armazón que lo enmarca. Se deberán evitar los contactos de vidrio-vidrio o vidrio-metal.

Medición y pago: Los diferentes tipos de vidrio que se definen en el proyecto se medirán por metros cuadrados (m^2), incluyendo en el precio todos los trabajos, piezas y materiales necesarios para su colocación, según indicaciones de los Planos y de la Dirección Facultativa de Obra.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/KF6WR1NX1P05QP3Y
Nº: 2024-1540-0
Fecha: 13/6/2024
VISADO

6.2.14. PINTURAS Y REVESTIMIENTOS DECORATIVOS

Artículo 83.-Generalidades

Definición: Bajo esta denominación se agrupan todos los trabajos de revestimiento de superficies, ejecutados con materiales fluidos, generalmente coloreados y compuestos por elementos líquidos y sólidos, dosificados para favorecer la conservación y para que no se produzca la disgregación de los materiales empleados en la construcción, protegiéndolos contra los agentes atmosféricos y la intemperie.

Sus funciones fundamentales son de protección, decoración y funcionalidad.

Los revestimientos transparentes se denominarán barnices y las opacas pinturas.

Los tipos de pinturas a emplear, en cada tipo de elemento de obra, vendrán definidos en el Proyecto, así como sus colores, acabados y texturas.

Se presentarán muestras a la Dirección Facultativa antes de proceder al pintado de cualquier elemento.

Medición y pago: La medición de las partidas de pintura será por metros cuadrados (m^2) totalmente ejecutados, diferenciando el tipo de soportes que figuren en las mediciones, y los tipos de pinturas.

En el precio se incluirá la repercusión del coste de preparación, limpieza, imprimación de los paramentos, con productos adecuados a cada tipo de material, y repasos así como los andamios y elementos necesarios para poder ejecutar el trabajo. La medición de la pintura de las conducciones será por metros lineales (ml), incluso la parte proporcional de anclajes y soporte, totalmente acabado.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.cgtinavarra.com/cgi/KF6WR1NXLP6QP3Y
Nº: 2024-1540-0
Fecha 13/6/2024
VISADO

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/KF6WR1NX1P0SQP3Y
Nº: 2024-1540-0
Fecha: 13/6/2024
VISADO

7. PRESUPUESTO

El presupuesto incluye todos los ensayos de calidad, además de las especificaciones establecidas en este proyecto.

Esta cantidad incluye todos los gastos que se originen como consecuencia de la licitación y adjudicación del contrato, entre otros, a título enunciativo, los causados por la constitución de fianzas y, en su caso, formalización del contrato en escritura pública con sus copias, gastos de implantación de obra, gastos de pruebas y ensayos, gastos para equipamiento de seguridad y salud, gastos de gestión y vertido de residuos, etc.

El presupuesto total de ejecución material que se utiliza como referencia. Este presupuesto establ el coste económico máximo planteado para la ejecución material descrita

Bajo ningún concepto se establece la posibilidad de aumentar el número de unidades de obra salvo expresa petición por escrito por parte de la Propiedad y la Dirección Facultativa que la representa.

La adjudicataria está obligada a realizar todos los trabajos y trámites necesarios para la ejecución del presente contrato en la modalidad "llave en mano", asumiendo el coste completo del suministro, colocación y puesta en marcha de las instalaciones al completo y obligándose específicamente entre otras a lo siguiente, estando todo ello incluido en el precio pactado:

- Implantar los medios necesarios y adoptar las medidas oportunas para garantizar que no se afecten o deterioren otras instalaciones presentes en la zona de trabajos, especialmente las de electricidad, alumbrado, protección contra incendios, megafonía e informática. En caso necesario, se entenderá incluido en el precio pactado el desmontaje, almacenamiento y posterior montaje de las citadas instalaciones.
- Garantizar que las subcontratas están al día en sus pagos con la seguridad social, así como, en su caso, en los pagos a sus respectivos subcontratistas.
- Efectuar la comunicación de Apertura de Centro de trabajo.
- Elaborar el Plan de Seguridad y someterlo a su aprobación.
- Mantener las obras, accesos y entorno en un estado de limpieza continuo, que permita la visita e inspección de todos los lugares ocupados.
- Reponer todos aquellos desperfectos que genere en pavimentos, cerrajerías, mobiliario urbano, etc., como consecuencia de su actividad, de roturas para pasos de canalizaciones acometidas, jardinería, etc.
- Asumir todos los costes necesarios para cumplir lo indicado en la normativa de Gestión de Residuos aplicable.
- Limpieza final de la totalidad de la obra, así como del resto de edificación, urbanización, etc. que pudieran verse afectadas por la ejecución de la obra.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/cv/KFMYR1NXLP05QP3Y
Nº. 2024-1540-0
Fecha 13/6/2024
VISADO

DESCRIPCIÓN	UND	UNITARIO	TOTAL
OBRA CIVIL SALA DE CALDERAS - DEMOLICIONES			
Demolición para reforma pared exterior, introducir calderas y construcción futuro silo			
M2 demolición muros de hormigón o elementos aislados de hormigón en masa o armado (encepados) etc., con retro-pala con martillo rompedor, incluso limpieza y retirada de escombros a pie de carga, con transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares, sin medidas de protección colectivas, s/RCDs. incluyendo demolición de ventanales y puerta existentes. Limpieza y retirada de escombros a pie de carga, incluso carga.	5,00	148,19	740,95
Demolición para reforma pared interior para construcción futuro silo			
M2 demolición de fábrica de ladrillo hueco doble de tabiquería sala calderas actual, de 1 pie de espesor, con martillo eléctrico, incluida la retirada de escombros a pie de carga, incluyendo demolición de ventanales y puerta existentes. Limpieza y retirada de escombros a pie de carga, incluso carga.	30,00	16,67	500,10
Demolición para paso de chimeneas nuevas			
Ud. apertura de hueco, en techo sala de calderas entre viguetas por medios mecánicos para paso de las tres chimeneas planteadas en proyecto, incluso encuentro con tela asfáltica para evitar la entrada de agua, recibido de huecos, limpieza y retirada de escombros a pie de carga, incluso carga.	1,00	291,67	291,67
OBRA CIVIL ACCESO SALA DE CALDERAS			
M3 vaciado			
Excavación a cielo abierto en vaciados, realizada en terrenos de cualquier consistencia según informe geotécnico, por medios mecánicos, a cualquier profundidad, con extracción de tierras fuera de la excavación, i./ p.p. de desbroce del terreno, retirada de acopios, escombros y elementos existentes, extracción de tierras fuera de la excavación, carga sobre camión, transporte a vertedero controlado sin límite de distancia, i/p.p. de medios auxiliares, formación y mantenimiento de taludes, excavación por fases tanto en formación de plataformas para ejecución de pantalla de pilotes como para la ejecución de bermas para ejecución de muros por bataches en muros, perfilado de laterales de excavación, nivelado de fondos, compactación en zonas necesarias, formación, mantenimiento y retirada de rampa de trabajo, achique de agua y entibación si fuese necesario, sujeción o afianzamiento de las instalaciones existentes en la zona de vaciado, totalmente terminado, preparado para recibir hormigón de limpieza. Medido volumen	151,20	55,57	8.402,18
M2 COMPACTACIÓN DE TERRENO AFLORANTE TRAS VACIADO. Zona base de losa de cimentación			
Compactación de terrenos a cielo abierto, una vez realizado el vaciado, por medios mecánicos, sin aporte de tierras, en preparación de subbase de losa de cimentación, incluso regado de los mismos, sin definir grado de compactación mínimo y con p.p. de medios auxiliares. Se medirá por m2 tratada	25,20	13,89	350,03
m3 Homigón de nivelado			
M3 Hormigón en masa HM-20 N/mm2., consistencia plástica, Tmáx.20 mm., para ambiente normal, laborado en obra para limpieza y nivelado de fondos de cimentación, incluso vertido con grúa, vibrado y colocación. Según normas NTE y EHE.	2,52	175,95	443,39

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/KF6WR1NX1P05QP3Y
Nº: 2024-1540-0
Fecha: 13/6/2024
VISADO

m3 HORMIGÓN HA-25/B/20/IIa ENCEPADOS VERTIDO GRUA			
Suministro y colocación de hormigón armado en elementos de cimentación, para realización de base, talón y puntera, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central con Distintivo de calidad Oficialmente Reconocido (D.O.R.), y vertido con bomba o grúa, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía determinada en planos (20kg/m3), memoria o pliegos, acabado superficial liso mediante regla vibrante. El precio incluye el suministro, la elaboración y el montaje de la ferralla necesaria pero no incluye el encofrado en caso de ser necesaria. Se considera trabajo totalmente finalizado, incluso medios y materiales necesarios y totalmente terminado incluyendo limpieza de tajos. Se considera incluido en el precio: -La existencia de la capa de hormigón de limpieza, que presentará un plano de apoyo horizontal y una superficie limpia. -El regado y curado del hormigón una vez ejecutado.	16,88	180,60	3.047,63
m2 ENCOFRADO EN MUROS 2 CARAS			
Encofrado y desencofrado en muros de dos caras vistas de 3,00 m. de altura, con paneles metálicos modulares de 2,70 m. de altura considerando 20 posturas. Según NTE.	46,80	24,08	1.126,94
m3 HORMIGÓN HA-25/B/20/IIa VERTIDO GRÚA 3,00 m MURO			
Ejecución de muro de sótano de hormigón armado, realizado con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central con Distintivo de calidad Oficialmente Reconocido (D.O.R.), y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, según cuantía definida en planos. Incluso alambre de atar y separadores; espuma de poliuretano monocomponente, para sellado de los huecos pasamuros para paso de los tensores del encofrado. El precio incluye la elaboración y el montaje de la ferralla en el lugar definitivo de su colocación en obra, pero no incluye el encofrado. Se comprobará la existencia de las armaduras de espera en el plano de apoyo del muro, que presentará una superficie horizontal y limpia. El precio incluye el suministro, la elaboración y el montaje de la ferralla necesaria pero no incluye el encofrado. Se considera trabajo totalmente finalizado, incluso medios y materiales necesarios y totalmente terminado incluyendo limpieza de tajos.	16,85	180,60	3.042,75
kg ACERO S275 JR EN ESTRUCTURA SOLDADA			
Acero laminado S275 JR, en perfiles laminados en caliente para vigas, pilares, zunchos y correas, mediante uniones soldadas; i/p.p. de soldaduras, cortes, piezas especiales, despuntes y dos manos de imprimación con pintura de minio de plomo, montado y colocado. Se considera incluido en el precio la limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de la pieza estructural. Aplomado y nivelación. Ejecución de las uniones soldadas. Una vez ejecutada la estructura se garantizará que las cargas se transmitirán correctamente a la estructura. El acabado superficial será el adecuado para el posterior tratamiento de protección. El suministro y colocación de acartelamientos y rigidizadores se encuentran repercutidos en el precio unitario.	120,00	3,70	444,00
m3 RELL/APIS.CIELO AB.MEC.C/APORTE. Por ex ceso excavación muros zona patio inglés			
Relleno extendido y apisonado con tierras de préstamo a cielo abierto, suelo adecuado según PG-3, compactado por medios mecánicos, en tongadas de 30 cm. de espesor, hasta conseguir un grado de compactación superior al 95% del proctor normal, con aporte de tierras, incluso regado de las mismas y refino de taludes, y con p.p. de medios auxiliares. Se medirá por m3 de relleno según volumen teórico de relleno.	127,80	32,42	4.143,28
m3 Mezcla bituminosa en caliente AC.			
Mezcla bituminosa continua en caliente AC 16 surf B35/50 D, para capa de rodadura, densa, con árido calizo de 16 mm de tamaño máximo, con 0,05 t de betún por t de mezcla. Incluyendo emulsión bituminosa catiónica C60B3 ADH, con un 60% de betún asfáltico como ligante, para usar como riego de adherencia en pavimentos bituminosos, según UNE-EN 13808. El precio incluye el transporte de la mezcla. Se medirá por m3 de relleno según volumen teórico de relleno.	36,00	64,83	2.333,88

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/KF6WR1NX1P05QP3Y
Nº: 2024-1540-0
Fecha: 13/6/2024
VISADO

OBRA CIVIL SALA DE CALDERAS - ALBAÑILERIA			
Tabicado hueco en pared actual almacén			
M2. 1/2 pie de ladrillo macizo de dimensiones 24x12x9 cm, recibido con mortero de cemento II-Z /35A y arena de río 1/6 con plastificante, según NTE-PTL y MV-201, para vestir, incluso parte proporcional de replanteo, aplomado, andamios, roturas, humedecido de las piezas y limpieza, con p.p. de medios auxiliares y elementos de seguridad, Medida la superficie ejecutada deduciendo huecos.	4,00	66,68	266,72
M2. Enfoscado maestreado, fratasado y enlucido de 15 mm. de espesor en toda su superficie con mortero de cemento para exteriores, con maestras cada metro y horizontales, i/preparación y humedecido de soporte, limpieza, regado, p.p. de medios auxiliares y cualquier tipo de remate, s/NTE-RPE-8. Medida la superficie de proyecto deduciendo huecos.	8,00	16,67	133,36
M2. Tendido de yeso negro YG al vivo, de 15 mm. de espesor. de espesor, en paramentos horizontales, formación de rincones y aristas, distribución de material en planta y limpieza posterior del tajo, i/rayado del yeso tosco antes de enlucir, medios auxiliares necesarios para la correcta ejecución de los trabajos y p.p. de costes indirectos, según NTE/RPG-9.	8,00	10,19	81,52
Rejilla ventilación			
Ud. Partida alzada para la colocación de rejilla metálica de ventilación, de dimensiones 0,5m2, con lamas descententes para evitar la entrada de agua, rejilla para evitar la entrada de roedores, para ventilación de sala de calderas, tomadas con mortero de cemento 1/6, incluso anclajes, soldaduras refinos, etc. y una imprimación base de wash-premier o en su caso cualquier otro sistema de fijaciones.	2,00	115,76	231,52
Lucido paredes y techo sala de calderas			
M2. Tendido de yeso negro YG al vivo, de 15 mm. de espesor, en paramentos verticales como paredes, columnas y paramentos horizontales como techos en envolvente interior de la sala de calderas, formación de rincones y aristas, distribución de material en planta y limpieza posterior del tajo, i/rayado del yeso tosco antes de enlucir, medios auxiliares necesarios para la correcta ejecución de los trabajos y p.p. de costes indirectos, según NTE/RPG-9.	90,00	12,04	1.083,60
Pintura sala de calderas			
M2. Pintura plástica blanca lisa, en paramentos verticales y techo, i/preparación con plástico, completamente lavable con gota fina, p.p. de medios auxiliares. Medida la superficie ejecutada, dos manos de pintura plástica lavable, deduciendo huecos.	135,00	5,56	750,60
Construcción de cerramiento baja resistencia mecánica junto a chimeneas			0,00
Ud. Partida alzada para la colocación de cubrición metálica para la superficie de baja resistencia, de dimensiones, para evitar la entrada de agua, incluso anclajes, soldaduras refinos, etc. y una imprimación base de wash-premier o en su caso cualquier otro sistema de fijaciones. Incluyendo impermeabilización del encuentro con las chimeneas.	1,00	722,37	722,37
ESCALERA ACCESO A SALA CALDERAS Y PLATAFORMA CARGA CONTENEDORES CENIZA			
kg Suministro y montaje de acero para Escalera metálica, para 1 planta, de altura máxima 3 m recta. Con una anchura útil de 1,3 m para una sobrecarga de uso de 400 kg/m², elaborada en taller y montada en obra mediante uniones atornilladas, demontable para futuros accesos de equipos a salas de calderas. ESTRUCTURA metálica de perfiles de acero S 275 JR laminado en caliente, formada por dos soportes intermedios con perfiles HEB, viga zanca con perfiles IPE y viga ménsula para soporte de la viga de meseta con perfiles HEB. PELDAÑEADO Y MESETA de chapa lagrimada de acero galvanizado, de 3 mm de espesor. Incluso placas de anclaje a la cimentación del edificio. Incluso barandilla de protección sobre hueco,realizada con pasamanos y tubos "horizontales" y pilastras de sujección unidas mediante pletinas atornilladas a solera o a la propia escalera; quedando totalmente colocada. Incluyendo zona de barandilla abatible con visagra para la carga y descarga de los contenedores de ceniza.	650,00	5,46	3.549,00

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/KF6WR1NX1P05QP3Y
Nº: 2024-1540-0
Fecha: 13/6/2024
VISADO

Sumidero en fachada patio inglés			
Ml. Sumidero longitudinal de fábrica, de 200 mm de anchura interior y 400 mm de altura, con rejilla de acero galvanizado, clase A-15 según UNE-EN 1433 y UNE-EN 124; previa excavación con medios manuales y posterior relleno del trasdós con hormigón. Incluyendo tubería de canalización de pluviales.	3,00	185,24	555,72
Ud. Polipasto eléctrico a empuje trifásico modelo ECP4. Protección del motor IP-54, protección de la botonera IP-65, mando a baja tensión a 24v. 2500 KGS. Con carro de cable para descolgar y colgar los contenedores de ceniza sobre la plataforma de acceso. Incluyendo: accesorios, soportes, y mano de obra de montaje, completo y colocado.	1,00	3.119,32	3.119,32
CERRAMIENTOS			
Puertas			
Ud. Puerta cortafuegos pivotante homologada, EI2 30-C5, según UNE-EN 1634-1, de dos hojas de 63 mm de espesor, 1300x2000 mm de luz y altura de paso, para un hueco de obra de 1400x2050 mm, acabado lacado en color blanco (puerta exterior gris) formada por 2 chapas de acero galvanizado de 0,8 mm de espesor, plegadas, ensambladas y montadas, con cámara intermedia de lana de roca de alta densidad y placas de cartón yeso, sobre cerco de acero galvanizado de 1,5 mm de espesor con junta intumescente y garras de anclaje a obra, incluso seis bisagras de doble pala regulables en altura, soldadas al marco y atornilladas a la hoja, según UNE-EN 1935, cerradura embutida de cierre a un punto, escudos, cilindro, llaves y manivelas antienganche RF de nylon color negro.	2,00	522,36	1.044,72
Cerramiento exterior en sustitución de muro eliminado			
Kg Acero UNE-EN 10025 S275JR, en estructura metálica con piezas simples de perfiles laminados en caliente de la serie L, colocado con uniones soldadas en obra. Criterio de valoración económica: El precio incluye las soldaduras, los cortes, los despuntes, las piezas especiales, las placas de arranque y de transición de pilar inferior a superior, los casquillos y los elementos auxiliares de montaje, pero no incluye las placas de anclaje de los pilares a la cimentación. Incluye: Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de las piezas. Aplomado y nivelación. Ejecución de las uniones soldadas. Criterio de medición de proyecto: Peso nominal medido según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se determinará, a partir del peso obtenido en báscula oficial de las unidades llegadas a obra, el peso de las unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	100,00	3,90	390,00
M2 Suministro y montaje vertical de cerramiento de fachada con paneles sándwich aislantes, de 60 mm de espesor y 1100 mm de ancho, formados por doble cara metálica de chapa lisa de acero, acabado blanco, de espesor exterior 0,5 mm y espesor interior 0,5 mm y alma aislante de poliuretano de densidad media 40 kg/m³, con juntas diseñadas para fijación con tornillos ocultos, remates y accesorios. Incluso replanteo, p/p de mermas, remates, cubrejuntas y accesorios de fijación y estanqueidad. Totalmente montado.	10,80	38,90	420,12
CONSTRUCCIÓN NUEVO SILO			
Muro			
m2 Muro de carga de 14 cm de espesor de fábrica de bloque cerámico aligerado machihembrado, 30x19x14 cm, para revestir, resistencia a compresión 10 N/mm², con juntas horizontales y verticales de 10 mm de espesor, junta rehundida, recibida con mortero de cemento industrial, color gris, M-7,5, suministrado a granel, con piezas especiales tales como medios bloques, bloques de esquina y bloques de terminación. Incluye: Limpieza y preparación de la superficie soporte. Replanteo, planta a planta. Colocación y aplomado de miras de referencia. Tendido de hilos entre miras. Colocación de plomos fijos en las aristas. Colocación de las piezas por hiladas a nivel. Limpieza. Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, deduciendo los huecos de superficie mayor de 2 m².	28,80	31,18	897,98
M2. Enfoscado maestreado, fratasado y enlucido de 15 mm. de espesor en toda su superficie con mortero de cemento para exteriores, con maestras cada metro y horizontales, i/preparación y humedecido de soporte, limpieza, regado, p.p. de medios auxiliares y cualquier tipo de remate, s/NTE-RPE-8. Medida la superficie de proyecto deduciendo huecos.	57,60	16,67	960,19

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/KF6WR1NX1P05QP3Y
Nº: 2024-1540-0
Fecha: 13/6/2024
VISADO

M2 Tablero machihembrado hidrófugo espesor 10mm para sujeción sobre paredes del silo. Incluyendo corte a medida y sujeción con tornillería, mano de obra de montaje, completo y colocado.	48,00	19,79	949,92
Respiradero			
Ud. Rejilla para tránsito de aire de aluminio lacado en color a elegir de la carta RAL, con marco telescópico y aletas en forma de "V", caudal máximo 35 l/s, de 300x300 mm. Incluso elementos de fijación. Incluye: Replanteo. Colocación y fijación de la rejilla en la hoja de la puerta interior. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	2,00	87,67	175,34
Acceso			
Ud. Conjunto de 2 rieles para la puerta, longitud 1000mm, acabado galvanizado, incluyendo mano de obra de montaje, completo y colocado	2,00	47,69	95,38
Juego de tableros para proteger puerta compuesto de 4 tableros de madera maciza conforme a la norma DIN 1055-3 + norma DIN 68800-2. Tableros de 1000 x 250 x 27 mm cada uno	1,00	63,90	63,90
Ud. Puerta cortafuegos pivotante homologada, EI2 30-C5, según UNE-EN 1634-1, de una hoja de 63 mm de espesor, 900x2000 mm de luz y altura de paso, para un hueco de obra de 1000x2050 mm, acabado lacado en color blanco formada por 2 chapas de acero galvanizado de 0,8 mm de espesor, plegadas, ensambladas y montadas, con cámara intermedia de lana de roca de alta densidad y placas de cartón yeso, sobre cerco de acero galvanizado de 1,5 mm de espesor con junta intumescente y garras de anclaje a obra, incluso tres bisagras de doble pala regulables en altura, soldadas al marco y atornilladas a la hoja, según UNE-EN 1935, cerradura embutida de cierre a un punto, escudos, cilindro, llaves y manivelas antienganche RF de nylon color negro.	1,00	257,85	257,85
Deflector de impacto para pellets			
Ud. Deflector de impacto de 1200 x 1500 mm incl. material para fijación a techo; para colocación enfrente de los tubos de llenado; la distancia entre el deflector y la pared debe ser al menos de 300 mm. Incluyendo: accesorios, soportes, y mano de obra de montaje, completo y colocado.	1,00	116,95	116,95
Bocas de alimentación			
Ud. set de pasa muros recto compuesto por apoyos de aire de llenado y de retorno; longitud 500 mm; acoplamiento Storz 160A junto con cubierta de cierre PPT con función de ventilación (con protección frente a chorro de agua) placa de brida de pared 200 x 200 x 2 mm con 4 orificios de sujeción de D10 mm cada uno. Incluyendo su conexión con silo: 4 tubos prolongación llenado pellets longitud 1000mm, codos de 45º, kits montaje al techo para tubos de carga astillas o pellets, abrazaderas con cierre para prolongación llenado astillas o pellets. Incluyendo: accesorios, soportes, y mano de obra de montaje, completo y colocado.	2,00	272,14	544,28
Ud. Manguito cortafuegos. Incluyendo: accesorios, soportes, y mano de obra de montaje, completo y colocado.	2,00	85,67	171,34
Agitador de fondo			
Agitador de fondo double screw agitator eHACK D=4,0m 100-170 kW (S17041-40-02) without Drop shaft, Drop chute screw start piece, HACK conveyor motor. Incluyendo: accesorios, soportes, y mano de obra de montaje, completo y colocado.	1,00	9.656,71	9.656,71
Extensión de tornillo de transporte de transporte eHACK 100-240 kW / HACK VR 250-350 kW L = 1.500 mm. Incluyendo: accesorios, soportes, y mano de obra de montaje, completo y colocado.	2,00	773,08	1.546,16
Rampa inclinada para suelo del silo			
Suministro e instalación de rampas inclinadas de madera para la correcta descarga del silo de pellet, de dimensiones 4x4 m, incluida base para elevar el tornillo sin fin en posición horizontal. Incluyendo: accesorios, soportes, y mano de obra de montaje, completo y colocado.	1,00	2.074,50	2.074,50
Sistema para agitador y funcionamiento con pellet			
Sistema Accesorio para agitador de fondo D=4,0 m 500 kW para funcionamiento con pellet. Incluyendo: accesorios, soportes, y mano de obra de montaje, completo y colocado.	2,00	221,64	443,28

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/KF6WR1NX1P05QP3Y
Nº. 2024-1540-0
Fecha: 13/6/2024
VISADO

CIRCUITO CALDERAS - DEPÓSITOS DE INERCIA			
Caldera			
Ud. Caldera Caldera de biomasa policombustible (astilla de madera y pellet), marca ETA Heiztechnik, Hack ETA e-HACK 170 izquierda y derecha, con control de temperatura de retorno y recirculación de humo integrados, con un rango de potencias de 50,9 kW a 169,9 kW con astillas ISO 17225-4, P16S-P31S (G30-G50) y un contenido de agua máximo del 40%, o con pellet de madera ISO 17225-2-A1 ENplus-A1. Eficiencia del 95,9% con astilla y del 93,9% con pellet. Alimentación eléctrica 400VAC/50Hz/16A/3P+N+PE. Incluso silentblocks de apoyo. Con precipitador electrostático integrado: Emisiones de partículas con astilla a potencia máxima: 0 mg/MJ –1 mg/m³. Emisiones de partículas con pellet a potencia máxima: 0 mg/MJ – 1 mg/m³. Puesta en marcha y mano de obra de montaje, completa y colocada.	2,00	37.321,77	74.643,54
Contenedor de cenizas de 240 litros, para eliminación de ceniza externo. Incluyendo: accesorios, soportes, y mano de obra de montaje, completo y colocado.	3,00	131,51	394,53
Control de cascada TKS-W - incl. 5 sensores de temperatura de buffer y 50m de cable CAN Bus, en armario mural. Incluyendo: accesorios, soportes, y mano de obra de montaje, completo y colocado.	1,00	621,60	621,60
Módulo M-Bus para control Touch. Incluyendo: accesorios, soportes, y mano de obra de montaje, completo y colocado.	1,00	161,14	161,14
Accesorios para calderas biomasa			
Ud. Válvula de descarga térmica de seguridad hasta 130 kW. Incluyendo: accesorios, soportes, y mano de obra de montaje, completo y colocado.	4,00	97,81	391,24
Válvula de seguridad			
Ud. Válvula de seguridad de 2" tarada a 6 bar. Incluyendo: accesorios de conexión, mano de obra de montaje, completo y colocado.	2,00	134,28	268,56
Ud. Embudo recogida vaciados construido en chapa de acero de 3mm de espesor. Incluyendo: accesorios de conexión, mano de obra de montaje, completo y colocado.	2,00	30,69	61,38
M.I. Tubería de acero negro de 2". Incluyendo: Accesorios, soportes y mano de obra de montaje, completo y colocado. DESAGÜE	6,00	26,58	159,48
Grupo circulador			
Ud de bomba simple marca y modelo EVOPLUS EVOPLUS B 120/250.40 M o equivalente, incluyendo: Variador de frecuencia, accesorios de conexión, mano de obra de montaje, completo y colocado.	2,00	1.165,52	2.331,04
Ud. de válvula de mariposa de 2" con multiplicador para ajuste gradual y cierre EPDM , Incluyendo: accesorios de conexión, bridas, mano de obra de montaje, completo y colocado.	4,00	70,19	280,76
Ud. Filtro de agua en Y, diámetro 2". Incluyendo: accesorios de conexión, mano de obra de montaje, completo y colocado.	2,00	69,68	139,36
Ud. Válvula de retención 2" de disco con muelle retorno. incluyendo: accesorios de conexión, mano de obra de montaje, completo y colocado.	2,00	57,64	115,28
Ud. Manguito anti vibratorio 2" con junta EPDM marca SFERACO o equivalente. incluyendo: accesorios de conexión, mano de obra de montaje, completo y colocado.	4,00	91,61	366,44
Ud. de manómetro incluyendo: accesorios de conexión, mano de obra de montaje, completo y colocado.	4,00	17,49	69,96
Vaso de expansión			
Ud. de vaso de expansión volumen 100ltrs. 8 bar de presión máxima y tarado a 5,5bar. 0ºC-100ºC. Incluyendo: manómetro en el lado del gas (aire o nitrógeno) para el mantenimiento, accesorios de conexión, mano de obra de montaje, completo y colocado.	2,00	188,00	376,00
M.I. Tubería de acero negro. Tubería tipo: acero negro. Diámetro 1". Incluyendo: Dos manos de pintura antioxidante, accesorios, soportes, y mano de obra de montaje, completo y colocado.	8,00	22,65	181,20
Purgador			
Ud. Purgador automático de latón 1/2". incluyendo: accesorios, mano de obra de montaje, completo y colocado.	2,00	29,73	59,46
Ud. de válvula de esfera de 1/2", Incluyendo: accesorios de conexión, mano de obra de montaje, completo y colocado.	2,00	18,29	36,58

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/KF6WR1NX1P0SQP3Y
Nº: 2024-1540-0
Fecha: 13/6/2024
VISADO

Chimenea evacuación gases acero			
Ud. Chimenea modular de acero inoxidable AISI316 especial para biomasa, de diámetro chimenea 350 mm. Chimenea modular de acero inoxidable de doble pared, con calorifugado intermedio, formada por tramos rectos de 0,96 m hasta 1 metro por encima del punto más alto de la cubierta. Longitud aprox.: 3+42+5=50 m. Destino: calderas calefacción. Incluyendo: Regulador de tiro de la chimenea, tramo de comprobación, adaptador con calderas. Te de 60°. Tapa drenaje, Te condensados. Codos a 45°. Soporte mural de carga. Abrazaderas murales fijación pared de obra de la chimenea actual en patio Comunidad. Abrazaderas unión. Abrazadera vientos. Sirgas de amarre. Cono salida libre. Cubre aguas. Mano de obra de montaje, completa, colocada Totalmente instalado, conexionado y funcionando correctamente.	2,00	2.815,44	5.630,88
Termostato seguridad chimenea			
Ud. Termostato de seguridad en chimenea, para corte directo del quemador. Totalmente instalado, conexionado y funcionando correctamente.	2,00	103,03	206,06
Tuberías hidráulicas			
M.I. Tubería de acero negro. Diámetro 2". Incluyendo: Dos manos de pintura antioxidante, accesorios, soportes, y mano de obra de montaje, completo y colocado.	36,00	42,42	1.527,12
Aislamiento de la marca ARMAFLEX o equivalente con base de caucho para tubería de 2", en recorridos interiores, espesor y conductividad térmica según el RITE. El precio de la partida incluye explícitamente el aislamiento de todos los elementos singulares intercalados en la tubería tales como codos, derivaciones así como toda la valvulería de corte, regulación, dilatadores, etc. Totalmente instalado, conexionado y funcionando correctamente.	36,00	16,67	600,12
M.I. Tubería de acero negro. Diámetro 3". Incluyendo: Dos manos de pintura antioxidante, accesorios, soportes, y mano de obra de montaje, completo y colocado.	34,00	58,21	1.979,14
Aislamiento de la marca ARMAFLEX o equivalente con base de caucho para tubería de 3", en recorridos interiores, espesor y conductividad térmica según el RITE. El precio de la partida incluye explícitamente el aislamiento de todos los elementos singulares intercalados en la tubería tales como codos, derivaciones así como toda la valvulería de corte, regulación, dilatadores, etc. Totalmente instalado, conexionado y funcionando correctamente.	34,00	15,74	535,16
Electroválvula de 3 vías proporcional			
Ud. Electroválvula de tres vías proporcional, Cuerpo de válvula de 3" con bridas y cierre estanco, cuerpo de hierro fundido, incluyendo: actuador servomotor paso a paso 0-10V, accesorios de conexión, mano de obra de montaje, completo y colocado.	1,00	1.148,50	1.148,50
Termómetro			
Ud. de termómetro. Incluyendo: vaina de inmersión, accesorios de conexión, mano de obra de montaje, completo y colocado.	4,00	19,68	78,72
Depósito de inercia			
Ud. Depósito de inercia, MARCA SUICALSA DI, de 2.000 litros de capacidad y cuyas dimensiones son D 1250 mm y altura total 2274 mm. Fabricado en ACERO AL CARBONO S275JR. Presión máxima de trabajo de 6 bar y temperatura máxima de 100ºC. Conforme a la Directiva Europea 2014/68/UE sobre equipos a presión. Incluyendo: accesorios, soportes, y mano de obra de montaje, completo y colocado.	2,00	1.917,12	3.834,24
Grupo circulador			
Ud de bomba simple marca y modeloEVOPLUS B 120/340.65 M o equivalente, incluyendo: Variador de frecuencia, accesorios de conexión, mano de obra de montaje, completo y colocado.	1,00	1.813,98	1.813,98
Ud. de válvula de mariposa de 3" con multiplicador para ajuste gradual y cierre EPDM , Incluyendo: accesorios de conexión, bridas, mano de obra de montaje, completo y colocado.	2,00	70,19	140,38
Ud. Filtro de agua en Y, diámetro 3". Incluyendo: accesorios de conexión, mano de obra de montaje, completo y colocado.	1,00	69,68	69,68
Ud. Válvula de retención 3" de disco con muelle retorno. incluyendo: accesorios de conexión, mano de obra de montaje, completo y colocado.	1,00	57,64	57,64
Ud. Manguito anti vibratorio 3" con junta EPDM marca SFERACO o equivalente. incluyendo: accesorios de conexión, mano de obra de montaje, completo y colocado.	2,00	91,61	183,22
Ud. de manómetro incluyendo: accesorios de conexión, mano de obra de montaje, completo y colocado.	2,00	17,49	34,98

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/KF6WR1NX1P05QP3Y
Nº: 2024-1540-0
Fecha: 13/6/2024
VISADO

Contador de energía			
Ud. Suministro contador de energía modelo IUF-WR3 de la marca Zenner o similar: Tipo chorro múltiple de esfera semi-humeda clase metrológica C (R160), preequipado para emisor de impulsos. marca ista, Qn 40 m3/h, 3" embridado, máxima Tª 90ºC PN16, Emisor de impulsos de kWh para Modbus. Incluso instalación y pruebas, con todos los medios, bridas, accesorios y operaciones necesarias para su correcto funcionamiento.	2,00	1.228,77	2.457,54
COLECTOR DISTRIBUCIÓN			
Colector de distribución			
Ud. Colector de distribución corrido para 8 tomas de impulsión y 8 tomas de retorno (longitud aproximada 8m construido en escuadra). Construido en diámetro 8" según planos, ejecutado a base de tubo de acero negro según DIN 2448 calidad ST-37, protegido con 2 manos de pintura antioxidante, calorifugado con aislamiento de coquilla elastomérica con conductividad térmica 0,037W/mK marca Armaflex y espesor según el RITE. Colector con los correspondientes picajes, tapas, suportación amortiguada en suelo y accesorios. Incluso instalación y pruebas, con todos los medios, accesorios para su correcta instalación y funcionamiento.	1,00	2.603,59	2.603,59
Termómetro			
Ud. de termómetro. Incluyendo: vaina de inmersión, accesorios de conexión, mano de obra de montaje, completo y colocado.	2,00	9,26	18,52
Presostato			
Ud. Captador analógico de presión de la marca Nautilus. Rango de medición 0-10 bar. Incluyendo: accesorios de conexión, mano de obra de montaje, completo y colocado.	1,00	159,91	159,91
Desmontaje y montaje vaso de expansión			
Ud. Desmontaje vaso de expansión actual con valvulería necesaria en instalación actual y montaje posterior en circuito correspondiente. Totalmente instalado, conexionado y funcionando correctamente.	1,00	101,86	101,86
Sistema de vaciado y desagüe			
Ud. Sistema de purgado y desagüe de circuito, mediante embudo de recogida de vaciados, tubería de acero negro de 1 1/2", válvula de bola de apertura. Incluyendo: Accesorios, soportes, y mano de obra de montaje, completo y colocado hasta embudo de recogida general conducido a desagüe.	1,00	22,85	22,85
COLECTOR DISTRIBUCIÓN - DISTRIBUCIÓN CALOR			
Grupo circulador			
Ud de bomba simple marca y modelo EVOPLUS EVOPLUS B 60/220.40 M o equivalente, incluyendo: Variador de frecuencia, accesorios de conexión, mano de obra de montaje, completo y colocado.	2,00	999,46	1.998,92
Ud. de válvula de bola de 1 1/4" con multiplicador para ajuste gradual y cierre EPDM , Incluyendo: accesorios de conexión, bridas, mano de obra de montaje, completo y colocado.	4,00	64,17	256,68
Ud. Filtro de agua en Y, diámetro 1 1/4". Incluyendo: accesorios de conexión, mano de obra de montaje, completo y colocado.	2,00	63,02	126,04
Ud. Válvula de retención 1 1/4" de disco con muelle retorno. incluyendo: accesorios de conexión, mano de obra de montaje, completo y colocado.	2,00	55,61	111,22
Ud. Manguito anti vibratorio 1 1/4" con junta EPDM marca SFERACO o equivalente. incluyendo: accesorios de conexión, mano de obra de montaje, completo y colocado.	4,00	87,00	348,00
Ud. de manómetro incluyendo: accesorios de conexión, mano de obra de montaje, completo y colocado.	4,00	17,49	69,96
Desmontaje y montaje grupo circulador			
Ud. Desmontaje circulador existente desde colector de destribución, con valvulería necesaria en instalación actual y montaje posterior en circuito correspondiente. Totalmente instalado, conexionado y funcionando correctamente.	4,00	101,86	407,44
Tuberías hidráulicas			
M.I. Tubería de acero negro. Diámetro 1 1/2". Incluyendo: Dos manos de pintura antioxidante, accesorios, soportes, y mano de obra de montaje, completo y colocado.	16,00	39,26	628,16

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/KF6WR1NX1P05QP3Y
Nº: 2024-1540-0
Fecha: 13/6/2024
VISADO

Aislamiento de la marca ARMAFLEX o equivalente con base de caucho para tubería de 1 1/2", en recorridos interiores, espesor y conductividad térmica según el RITE. El precio de la partida incluye explícitamente el aislamiento de todos los elementos singulares intercalados en la tubería tales como codos, derivaciones así como toda la valvulería de corte, regulación, dilatadores, etc. Totalmente instalado, conexionado y funcionando correctamente.	16,00	13,89	222,24
M.l. Tubería de acero negro. Diámetro 1 1/4". Incluyendo: Dos manos de pintura antioxidante, accesorios, soportes, y mano de obra de montaje, completo y colocado.	32,00	39,26	1.256,32
Aislamiento de la marca ARMAFLEX o equivalente con base de caucho para tubería de 1 1/4", en recorridos interiores, espesor y conductividad térmica según el RITE. El precio de la partida incluye explícitamente el aislamiento de todos los elementos singulares intercalados en la tubería tales como codos, derivaciones así como toda la valvulería de corte, regulación, dilatadores, etc. Totalmente instalado, conexionado y funcionando correctamente.	32,00	11,11	355,52
Contador de energía			
Ud. Suministro contador de energía modelo IUF-WR3 de la marca Zenner o similar: Tipo chorro múltiple de esfera semi-humeda clase metrológica C (R160), preequipado para emisor de impulsos. marca ista, Qn 15 m3/h, 2" embridado, máxima Tª 90ºC PN16, Emisor de impulsos de kWh para Modbus. Incluso instalación y pruebas, con todos los medios, bridas, accesorios y operaciones necesarias para su correcto funcionamiento.	1,00	867,56	867,56
Termómetro			
Ud. de termómetro. Incluyendo: vaina de inmersión, accesorios de conexión, mano de obra de montaje, completo y colocado.	6,00	19,68	118,08
ELECTRICIDAD			
Cuadro eléctrico			
Partida Alzada para reforma de "cuadro general de control y potencia" eliminando aquellos equipos de protección o regulación y control innecesarios y para la ubicación de elementos de protección nuevos y de regulación y control de la instalación planteada. "Cuadro sala de calderas" ubicado sala de calderas existente. Contempla equipos de protección magnetotérmica de las bombas nuevas, equipos de regulación, transformadores necesarios, elementos de potencia como contactores, disyuntores, térmicos, etc. Preparado para la gestión integral de las aplicaciones generales de la instalación. Algunos de los elementos exigidos se describen a continuación. Todo perfectamente instalado y puesto en funcionamiento incluyendo mano de obra, pequeño material y documentación técnica.	1,00	1.852,13	1.852,13
Ud equipo de protección para sobretensiones permanentes y transitorias colocado en cabecera de cada uno de los dos cuadros. Para 3 fases + neutro y 63A. . Incluyendo: accesorios de conexión, mano de obra de montaje, completo y colocado.	1,00	0,00	0,00
Cableado alimentación y conexión eléctrica de equipos			
ml de canaleta metálica perforada de 60mm x 200mm para colocación en exterior, de la marca AISCAN o similar dispuesta por la sala de calderas para los conductores eléctricos. Incluyendo mano de obra y todos los medios auxiliares necesarios.	24,00	17,09	410,16
Serie de líneas eléctricas de alimentación a calderas y bombas, con conductores RZ1-K (AS+), bajo tubo de acero rígido, tubo de acero flexible en la conexión a unidades (máximo 2 m de longitud), incluso cajas estancas. Totalmente instalado, conexionado y funcionando correctamente.	5,00	194,44	972,20
M.l. para líneas eléctricas de mando y control con conductor FTP CAT 7 apantallado, bajo tubo polietileno en zanja de unión entre ambos edificios, y bajo tubo de acero rígido, tubo de acero flexible en la conexión a unidades (máximo 1 m de longitud), incluso cajas estancas. Totalmente instalado, conexionado y funcionando correctamente.	40,00	3,89	155,60
Serie de líneas eléctricas de alimentación a válvulas y actuadores, con conductores RZ1-K (AS+), bajo tubo de acero rígido, tubo de acero flexible en la conexión a unidades (máximo 2 m de longitud), incluso cajas estancas. Totalmente instalado, conexionado y funcionando correctamente. Incluyendo electroválvula de seguridad de gas ubicada en el exterior.	4,00	138,89	555,56
Contador de energía trifásico para medir consumo cuadro eléctrico sala de calderas. Medición directa hasta 65A. Puesta en marcha, mano de obra de montaje, completo y colocado.	1,00	537,18	537,18

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/KF6WR1NX1P05QP3Y
Nº: 2024-1540-0
Fecha: 13/6/2024
VISADO

REGULACIÓN Y CONTROL			
AO Extension REF. 100382. 4 salidas analógicas de 0-10V (20mA). Ideal para el control de calentadores, bombas, etc. Alimentación 24VDC	1,00	270,79	270,79
AI Extension. Número de artículo: 100471. AI Extension tiene 8 entradas. 4 entradas para señales de tensión analógica (0-10V) o digitales 4 entradas analógicas para señales de corriente de 0/4-20mA	4,00	198,49	793,96
DI Extension. Número de artículo: 100283. 20 entradas digitales adicionales para la instalación de automatización de Loxone gracias a la DI Extension, permitiendo un importante ahorro de espacio. Perfecto para pulsadores, contactos y otros sensores. Además, se pueden utilizar las entradas como contadores de frecuencia de hasta 250Hz. 20 entradas digitales	1,00	260,75	260,75
Air-Base REF. 100114 Conexión de hasta 128 dispositivos Air mediante tecnología inalámbrica. Alimentación 24VDC. La entrega incluye una antena SMA.	1,00	125,46	125,46
Modbus. REF: 100124. Cada Modbus permite la integración inalámbrica de un dispositivo con interfaz Modbus RTU, como contadores de energía, wallboxes, bombas de calor, etc. Fácil integración de un dispositivo Modbus con hasta 253 actuadores.	2,00	254,68	509,36
Ud. Detector de humo Air de la marca Loxone. REF. 100142, instalado en techo y conectado al sistema de regulación y control.Sistema de medición profesional que detecta humo de forma segura. Alarma acústica y luz LED de color rojo. Opera de forma autónoma. Batería de larga duración incluida de 9V.	3,00	118,08	354,24
Sonda de temperatura para tuberías			
Sensor de temperatura para conductos, ambiente y agua. Ideal para la medición precisa de la temperatura. Utilizado también en medios líquidos y como sensor de contacto. Diámetro: 6mm, longitud del sensor: 50mm, longitud del cable:2.5m. Rango de medición: -55-125ºC. Se incluyen las vainas para insertar en tuberías hidráulicas. Puesta en marcha, mano de obra de montaje, completo y colocado.	15,00	46,77	701,55
Contador electricidad			
Contador de energía Modbus trifásico. El contador de energía bidireccional con pasarela Modbus permite la lectura directa de datos como la energía, corriente, entre otros. Información detallada de la energía, la corriente, potencia activa, tensión. Trifásico	1,00	314,58	314,58
Sensor nivel biomasa en silo			
Sensor de ultrasonidos 0-10V Medición de distancias Niveles de medición en tanques, silos, etc. (incluyendo líquidos) Diseñado para uso prolongado con el Miniserver o Extensión Loxone Diseñado para usarlo con cualquier dispositivo que acepte una señal de 0-10V Rango de medición: 350 a 6000 mm Tensión de funcionamiento: 17 a 30 V DC Corriente en vacío: <60mA	1,00	284,78	284,78
Trabajo de ingeniería para la programación.			
Trabajo de ingeniería para la programación y puesta en marcha del sistema de regulación de las instalaciones. Desarrollo de forma consensuada con la dirección facultativa y representantes de la Propiedad, del proyecto de control y regulación. Incluye el replanteo técnico correspondiente. Programación de controladores según la lógica de control definida en proyecto.	1,00	1.250,00	1.250,00
Pantalla-display			
Pantalla táctil de 10.1" pulgadas. Procesador Gráfico: PowerVR SGX 544MP. Tecnología: IPS / FULL HD. Resolución: 1920x1200 px (16:9). Sistema operativo Google Android 5. CPU: Octa Core Cortex A7 2.0 GHz. RAM: 2 GB RAM DDR3. Memoria Interna: 32 GB. Card Reader: Micro SD Card Reader (max. 128 GB) de alta velocidad. Batería: 7000 mAh. Bluetooth: v4.0. Soporta USB 3G. Puerto USB PC para conectar cualquier dispositivo USB. Dimensiones: 259 x 173 x 9.2 mm. Incluyendo soporte fijo a cuadro eléctrico y accesorios para conexión de la regulación y control, mano de obra de montaje, completo y colocada en cuadro eléctrico.	1,00	273,21	273,21
P.C.I. Y EMERGENCIAS			
Ud. Extintor de polvo ABC con eficacia 21A-113B para extinción de fuego de materias sólidas, líquidas, productos gaseosos e incendios de equipos eléctricos, de 6 Kg. de agente extintor con soporte, manómetro y boquilla con difusor según norma UNE-23110, totalmente instalado. Certificado por AENOR.	2,00	46,31	92,62

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/KF6WR1NX1P05QP3Y
Nº: 2024-1540-0
Fecha: 13/6/2024
VISADO

Ud. Saquito intumescente RF 180 para colocación sobre hueco o bandeja de paso de conductores eléctricos o hidráulicos, medidas 120 X 200 X 30 Ref. Hydrafix AFB20A. Incluyendo: accesorios, soportes, y mano de obra de montaje, completo y colocado.	4,00	61,13	244,52
Ud. Extintor de nieve carbónica CO2, de eficacia 89B, con 5 kg. de agente extintor, modelo NC-5-P, con soporte y boquilla con difusor, según norma UNE 23110. Medida la unidad instalada.	2,00	83,36	166,72
Ud. Punto de luz de emergencia realizado en canalización PVC corrugado M 20/gp5 y conductores rígidos de cobre aislados para una tensión nominal de 750V. de 1'5mm2. incluido aparato de emergencia ATEX de superficie de 70 lm., con base antichoque y difusor de metacrilato, señalización permanente (aparato en tensión), con autonomía superior a 1 hora con baterías herméticas recargables, alimentación a 220v., y lámpara led, base de enchufe, etiqueta de señalización replanteo, montaje, pequeño material y conexionado.	2,00	125,03	250,06
Ud. Señal luminiscente para indicación de la evacuación (salida, salida emergencia, direccionales, no salida....) de 297x148mm por una cara en poco rígido de 2mm de espesor, totalmente montada según norma UNE 23033 y CTE/DB-SI 4.	2,00	23,15	46,30
SEGURIDAD Y SALUD			
ml Valla trasladable de 3,50x2,00 m, formada por panel de malla electrosoldada de 200x100 mm de paso de malla y postes verticales de 40 mm de diámetro, acabado galvanizado, colocados sobre bases prefabricadas de hormigón, para delimitación provisional de zona de obras, con malla de ocultación colocada sobre la valla. Amortizables las vallas en 5 usos y las bases en 5 usos. Incluye: Montaje. Colocación de la malla. Desmontaje posterior. Transporte hasta el lugar de almacenaje o retirada a contenedor.	18,00	13,71	246,78
Botiquín de urgencia para obra con contenidos mínimos obligatorios, colocado.	1,00	71,32	71,32
Casco de seguridad con arnés de adaptación. Certificado CE. s/ R.D. 773/97	4,00	8,34	33,36
Gafas protectoras contra impactos, incoloras, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97.	4,00	6,48	25,92
Filtro recambio de mascarilla para polvo y humos. Certificado CE. s/ R.D. 773/97.	8,00	3,70	29,60
Protectores auditivos con arnés a la nuca, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97.	4,00	6,48	25,92
Mono de trabajo de una pieza de poliéster-algodón. Amortizable en un uso. Certificado CE. s/ R.D. 773/97.	4,00	20,38	81,52
Par guantes de goma látex-anticorte. Certificado CE. s/ R.D. 773/97.	4,00	3,70	14,80
Par de guantes de uso general de lona y serraje. Certificado CE. s/ R.D. 773/97.	4,00	3,70	14,80
Par de botas de agua. Certificado CE. s/ R.D. 773/97.	4,00	13,89	55,56
Par de botas de seguridad con puntera metálica para refuerzo y plantillas de acero flexibles, para riesgos de perforación, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97.	4,00	9,26	37,04
Placa señalización-información en PVC serigrafiado de 50x30 cm., fijada mecánicamente, amortizable en 3 usos, incluso colocación y desmontaje. s/ R.D. 485/97.	2,00	9,26	18,52
ETIQUETADO INSTALACIÓN			
ETIQUETADO BILINGÜE (castellano y euskera) de todos los circuitos y elementos de la instalación de climatización para que queden perfectamente identificados. Se incluirá además un cartel de metacrilato donde se incluirá el esquema de principio de las instalaciones y los carteles en puertas y otros elementos que así especifica el RITE.	1,00	157,43	157,43
GESTIÓN DE RESIDUOS			
m3 Transporte de tierras con camión de los productos procedentes de la excavación de cualquier tipo de terreno a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, situado a una distancia máxima de 10 km. Criterio de valoración económica: El precio incluye el tiempo de espera en obra durante las operaciones de carga, el viaje de ida, la descarga y el viaje de vuelta, pero no incluye la carga en obra.	24,00	5,13	123,12

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/KF6WR1NX1P05QP3Y
Nº: 2024-1540-0
Fecha: 13/6/2024
VISADO

Ud. Transporte de mezcla sin clasificar de residuos inertes producidos en obras de construcción y/o demolición, con contenedor de 5 m³, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos. Incluso servicio de entrega, alquiler y recogida en obra del contenedor. Criterio de valoración económica: El precio incluye el canon de vertido por entrega de residuos. Incluye: Carga a camión del contenedor. Transporte de residuos de construcción a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.	2,00	271,56	543,12
m3 Clasificación y depósito en contenedor de los residuos de construcción y/o demolición, separándolos en las siguientes fracciones: hormigón, cerámicos, metales, maderas, vidrios, plásticos, papeles o cartones y residuos peligrosos; dentro de la obra en la que se produzcan, con medios manuales.	10,00	19,08	190,80
LEGALIZACIÓN			
Ud. Legalización de la instalación incluyendo todo lo necesario como el propio certificado de la instalación según exige el RITE y documentación certificada por el Organismo de Control Autorizado.	1,00	250,00	250,00
FORMACIÓN A PERSONAL DE MANTENIMIENTO			
PA para el trabajo de formación al personal de mantenimiento de la Propiedad durante 4 días de 2 horas de formación cada día, para aprender a manejar y entender el software de la programación, mantenimiento calderas de biomasa y puesta en marcha del sistema de regulación de las instalaciones.	1,00	500,00	500,00
VALLAS DE PLÁSTICO PARA CARGA DE BIOMASA			
Ud. Valla de plástico muy resistente, estable y de fácil transporte con bandas reflectantes de 200 cm de ancho y 100 cm de alto. Diseñadas para señalizar y mantener distancias entre espacios públicos, eventos, control peatonal, construcciones, etc. Vallas apilables y que permitan una fácil unión entre ellas: Fabricadas en polipropileno de alta densidad, material 100% reciclable; permiten una alta resistencia a bajas temperaturas y a los rayos UVA. Se dejarán al terminar la obra para la futura gestión de la carga de biomasa, reserva de espacios sin aparcar, etc.	10,00	91,69	916,90
PRUEBAS Y ENSAYOS			
La empresa instaladora deberá realizar la totalidad de pruebas y ensayos de acuerdo con la Normativa Vigente (RITE y CTE) y las contempladas en el Pliego de Condiciones de este Proyecto para el conjunto de instalaciones ejecutadas. Incluirá: los sacos de pellets necesarios para la realización de la puesta en marcha así como la documentación de todos y cada uno de los productos utilizados en la obra. Protolocolos de Pruebas de las instalaciones. Ensayos de control de calidad. Puesta en marcha y pruebas de cada una de las instalaciones. Garantía de la instalación así como de todos y cada uno de los materiales utilizados. Certificado CE de todos y cada uno de los materiales colocados.	1,00	333,33	333,33

TOTAL COSTE DE EJECUCIÓN MATERIAL:	**179.888,50**	**€**
15% GASTOS GENERALES Y BENEFICIO INDUSTRIAL:	**26.983,28**	**€**
SUBTOTAL:	**206.871,78**	**€**
21% I.V.A.:	**43.443,07**	**€**
TOTAL COSTE DE EJECUCIÓN MATERIAL I.V.A. INCLUIDO:	**250.314,85**	**€**

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/KF6WR1NX1P05QP3Y
Nº: 2024-1540-0
Fecha: 13/6/2024
VISADO

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/KF6WR1NX1P0SQP3Y
Nº: 2024-1540-0
Fecha: 13/6/2024
VISADO

8. PLANIFICACIÓN DE LA EJECUCIÓN DE OBRA

La actuación prevista tiene establecido un requisito específico y exigente de cara a los plazos de ejecución material de la instalación. La empresa que lleve a cabo los trabajos descritos deberá coordinar su planificación de la ejecución material de manera que se prevén los “seis” meses de no calefacción como el periodo disponible para la ejecución material. Sin embargo, las fechas exactas de parada deberán ser aprobadas por las partes implicadas, especialmente la obra civil exterior habrá que realizarla mientras el edificio no se utiliza en la época estival.

Se deberán adelantar todos los trabajos posibles previos a la parada prevista de manera que puedan optimizar al máximo los tiempos de parada.

Por otro lado, a falta de concretar el plazo más exigente de finalización de la instalación en el propio Pliego de Contratación, se considera que tres meses puede ser un plazo de ejecución material razonable desde la adjudicación de la obra, teniendo en cuenta que dos meses puede ser el plazo de entrega razonable para algunos equipos como las calderas, depósito de inercia. Esta fecha límite será concretada de forma más exigente en el contrato de adjudicación.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
https://visado.citinavarra.com/csv/KF6WR1NX1P05QP3Y
Nº: 2024-1540-0
Fecha: 13/6/2024
VISADO

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/KF6WR1NX1P0SQP3Y
Nº: 2024-1540-0
Fecha: 13/6/2024
VISADO

9. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

9.1. INTRODUCCIÓN

1.1 Justificación del Estudio Básico de Seguridad y Salud

El Real Decreto 1627/1.997 de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción e instalaciones.

Sus objetivos son fundamentalmente el prever los medios y regular las actuaciones que han de servir para reducir los riesgos causantes de accidentes, así como disminuir sus consecuencias cuando se produzcan. La puesta en práctica de lo indicado en este Estudio de Seguridad y Salud, y el seguimiento de las normas de prevención de accidentes, supone la integración de la seguridad en el proyecto de obra y en los programas de ejecución de trabajo.

En este estudio de Seguridad y Salud se contemplan todos aquellos aspectos generales que por su interés, destaquen sobre los demás, incidiendo especialmente en la creación de una organización de prevención sistemática que vaya detectando en cada momento los problemas existentes y funcione para resolverlos, a la vez que trate, por su propia concepción, de integrar la seguridad en el proyecto de obra y en los programas de trabajo.

Si fuera necesario realizar alguna modificación en los trabajos de ejecución de obra, con relación a las previsiones establecidas en un principio, dichas modificaciones serán estudiadas en sus aspectos de seguridad, tomando las medidas necesarias para que estas variaciones no generen riesgos imprevistos o incontrolados, reseñándolas en el libro de incidencias.

El resumen de los objetivos que pretende alcanzar este estudio de Seguridad y salud, es el siguiente:

- Garantizar la salud e integridad física de los/as trabajadores/as/as.
- Evitar acciones o situaciones peligrosas por imprevisión, insuficiencia o falta de medios.
- Delimitar y esclarecer atribuciones y responsabilidades en materia de seguridad, a las personas
- que intervienen en el proceso constructivo.
- Determinar los costos de las medidas de protección y prevención.
- Definir la clase de medidas de protección a emplear en función del riesgo.
- Detectar a tiempo los riesgos que se derivan de la problemática de la obra.
- Aplicar técnicas de ejecución que reduzcan lo más posible estos riesgos.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citnavarra.com/csv/KF6WR1M2LP0BP3
Nº: 2024-1540-0
Fecha: 13/6/2024
VISADO

9.2. OBJETO DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

Conforme se especifica en el apartado 2 del Artículo 6 del R.D. 1627/1.997, el Estudio Básico deberá precisar:

- Las normas de seguridad y salud aplicables en la obra.
- La identificación de los riesgos laborales que puedan ser evitados, indicando las medidas técnicas necesarias.
- Relación de los riesgos laborales que no pueden eliminarse conforme a lo señalado anteriormente especificando las medidas preventivas y protecciones técnicas tendentes a controlar y reducir riesgos

valorando su eficacia, en especial cuando se propongan medidas alternativas (en su caso, se tendrá en cuenta cualquier tipo de actividad que se lleve a cabo en la misma y contendrá medidas específicas relativas a los trabajos incluidos en uno o varios de los apartados del Anexo II del Real Decreto.)

- Previsiones e informaciones útiles para efectuar en su día, en las debidas condiciones de seguridad y salud, los previsibles trabajos posteriores.

9.3. DATOS DEL PROYECTO

Tipo de Obra: Sala calderas con biomasa

Situación: c/Ardubil s/n

Población: Irurtzun

Promotor: Ayuntamiento de Irurtzun / Irurtzungo Udala

Proyectista: Xabier Zubialde Legarreta. Graduado en Ingeniería

Presupuesto de contrato estimado: inferior a 300.000€ I.V.A. incluido.

Nº de personas trabajando simultáneamente en la obra: inferior a ocho personas

Duración de la obra: Se estima inferior a 3 meses

9.4. NORMAS DE SEGURIDAD APLICABLES EN LA OBRA

- Ley 31/ 1.995 de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.
- Real Decreto 485/1.997 de 14 de abril, sobre Señalización de seguridad en el trabajo.
- Real Decreto 486/1.997 de 14 de abril, sobre Seguridad y Salud en los lugares de trabajo.
- Real Decreto 487/1.997 de 14 de abril, sobre Manipulación de cargas.
- Real Decreto 773/1.997 de 30 de mayo, sobre Utilización de Equipos de Protección Individual.
- Real Decreto 39/1.997 de 17 de enero, Reglamento de los Servicios de Prevención.
- Real Decreto 1215/1.997 de 18 de julio, sobre Utilización de Equipos de Trabajo.
- Real Decreto 1627/1.997 de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
- Estatuto de los Trabajadores/as (Ley 8/1.980, Ley 32/1.984, Ley 11/1.994).
- Ordenanza de Trabajo de la Construcción, Vidrio y Cerámica (O.M. 28-08-70, O.M. 28-07-77, O.M. 4-07-83, en los títulos no derogados).

9.5. DEFINICIÓN DE LA OBRA

Este subapartado contiene la identificación de los riesgos laborales que no pueden ser completamente evitados y las medidas preventivas y las protecciones técnicas que deberán adoptarse para el control y la reducción de los riesgos asociados a cada una de las fases de obra. Definición de la obra.

1. Tareas previas:

- Señalización. Si se requiere señalización exterior y en especial la inutilización del patio cubierto y los aledaños durante los trabajos de instalación interior. Será necesario instalar una zona de vallas limitando la zona de trabajo no accesible para personas ajenas a la obra.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/KF6WR1NX1P0SQP3Y
Nº: 2024-1540-0
Fecha: 13/6/2024
VISADO

2. **Servicios higiénicos, vestuarios y oficina de obra.**
    - No se requiere
3. **Ejecución material**
    - Apertura de orificios en paredes/techos. Se requiere abrir apertura tanto de acceso como de paso de conductores eléctricos en cubierta.
    - Desconexión del cuadro eléctrico actual y conexión eléctrica del nuevo cuadro una v sujetado en pared.
    - Instalación del inversor.
    - Colocación y sujeción de soportes metálicos para apoyar los paneles fotovoltaicos.
    - Colocación de las canales aislantes para el tendido de los cables eléctricos.
    - Instalación de los paneles fotovoltaicos.
    - Tendido de conductores de cobre sobre bandeja
    - Tendido de conductores de cobre bajo canaleta perforada.
    - Instalación de equipos eléctricos de protección.
    - Instalación de línea de conexión de datos con internet.
    - Conexión de bornas y puesta en marcha del sistema.

• **Agente:** instalaciones, máquinas, herramientas, equipos.
• **Entorno:** ambiente (agentes físicos, químicos o biológicos) y lugar de trabajo (orden, limpieza..).
• **Trabajador/a:** aptitud y actitud del trabajador para el control de la situación de riesgo.
• **Organización:** organización del trabajo y gestión de la prevención (formación, procedimientos de trabajo…).

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/KF6WR1NX1P0SQP3Y
Nº: 2024-1540-0
Fecha: 13/6/2024
VISADO

9.6. RIESGOS DE LA OBRA Y MEDIDAS A ADOPTAR

1.1. Valoración

A continuación, se hace una estimación del **nivel de riesgo**, valorando para ello:

- **La probabilidad** de que se materialice en un accidente.
- **Las consecuencias** que esa materialización se cree que tendría en las personas o en las cosas.

Probabilidad (P)	Valor	Significado
Improbable	1	No es esperable ni se conocen situaciones similares en las que se haya materializado el riesgo.
Baja	2	Situación mejorable con exposición ocasional o esporádica. No es esperable que se materialice el riesgo, aunque puede ser concebible.

Media	3	Situación deficiente con exposición esporádica, o bien situación mejorable con exposición continuada o frecuente. Es posible que suceda el daño alguna vez.
Alta	4	Situación deficiente con exposición frecuente u ocasional, o bien situación muy deficiente con exposición ocasional o esporádica. La materialización del riesgo es posible que suceda varias veces en el ciclo de vida laboral.
Muy alta	5	Situación deficiente con exposición continuada, o muy deficiente con exposición frecuente. Normalmente la materialización del riesgo ocurre con frecuencia.

Consecuencias (C)	**Valor**	**Significado**	
		Daños personales	**Daños materiales**
Incidente	1	Pequeñas lesiones que no requieren tratamiento.	Daños materiales mínimos o que no necesitan reparación
Leve	2	Pequeñas lesiones que no requieren hospitalización.	Reparable sin necesidad de paro del proceso
Grave	3	Lesiones con incapacidad laboral transitoria (ILT)	Necesario para de proceso para efectuar la reparación
Muy grave	4	Lesiones graves que pueden ser irreparables	Destrucción parcial del sistema (compleja y costosa reparación)
Mortal o catastrófico	5	Muerte de una o más personas.	Destrucción total del sistema (difícil renovarlo)

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/KF6WFR1NX1P0SQP3Y
Nº. 2024-1540-0
Fecha: 13/6/2024
VISADO

El valor del nivel de riesgo se obtiene multiplicando los valores de Probabilidad (P) por los de Consecuencias (C) y consultar la siguiente tabla de Riesgo (R), R = P x C:

P \ C	1	2	3	4	5
1	1	2	3	4	5
2	2	4	6	8	10
3	3	6	9	12	15
4	4	8	12	16	20
5	5	10	15	20	25

De acuerdo a los valores obtenidos en la tabla, se adoptan los siguientes criterios de evaluación y prioridad en la implantación de medidas correctoras.

Valor	Nivel de riesgo	Evaluación	Prioridad
R≤5	Trivial (T)	No se requiere acción inmediata	5
5<R≤10	Tolerable (TO)	No se necesita mejorar la acción preventiva. Sin embargo, se deben considerar soluciones más rentables o mejoras. Se requieren comprobaciones periódicas para asegurar que se mantiene la eficacia de las medidas de control.	4
10<R≤15	Moderado (M)	Hay que aplicar medidas correctoras para reducir significativamente la situación de riesgo, determinando las inversiones y los plazos de realización. Cuando el riesgo moderado está asociado con consecuencias extremadamente dañinas, se precisará una acción posterior para establecer, con más precisión, la probabilidad de daño como base para determinar la necesidad de mejora de las medidas de control.	3
15<R≤20	Importante (I)	Controlar el riesgo en el mínimo tiempo posible. No debe comenzarse el trabajo hasta que se haya reducido el riesgo. Puede que se precisen recursos considerables para controlar el riesgo.	2
20<R≤25	Intolerable (IN)	No se debe comenzar ni continuar el trabajo hasta que se reduzca el riesgo. Si no es posible reducir el riesgo, incluso con recursos ilimitados, debe prohibirse el trabajo.	1

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/6WR1NX1P0SQPYJ
Nº. 2024-1540-0
Fecha: 13/6/2024
VISADO

Cuando en la evaluación se obtenga un **valor mayor de "TOLERABLE"**, se incluirá también la evaluación de riesgo residual una vez aplicadas las medidas correctivas.

Estas podrán ser de aplicación en el origen, de tipo organizativo, de protección colectiva, de protección individual, de formación e información a los trabajadores/as u otras.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/KF6WR1NX1P05QP3Y
Nº: 2024-1540-0
Fecha: 13/6/2024
VISADO

9.7. Riesgos específicos

DAÑOS A TERCEROS/AS	
Descripción:	
Entrada personas ajenas a la obra	Entrada accidental a la obra o por desconocimiento
Caída de objetos	Debidos a desprendimientos, empujes o desplazados por la acción del viento. Mientras son elevados. Si se adoptan las medidas de seguridad, como amarrar los materiales en la cubierta para que no sean llevados por la acción del viento, se recogen los restos del montaje, si se emplean medios auxiliares de elevación en buenas condiciones (cinchas, cestas, etc.) el riesgo sería bajo
Desprendimiento de medios auxiliares	Por una deficiente colocación o amarre pueden desprenderse al vacío. Si se utilizan medios en buenas condiciones y con un buen montaje el riesgo sería bajo

Riesgos específicos:	**EVALUACIÓN DEL RIESGO**		
	consecuencias	**Probabilidad**	**Riesgo**
Entrada de personal ajeno a la obra por despiste o por desconocimiento.	Grave	Media	Tolerable
Caída de objetos a la calle.	Muy grave	Media	Moderado
Caída de objetos mientras éstos son elevados.	Mortal	Media	Moderado
Desprendimiento de medios auxiliares.	Muy grave	Media	Moderado

MEDIDAS PREVENTIVAS DE APLICACIÓN

Cerramientos de los acopios realizados.

Señalización de prohibición de entrada del personal a la obra.

Los medios auxiliares estarán en buenas condiciones.

La maquinaria para elevar cargas estará en buenas condiciones y con los permisos en regla.

No se elevarán cargas sueltas. Siempre en cestas o bien atadas con cinchas o redes.

Las cargas deberán estar bien sujetas o con pesos encima para que no sean arrastradas por el viento.

Las herramientas estarán en bolsas portaherramientas o sujetas a elementos firmes. En el caso de trabajar sobre cubiertas inclinadas.

Los medios auxiliares estarán en buenas condiciones y con los elementos de amarre que sean necesarios. No dejando nada medio suelto o a medio montar.

Señalización nocturna y diurna de las vallas o acopios realizados en la calle.

Riesgos residuales:	**EVALUACIÓN DEL RIESGO**		
	consecuencias	**Probabilidad**	**Riesgo**
Caída de objetos a la calle.	Muy grave	Baja	Tolerable
Caída de objetos mientras éstos son elevados.	Mortal	Baja	Tolerable
Desprendimiento de medios auxiliares.	Muy grave	Baja	Tolerable

SEÑALES ASOCIADAS	**PROTECCIONES INDIVIDUALES**	**PROTECCIONES COLECTIVAS / UBICACIÓN**
	Guantes protección mecánica. Casco de seguridad Botas de seguridad.	Cerramiento acopios Protecciones en los salientes de la elevadora

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citnavarra.com/csv/kzWRIXQJ3QQ=
Nº: 2024-1540-0
Fecha: 13/6/2024
VISADO

IZADO DE MATERIALES

Descripción:

Izado de diferentes elementos mediante pluma para posterior acopio o montaje

Riesgos específicos:		**EVALUACIÓN DEL RIESGO**		
	tipo	**consecuencias**	**Probabilidad**	**Riesgo**
Caída de objetos por desplome	Evitable	Muy Grave	Media	Moderado
Caída de objetos en manipulación	Evitable	Muy Grave	Media	Moderado
Caída de objetos desprendidos	Evitable	Muy Grave	Media	Moderado
Golpes contra objetos móviles	Evitable	Grave	Alta	Moderado
Atrapamiento por o entre objetos	Evitable	Muy Grave	Media	Moderado

MEDIDAS PREVENTIVAS DE APLICACIÓN

Únicamente podrán operar con la pluma de los camiones aquellas personas que estén formadas, con la capacidad física

Adecuada y autorizados por la empresa.

Gruísta

Antes de comenzar la jornada el operador del camión pluma comprobará que los diferentes elementos de seguridad estén en adecuadas condiciones.

El camión deberá estar correctamente posicionado, con los pies colocados y si la compactación del terreno no fuera la correcta se colocarán plataformas metálicas o de madera para asentar el vehículo.

No posicionar el camión en terrenos embarrados, con charcos,.

No colocarse en el radio de acción de la grúa o pluma.

Levantar siempre verticalmente las cargas, nunca hacer esfuerzos laterales.

La carga deberá levantarse de forma lenta, y si después de izada, se comprueba que no está correctamente situada, se desequilibra, o está amarrada, se debe volver a bajar despacio.

Evitar las arrancadas o detenciones bruscas.

Si la carga a manipular es peligrosa avisar la operación con antelación suficiente al resto de trabajadores/as.

No abandonar el mando de la maquina mientras penda una carga del gancho.

Observar la carga durante la traslación.

Evitar que la carga sobrevuele a personas.

No está permitido a personas viajar sobre el gancho, eslingas o cargas.

Cuando se trabaje sin carga elevar el gancho para librar personas y objetos.

No balancear la carga para depositarla

Estrobador

Utilizar cadenas, eslingas,. Dimensionadas a la carga a manipular.

No sobrepasar la carga máxima.

No cruzar los cables, eslingas.

Comprobar antes de cualquier operación que las cadenas, eslingas,. se encuentran en perfecto estado

Si se van a mover varios elementos arriostrarlos previo a su manipulación para evitar su desprendimiento.

Prestar atención al ángulo formado por los ramales ya que disminuye su resistencia.

La eslinga o cadena descansara siempre en el fondo del gancho.

No acompañar la carga con la mano.

Riesgos residuales:	**EVALUACIÓN DEL RIESGO**		
	consecuencias	**Probabilidad**	**Riesgo**
Caída de objetos por desplome	Muy Grave	Baja	Tolerable
Caída de objetos en manipulación	Leve	Alta	Tolerable
Caída de objetos desprendidos	Muy Grave	Baja	Tolerable
Golpes contra objetos móviles	Grave	Baja	Tolerable
Atrapamiento por o entre objetos	Muy Grave	Baja	Tolerable

SEÑALES ASOCIADAS	**PROTECCIONES INDIVIDUALES**	**PROTECCIONES COLECTIVAS / UBICACIÓN**	
	Guantes protección mecánica. Casco de seguridad Botas de seguridad.		

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/KF6WR1NX1P05QP3Y
Nº: 2024-1540-0
Fecha: 13/6/2024
VISADO

MONTAJE ESTRUCTURA	
Descripción:	
Preparar superficie	
Montaje mecano	Montaje elementos prefabricados. Uniones atornilladas y soldadas.
Pintado	Pintado de protección antioxidante en puntos de soldadura y arañazos.

MAQUINARIA:	**HERRAMIENTAS MEDIOS AUXILIARES**
Grúa para elevación de cargas.	Esmeril
Plataforma elevadora.	Taladro
Grupo electrógeno.	

Riesgos específicos:	**EVALUACIÓN DEL RIESGO**		
	Consecuencias	**Probabilidad**	**Riesgo**
Caída del equipo de soldadura al vacío	Muy Grave	Improbable	Tolerable
Quemaduras de soldadura	Grave	Baja	Tolerable
Riesgo de caída de altura	Mortales	Baja	Tolerable
Caída de materiales a los pies	Improbable	Baja	Tolerable
Caída de objetos sobre las personas	Muy Grave	Media	Moderado
Corte en manos por materiales punzantes o cortantes	Grave	Baja	Tolerable
Exposición a radiaciones	Grave	Baja	Tolerable
Sobreesfuerzos	Grave	Baja	Tolerable
Inclemencias meteorológicas (Lluvia, nieve o viento)	Muy Grave	Media	Moderado
Riesgo eléctrico generado por las herramientas	Grave	Improbable	Tolerable
Riesgo de proyección de partículas a los ojos	Grave	Baja	Tolerable
Intoxicación por empleo de productos químicos	Grave	Improbable	Tolerable
Nivel de ruido excesivo por el empleo de herramientas	Grave	Improbable	Tolerable

MEDIDAS PREVENTIVAS DE APLICACIÓN

Sujeción del equipo de soldadura a un elemento fijo de la estructura o plataforma

Empleo del equipamiento de soldadura. Como guantes, mandiles, protecciones faciales y oculares.

Las herramientas eléctricas contarán con todas las protecciones, doble protección y marcado CE, los cables no estarán picados.

No se expondrán las herramientas eléctricas a la lluvia o se utilizarán sobre charcos.

Empleo de gafas de protección mecánica para el uso de esmeriles o rotafléx.

Empleo de protectores auditivos cuando se generen ruidos excesivos

Caída de altura desde la cubierta y la elevadora: Uso de anticaídas y línea de vida.

Colocación barandillas.

Empleo del casco de seguridad

Limpieza y orden en la obra.

Izado de material debidamente atado y encintado en el correspondiente palet. Izado de material en bateas.

El material se almacenara de forma que se eviten sobrecargas y repartidos por zonas de trabajo. Se evitara la caída de dichos materiales con un almacenamiento ordenado.

Los recipientes que transporten los líquidos de sellado se llenaran de tal forma que se garantice que no habrá derrames innecesarios.

Se suspenderán los trabajos en la cubierta cuando la velocidad del viento supere los 50 km/h en prevención del riesgo de caída de objetos y personas. En dicho caso se retirarán las herramientas y materiales que puedan caer al vacío.

Se suspenderán los trabajos en cubiertas con lluvia, nieve o hielo.

En caso de lluvia, nieve o viento excesivo se suspenderá el trabajo en cubiertas para resguardarse en un lugar seguro.

Se deberá disponer de protector solar adecuado y de agua para evitar deshidrataciones en días calurosos. Se recomienda hacer pequeños descansos cuando aprieta el calor.

Riesgos residuales	**EVALUACIÓN DEL RIESGO**		
	Consecuencias	**Probabilidad**	**Riesgo**
Caída de objetos sobre las personas	Muy Grave	Baja	Tolerable
Inclemencias meteorológicas (Lluvia, nieve o viento)	Muy Grave	---	----

SEÑALIZACIÓN ASOCIADA	**PROTECCIONES INDIVIDUALES**	**PROTECCIONES COLECTIVAS / UBICACIÓN**	
	Casco de seguridad	Anclajes	Estructura
	Arnes (cuerda, antiácidas…)	Líneas de vida	
	Botas de seguridad.	Redes	Perímetro
	Guantes protección mecánica.		
	Gafas antichoque.		
	Guantes y gafas de soldador		

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/KF5WRUWXP05OP3Y
Nº: 2024-1540-0
Fecha: 13/6/2024
VISADO

MONTAJE DE COLECTORES TÉRMICOS

Descripción:	
Acopios de materiales.	Descarga de materiales voluminosos,
Montaje de los colectores	Colocación de los colectores sobre las estructuras y fijación.
Fontaneria de los colectores	Conexión de las tuberías de los colectores entre si y a las bajantes ya preparadas.
Cableado de sondas hasta armario de mando	Cableado de las sondas de temperatura hasta el armario eléctrico de la instalación solar.

MAQUINARIA:	**HERRAMIENTAS MEDIOS AUXILIARES**	
Grúa telescópica.	Radial Taladros eléctricos. Atornilladora eléctrica. Amoladora.	Útiles de izado.

Riesgos específicos:		**EVALUACIÓN DEL RIESGO**		
	tipo	**consecuencias**	**Prob**	**Riesgo**
Desprendimiento carga durante su izado	Evitable	Muy grave	Media	Tolerable
Desplome del colector mientras está apoyado sobre la estructura.	Evitable	Muy grave	Medio	Tolerable
Caída a de altura (max. 2m) o a distinto nivel	Evitable	Muy Grave	Medio	Tolerable
Riesgo eléctrico por trabajos en tensión.	Evitable	Muy graves	nulo	----------

MEDIDAS PREVENTIVAS DE APLICACIÓN

No montar los colectores con vientos superiores a 40 km/h

No transitar por debajo de la carga mientras no permanezca apoyada.

No usar medios de izado si no están en buenas condiciones.

Mantener limpia la obra.

Transitar siempre sobre la cubierta por el interior de la zona balizada con conos y cinta.

PROTECCIONES INDIVIDUALES	**PROTECCIONES COLECTIVAS / UBICACIÓN**	
Utilización de calzado seguridad. Guantes protección mecánica Utilización protectores auditivos en máquinas ruidosas y junto a ellas. Utilización protec. Auditivos con radiales.	Utilizar vallas.	Área de influencia de la grúa y superficie de montaje.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/KF6WR1NX1P05QP3Y
Nº. 2024-1540-0
Fecha: 13/6/2024
VISADO

INSTALACIONES DE FONTANERIA	
Descripción:	
Acopios de materiales.	Descarga de materiales voluminosos
Montaje de tuberías	Montaje de las tuberías y elementos de fontanería. Pruebas de presión de las mismas
Conexionado de tuberías	Realización de red de tuberías. Pruebas de fugas.

MAQUINARIA:	HERRAMIENTAS MEDIOS AUXILIARES	
Camión con grúa.	Equipo de electrosoldadura.	Escaleras de tijera.
	Radial	Atornilladora eléctrica.
	Taladros eléctricos.	Amoladora.

Riesgos específicos:	EVALUACIÓN DEL RIESGO			
	tipo	consecuencias	Prob	Riesg
Desprendimiento carga durante su izado	Evitable	Muy graves	Media	Moderado
Riesgos de punzonamiento	No evitable	Graves	Baja	Tolerable
Riesgo de caída a distinto nivel	Evitable	Muy grave	Improbable	Tolerable
Riesgo de caída de objetos a los pies	Evitable	Grave	Probable	Tolerable
Proyección de partículas a los ojos	Evitable	Grave	Muy probable	Importante
Ruidos excesivos	No evitable	Muy grave	Muy probable	Importante
Riesgos de quemaduras	No evitable	Muy grave	Muy probable	Importante
Intoxicación por manipulación de productos químicos	Evitable	Mortal	Probable	Importante

MEDIDAS PREVENTIVAS DE APLICACIÓN

No transitar por debajo de la carga mientras no permanezca apoyada.
No usar medios de izado si no están en buenas condiciones.
Mantener limpia la obra. Para disminuir el riesgo de punzonamiento.
Transitar siempre en la cubierta por el interior de la zona balizada con conos y cinta
Para evitar la conexión accidental de la red, el ultimo cableado que se ejecutara será el que va del cuadro general al de la
compañía suministradora, guardando en lugar seguro los mecanismos necesarios para la conexión, que serán los últimos en instalarse.
• Antes de entrar en carga la instalación se hará una revisión general de las conexiones, protecciones y cuadros eléctricos. Las pruebas serán anunciadas a todo el personal.
Las herramientas de los instaladores cuyo aislamiento este deteriorado serán retiradas y substituidas por otras en buen estado, de forma inmediata.
Fontanería
Los equipos de soldadura estarán en buen estado. Se utilizaran las protecciones adecuadas para los trabajos de soldadura.
Se prohíbe el uso de mecheros y sopletes junto a materiales inflamables.
Se prohíbe abandonar sopletes encendidos.
Los envases de productos químicos estarán perfectamente identificados. Manteniendo la habitación bien ventilada.
Se evitara soldar con las botellas o bombonas expuestas al sol, y estas se transportaran en los carros porta botellas.
Se prohíbe soldar con plomo en lugares cerrados, para evitar intoxicación. Se establecerá una corriente de aire en caso de tener que soldar con plomo.
Empleo de botas de seguridad
Las escaleras y borriquetas estarán en buen estado. Se colocarán adecuadamente.
Se protegerán los huecos de las ventanas. Para que cuando se suban junto a ellas están ya las protecciones.
Empleo de calzado de seguridad y guantes de protección mecánica.
Empleo de gafas de protección mecánica durante el manejo de rotafléx o amoladoras.
Estarán a disposición de los trabajadores/as de protectores auditivos frente a los ruidos generados por las herramientas manuales.
Los equipos de soldadura estarán en buen estado.
Los envases de productos químicos estarán perfectamente identificados. Manteniendo la habitación bien ventilada.

PROTECCIONES INDIVIDUALES	PROTECCIONES COLECTIVAS / UBICACIÓN	
Botas de seguridad.		
Guantes protección mecánica		
Gafas antichoque.		
Guantes impermeables.		
Anticaídas, (arneses y líneas de vida).		
Casco de seguridad.		
Mandil y guantes soldadura.		
Mascará soldadura.		
Protectores auditivos		

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROSTECNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/cs/v/KF6WR1NX1P0SQP3Y
Nº. 2024-1540-0
Fecha: 13/6/2024
VISADO

MONTAJE ELECTRICO

Descripción:	
Montaje de armarios	Montaje del armario de protecciones
Cableado del armario	Cableado entre los elementos de la instalación y el armario.
Conexión física a la red	Conexión física entre el armario de mando y el armario general del edificio

MAQUINARIA:	**HERRAMIENTAS MEDIOS AUXILIARES**	
	Taladros eléctricos. Atornilladora eléctrica. Amoladora.	

Riesgos específicos:		**EVALUACIÓN DEL RIESGO**		
	tipo	**consecuencias**	**Probabilidad**	**Riesgo**
Caída de altura o a distinto nivel.	Evitable	Mortal	Medio	Moderado
Caída de material y herramientas desde arriba.	Evitable	Muy grave	Medio	Moderado
Riesgo eléctrico, trabajos en tensión.	Evitable	Muy grave	Alto	Importante

MEDIDAS PREVENTIVAS DE APLICACIÓN

Desconectar el tramo de donde se realice la conexión a la red durante la ejecución de esta.

Todos los trabajos se realizarán sin tensión.

La conexión a red eléctrica será realizado por personal cualificado

Señalizar la zona de trabajos para evitar el acceso a los mismos de personas ajenas.

Riesgos residuales:	**EVALUACIÓN DEL RIESGO**		
	consecuencias	**Probabilidad**	**Riesgo**
Caída de altura o a distinto nivel.	Mortal	Baja	Tolerable
Caída de material y herramientas desde arriba.	Muy grave	Baja	Tolerable
Riesgo eléctrico, trabajos en tensión.	Muy grave	Nulo	----

PROTECCIONES INDIVIDUALES	**PROTECCIONES COLECTIVAS / UBICACIÓN**	
Utilización de calzado seguridad. Guantes protección mecánica Protecciones eléctricas si trabajan en tensión.	•	
	•	

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/KF6WR1NX1P0SQP3Y
Nº. 2024-1540-0
Fecha: 13/6/2024
VISADO

ENERGIZACIÓN, PRUEBAS Y PUESTA EN MARCHA

Descripción:	
Energización planta desde el exterior	Entrada de suministro eléctrico desde el exterior.
Medición de la tensión en las series	Control de la tensión existente en cada serie por medio del polímetro

MAQUINARIA:	**HERRAMIENTAS MEDIOS AUXILIARES**	

Riesgos específicos:		**EVALUACIÓN DEL RIESGO**		
	tipo	**consecuencias**	**Probabilidad**	**Riesgo**
Riesgo eléctrico por trabajos en tensión	Evitable	Mortales	Nulas	----------
Riesgo eléctrico por fallo en aplicación instrucciones	Evitable	Mortales	Alto	Importante

MEDIDAS PREVENTIVAS DE APLICACIÓN

Se cumplirá los procedimientos de trabajo.

Riesgos residuales:	**EVALUACIÓN DEL RIESGO**		
	consecuencias	**Probabilidad**	**Riesgo**
Riesgo eléctrico por fallo en aplicación instrucciones	Mortales	Bajo	Tolerable

PROTECCIONES INDIVIDUALES	**PROTECCIONES COLECTIVAS / UBICACIÓN**	
• Epi´s no conductores, aislantes • Ropa no conductora.	• Extintor para fuegos con presencia de electricidad	Junto a la zona donde estén los operarios En las instalaciones.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.ctinavarra.com/csv/KF6WR1NXJP05QP3Y
Nº: 2024-1540-0
Fecha: 13/6/2024
VISADO

REALIZACION DE POZOS			
Descripción:			
Realización de pozos geotérmicos mediante pilotadora			
Riesgos específicos:	**EVALUACIÓN DEL RIESGO**		
	Consecuencias	**Probabilidad**	**Riesgo**
Vuelco de la máquina (terrenos irregulares, velocidad inadecuada).	Mortal	Improbable	Tolerable
Atrapamientos de personas	Muy grave	Probable	Moderado
Caída a distinto nivel	Grave	Probable	Tolerable
Ruido	Grave	Probable	Tolerable
Vibraciones	Grave	Probable	Tolerable
Golpes con el trepano	Muy grave	Probable	Moderado
Polvo ambiental.	Grave	Probable	Tolerable
Estrés (por ruido, trabajos de larga duración, altas o bajas temperaturas).	Grave	Probable	Tolerable
Quemaduras (tareas de mantenimiento).	Muy grave	Probable	Moderado
Atrapamientos (tareas de mantenimiento).	Muy grave	Probable	Moderado
Sobre esfuerzos (tareas de mantenimiento).	Grave	Probable	Tolerable

MEDIDAS PREVENTIVAS DE APLICACIÓN

Adopte las precauciones normales cuando mantenga la máquina y use las prendas de protección personal recomendadas.

Las zonas de excavación se mantendrán limpias y ordenadas. Para ello, se utilizara en coordinación con la pilotadota, una pala cargadora que retire los productos procedentes de la excavación, para su transporte al vertedero.

Se prohíbe transportar a personas sobre la máquina de excavación de pozos.

Se prohíbe la permanencia de personas a menos de 5m. Del radio de acción de la maquina.

Las muelas del taladro se mantendrán en buen estado, sustituyendo los trépanos deteriorados por otros en buen estado.

Las operaciones de mantenimiento se efectuaran con el trepano apoyado sobre el suelo.

La guía para el centrado en el punto exacto para la excavación del pozo, se realizara por 2 hombres mediante sogas de gobierno, que permitirán el centrado del trepano sin tocarlo con las manos.

La operación de encamisado se realizar izando el tubo en posición vertical y guiándolo con cuerdas de gobierno por 2 operarios evitando tocarla directamente con las manos.

El riesgo de caída de personas en el interior de los pozos, en el lapso de tiempo existente entre la apertura y el relleno con la ferralla y el hormigón, se evitara, cubriendo el hueco con un entablado.

Normas para los maquinistas

Para subir y bajar de la máquina utilizar los peldaños de acceso.

Suba y baje de la máquina de forma frontal, asiéndose con ambas manos.

Para evitar lesiones, apoye en el suelo el trepano, pare el motor, ponga el freno de mano y bloquee la maquina; a continuación realice las operaciones de servicio que necesite.

No efectúe trabajos de mantenimiento con la máquina en movimiento o con el motor en marcha.

No permitir acceder a la máquina a personal no autorizado.

No guarde trapos grasientos ni combustible sobre la pilotadota, pueden incendiarse.

Tenga las precauciones habituales en el mantenimiento de un vehículo.

No arrastre el trepano o las camisas. Ícelas y transpórtelas en vertical sin balancear.

Evitar tocar el líquido anticorrosión sin protegerse con guantes y gafas antiproyecciones.

No se admitirán pilotadotas que no vengan provistas de cabina antivuelco y antiimpactos de seguridad homologadas.

Para manipular repostar etc. desconectar el motor.

Tendrán un botiquín de primeros auxilios, ubicado de forma resguardad para mantenerlo limpio.

Dispondrán de un extintor de incendios de polvo químico seco.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/KF6WR1NX1P05QP3Y
Nº. 2024-1540-0
Fecha: 13/6/2024
VISADO

ZANJAS; APERTURA Y CIERRE				
Descripción:				
Apertura de zanjas	Apertura de zanjas para el paso de tuberías. Colocación de tuberías, arquetas y cierre de zanjas.			
Riesgos específicos:		**EVALUACIÓN DEL RIESGO**		
		Consecuencias	**Probabilidad**	**Riesgo**
Caída de maquinaria al interior de la zanja (1).		Muy grave	Muy probable	Importante
Caída accidental en el acceso a la zanja.		Graves	Muy probable	Moderado
Caída accidental al interior de la zanja (6)		Muy grave	Muy probable	Importante
Desprendimiento carga por rotura medios auxiliares (2)		Muy grave	Probable	Moderado
Desprendimiento carga por mal estrobado (3)		Muy grave	Probable	Moderado
Desprendimiento carga por mal funcionamiento maquinaria		Muy grave	Probable	Moderado
Derrumbe taludes (4)		Mortal	Probable	Moderado
Desprendimiento material del borde talud (5)		Mortal	Probable	Moderado
Caída de pequeño material al ser golpeado		Grave	Muy probable	Moderado
Caída de material sobre los operarios al descargar (7)		Muy grave	Muy probable	Importante

MEDIDAS PREVENTIVAS DE APLICACIÓN

La maquinaria permanecerá alejada de los bordes de las zanjas al menos metro o metro y medio.

Se utilizarán aquellos medios auxiliares que estén en buen estado. Se harán revisiones al inicio de las obras y periódicas de los medios auxiliares para comprobar su buen estado.

El estrobado de la carga será realizado por personal con los conocimientos necesarios o bajo la supervisión de personal cualificado.

Los taludes contarán con la inclinación adecuada o se entivarán si fuera necesario. No tendrán una anchura inferior a 80 cm. Ni una profundidad mayor de 1.3m sin entivar.

El material de acopio permanecerá al menos un metro alejado del borde de la zanja. Incluida la tierra de la excavación.

Las zanjas o pozos que permanezcan abiertos y no se esté trabajando en ese momento en ellos se balizarán o se cerrarán.

Los operarios permanecerán alejados de la descarga del material al interior de la zanja. En especial del material de relleno como gravas. Al maquinista, si no ve directamente el interior de la zanja, será guiado por otro operario o no habrá nadie en la zanja.

En caso de que llueva o se acumule agua en el fondo de la excavación, colocar bombas que saquen el agua y drenen las zanjas y pozos para evitar que se minen los taludes provocando desprendimientos del terreno.

Se dispondrán del número de escaleras suficiente para poder bajar a las zanjas.

Los pozos y arquetas permanecerán siempre balizados o cerrados. Indicar los pozos resaltados para evitar accidentes.

No permitir que existan trabajadores/as en las inmediaciones de las zonas de trabajo de las distintas máquinas

No permitir que trabajadores/as que no tengan carné de conducir utilicen las distintas máquinas utilizadas en la obra (dumper, carretilla elevadora, etc.) para mover o transportar los distintos materiales (encofrados, hormigón u otros materiales)

Revisar las distintas máquinas que están en obra y comprobar que tienen todos los dispositivos ópticos y acústicos para que el conductor avise a los trabajadores/as que están en la obra

Comprobar que las mangueras utilizadas no tienen empalmes con cinta aislante o mal realizados, en caso de que sea así sustituir los empalmes por regletas adecuadamente aisladas

Cuando las máquinas tengan que trabajar en zonas con pendiente, deben trabajar colocadas en el sentido de la pendiente y no perpendiculares a la misma

Realizar revisión periódica de los útiles y elementos utilizados para atar y mover los pozos, arquetas o tubería de saneamiento transportados (cables, cadenas, eslingas, etc.)

Retirar los restos de materiales y objetos utilizados en la obra, intentando mantener cada zona de trabajo, limpia y sin materiales y objetos en los que se pueda tropezar, teniendo en cuenta que debe retirarse los clavos de las tablas utilizadas para evitar posibles pinchazos

Mantener los materiales perfectamente paletizados y ordenados hasta que se vayan a colocar en la obra y se soltarán sólo los palets de material que se vayan a colocar en el momento en la obra

Tener en cuenta la profundidad y sección de las pozos de zapatas e instalaciones y de las zanjas, ya que puede ser necesario apuntalarlos para evitar posibles derrumbes de las mismas

Colocar señalización vial de acceso que indique el peligro entrada de vehículos pesados

Señalización vial en los viales de accesos a las zonas en obras de “señal peligro obras”.

PROTECCIONES INDIVIDUALES	**PROTECCIONES COLECTIVAS / UBICACIÓN**	
• Botas de seguridad.	• señalizar con cinta	
• Guantes protección mecánica.	• señal luminosa y acústica marcha atrás	Maquinaria de obra.
• Chaleco reflectante.	• Señal maquinaria pesada trabajando	Entrada a la obra.
	• Balizamiento	Zanjas y pozos abiertos
	• Balizamiento pozos resaltados	Para evitar choque maquinaria o vehículos

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://www.cgtinavarra.com/cswnf/owrmvcProSQP31
Nº. 2024-1540-0
Fecha: 13/6/2024
VISADO

COLOCACIÓN TUBERIAS

Descripción:

Riesgos específicos:	**EVALUACIÓN DEL RIESGO**		
	Consecuencias	**Probabilidad**	**Riesgo**
Caídas a distinto nivel	Muy grave	Probable	Moderado
Caídas al mismo nivel	Grave	Probable	Tolerable
Pisadas sobre objetos	Grave	Probable	Tolerable
Golpes y Cortes	Grave	Probable	Tolerable
Atrapamientos	Muy grave	Probable	Moderado
Contactos Eléctricos directos e indirectos	Grave	Probable	Tolerable
Sobreesfuerzos	Grave	Probable	Tolerable
Exposición Agentes Químicos: Gases y humos	Grave	Probable	Tolerable
Exposición Agentes Físicos: Iluminación	Grave	Probable	Tolerable

MEDIDAS PREVENTIVAS DE APLICACIÓN

Adecuar espacios para el acopio y almacenamiento de las Tuberías. (según especificaciones de 'Almacenamiento de Cargas")

La tubería se colocará de forma que no obstaculice el paso.

Los trabajos de aplomado se realizarán de forma segura: Cinturón de Seguridad anclado a punto fijo en altura.

El transporte de tubería a hombro se realizará de forma segura: extremo anterior levantado.

Los trabajos en altura se realizarán de forma segura: Petos, redes, barandillas (según especificaciones "Trabajos en Alturas").

La iluminación de los tajos será> 100 lux.

Las tuberías se unirán firmemente a puntos fijos, o se montarán sobre soportes.

Se deberá utilizar protección colectiva en los conductos verticales y huecos exteriores.

Mantener tajos limpios de recortes.

Obligación de cumplir con las medidas preventivas y protecciones individuales indicadas en los trabajos que se realicen según especificaciones de Soldadura eléctrica y/o Soldadura oxiacetilénica.

PROTECCIONES INDIVIDUALES

- Botas de seguridad.
- Guantes protección mecánica.
- Gafas antichoque.
- Anticaídas, (arneses y líneas de vida) y Casco de seguridad para trabajos en altura.
- Polainas de cuero y Mandil de cuero en caso de soldaduras.
- Pantalla de soldadura de sustentación manual.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/KF6WR1NX1P05QP3Y
Nº: 2024-1540-0
Fecha: 13/6/2024
VISADO

ENCOFRADO Y OBRAS DE FABRICA			
Descripción:			
Ejecución de arquetas de hormigón	Encofrados de madera para la realización de arquetas de hormigón.		
Riesgos específicos:	**EVALUACIÓN DEL RIESGO**		
	Consecuencias	**Probabilidad**	**Riesgo**
Caída de materiales a los pies	Grave	Probable	Tolerable
Caída de material a la cabeza	Muy grave	Probable	Tolerable
Corte en manos por materiales punzantes o cortantes	Grave	Probable	Tolerable
Atropello por circulación dumper interior obra	Mortales	Improbable	Tolerable
Caída de cargas desde grúa del camión	Muy grave	Improbable	Moderado
Riesgo de corte con sierras de corte material	Muy grave	Probable	Moderado
Riesgo de heridas punzantes producidas por clavos	Grave	Muy probable	Moderado
Vuelcos de los paquetes de madera (tablones, tableros, puntales, correas, soportes…), durante las maniobras de izado a las plantas.	Muy grave	Probable	Tolerable
Sobreesfuerzos por posturas inadecuadas.	Grave	Probable	Tolerable
Los derivados del trabajo en condiciones meteorológicas extremas	Grave	Probable	Tolerable

MEDIDAS PREVENTIVAS DE APLICACIÓN

El ascenso y descenso del personal a los encofrados se efectuará a través de escaleras de mano reglamentarias. (Ver apartado de escaleras de mano).

Se esmerará el orden y la limpieza durante la ejecución de los trabajos.

Los clavos o puntas existentes en la madera usada, se extraerán, (o remacharán, según casos, usted concreta)

Los clavos sueltos o arrancados se eliminarán mediante un barrido y apilado en lugar conocido para su posterior retirada.

Una vez concluido un determinado tajo, se limpiará eliminando todo el material sobrante, que se apilará, en un lugar conocido para su posterior retirada.

El personal que utilice las máquinas-herramientas contará con autorización escrita de la Jefatura de la Obra, entregándose a la Dirección Facultativa el listado de las personas autorizadas.

El desencofrado se realizará siempre con ayuda de uñas metálicas realizándose siempre desde el lado del que no puede desprenderse la madera, es decir, desde el ya desencofrado

Los recipientes para productos de desencofrado, se clasificarán rápidamente para su utilización o eliminación; en el primer caso, apilados para su elevación a la planta superior y en el segundo, para su vertido por las trompas (o sobre bateas emplintadas). Una vez concluidas estas labores, se barrerá el resto de pequeños escombros la planta.

Se prohíbe hacer fuego directamente sobre los encofrados. Si se hacen fogatas se efectuarán en el interior de recipientes metálicos aislados de los encofrados (sobre «carambucos» o similar, por ejemplo).

El personal encofrador, acreditará a su contratación ser «carpintero encofrador» con experiencia.

El empresario garantizará a la Dirección Facultativa que el trabajador es apto o no, para el trabajo de encofrador.

Antes del vertido del hormigón, el Comité de Seguridad y en su caso, el Vigilante de Seguridad, comprobará en compañía del técnico calificado, la buena estabilidad del conjunto.

PROTECCIONES INDIVIDUALES	PROTECCIONES COLECTIVAS / UBICACIÓN
• Botas de seguridad. • Guantes protección mecánica. • Gafas antichoque. • Guantes impermeables. • Casco de seguridad.	

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
Nº. 2024-1540-0
Fecha: 13/6/2024
VISADO

VERTIDO DE HORMIGON - CANALETA

Descripción:

Vertido de hormigón	Vertido mediante canaleta para las arquetas

Riesgos específicos:	EVALUACIÓN DEL RIESGO		
	Consecuencias	**Probabilidad**	**Riesgo**
Caída de personas y/u objetos al mismo nivel	Grave	Muy probable	Moderado
Caída de personas y/u objetos a distinto nivel	Muy grave	Muy probable	Importante
Rotura o reventón de encofrados	Muy grave	Probable	Moderado
Atrapamientos o golpes	Grave	Probable	Tolerable
Atropello por camión hormigonera	Mortal	Probable	Moderado
Contactos eléctricos directos (líneas eléctricas, masas de maquinas…)	Muy Grave	Probable	Moderado
Cortes o lesiones en las manos	Grave	Muy probable	Moderado
Pisadas sobre objetos punzantes	Grave	Probable	Tolerable
Cuerpos extraños, salpicaduras de hormigón en los ojos	Grave	Muy Probable	Moderado
Dermatosis por contacto con el hormigón	Grave	Probable	Tolerable
Lesiones osteoarticulares por manejo de vibradores	Muy grave	Probable	Moderado
Lumbalgias por sobreesfuerzos	Muy grave	Probable	Moderado

MEDIDAS PREVENTIVAS DE APLICACIÓN

Se instalaran fuertes topes al final de recorrido de los camiones hormigonera, en evitación de vuelcos.

Se prohíbe acercar las ruedas de los camiones hormigonera a menos de 2 m. (como norma general) del borde de la excavación.

Se prohíbe situar a los operarios detrás de los camiones hormigonera durante el retroceso.

Se instalarán barandillas sólidas en el frente de la excavación protegiendo el tajo de guía de la canaleta.

Se habilitarán «puntos de permanencia» seguros; intermedios, en aquellas situaciones de vertido a media ladera.

La maniobra de vertido será dirigida por un Capataz que vigilará no se realicen maniobras inseguras.

Los operarios llevaran chalecos reflectantes.

Se prohíbe circular por la obra con la canaleta extendida.

PROTECCIONES INDIVIDUALES	PROTECCIONES COLECTIVAS / UBICACIÓN	
• Botas de seguridad. • Guantes protección mecánica. • Gafas antichoque. • Casco de seguridad.		

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/KF6WR1NX1P05QP3Y
Nº. 2024-1540-0
Fecha: 13/6/2024
VISADO

INSTALACIONES DE FONTANERIA

Descripción:	
Acopios de materiales.	Descarga de materiales voluminosos
Montaje de tuberías	Montaje de las tuberías elementos de fontanería. Pruebas de presión de las mismas
Conexionado de tuberías	Realización de red de tuberías. Pruebas de fugas.

MAQUINARIA:	HERRAMIENTAS MEDIOS AUXILIARES	
	Equipo de electrosoldadura.	Escaleras de tijera.
	Radial	Atornilladora eléctrica.
	Taladros eléctricos.	Amoladora.

Riesgos específicos:	EVALUACIÓN DEL RIESGO			
	tipo	consecuencias	Prob	Riesgo
Desprendimiento carga durante su izado	Evitable	Muy graves	Media	Moderado
Riesgos de punzonamiento	No evitable	Graves	Baja	Tolerable
Riesgo de caída a distinto nivel	Evitable	Muy grave	Improbable	Tolerable
Riesgo de caída de objetos a los pies	Evitable	Grave	Probable	Tolerable
Proyección de partículas a los ojos	Evitable	Grave	Muy probable	Importante
Ruidos excesivos	No evitable	Muy grave	Muy probable	Importante
Riesgos de quemaduras	No evitable	Muy grave	Muy probable	Importante
Intoxicación por manipulación de productos químicos	Evitable	Mortal	Probable	Importante

MEDIDAS PREVENTIVAS DE APLICACIÓN

No transitar por debajo de la carga mientras no permanezca apoyada.
No usar medios de izado si no están en buenas condiciones.
Mantener limpia la obra. Para disminuir el riesgo de punzonamiento.
Transitar siempre en la cubierta por el interior de la zona balizada con conos y cinta
Para evitar la conexión accidental de la red, el ultimo cableado que se ejecutara será el que va del cuadro general al de la
Compañía suministradora, guardando en lugar seguro los mecanismos necesarios para la conexión, que serán los últimos en instalarse.
• Antes de entrar en carga la instalación se hará una revisión general de las conexiones, protecciones y cuadros eléctricos. Las pruebas serán anunciadas a todo el personal.
Las herramientas de los instaladores cuyo aislamiento este deteriorado serán retiradas y substituidas por otras en buen estado, de forma inmediata.
Fontanería
Los equipos de soldadura estarán en buen estado. Se utilizaran las protecciones adecuadas para los trabajos de soldadura.
Se prohíbe el uso de mecheros y sopletes junto a materiales inflamables.
Se prohíbe abandonar sopletes encendidos.
Los envases de productos químicos estarán perfectamente identificados. Manteniendo la habitación bien ventilada.
Se evitara soldar con las botellas o bombonas expuestas al sol, y estas se transportaran en los carros porta botellas.
Se prohíbe soldar con plomo en lugares cerrados, para evitar intoxicación. Se establecerá una corriente de aire en caso de tener que soldar con plomo.
Empleo de botas de seguridad
Las escaleras y borriquetas estarán en buen estado. Se colocarán adecuadamente.
Se protegerán los huecos de las ventanas. Para que cuando se suban junto a ellas están ya las protecciones.
Empleo de calzado de seguridad y guantes de protección mecánica.
Empleo de gafas de protección mecánica durante el manejo de rotafléx o amoladoras.
Estarán a disposición de los trabajadores/as de protectores auditivos frente a los ruidos generados por las herramientas manuales.
Los equipos de soldadura estarán en buen estado.
Los envases de productos químicos estarán perfectamente identificados. Manteniendo la habitación bien ventilada.

PROTECCIONES INDIVIDUALES	PROTECCIONES COLECTIVAS / UBICACIÓN	
Botas de seguridad. Guantes protección mecánica Gafas antichoque. Anticaídas, (arneses y líneas de vida). Mandil y guantes soldadura, Mascará soldadura. Protectores auditivos		

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.ctinavarra.com/csv/XF6WR1hYX1P0SQP3Y
Nº. 2024-1540-0
Fecha: 13/6/2024
VISADO

MONTAJE ELECTRICO

Descripción:	
Montaje de armarios	Montaje del armario de protecciones
Cableado del armario	Cableado entre los elementos de la instalación y el armario.
Conexión física a la red	Conexión física entre el armario de mando y el armario general del edificio

MAQUINARIA:	**HERRAMIENTAS MEDIOS AUXILIARES**	
	Taladros eléctricos. Atornilladora eléctrica. Amoladora.	

Riesgos específicos:		**EVALUACIÓN DEL RIESGO**		
	tipo	**consecuencias**	**Probabilidad**	**Riesgo**
Caída de altura o a distinto nivel.	Evitable	Mortal	Medio	Moderado
Caída de material y herramientas desde arriba.	Evitable	Muy grave	Medio	Moderado
Riesgo eléctrico, trabajos en tensión.	Evitable	Muy grave	Alto	Importante

MEDIDAS PREVENTIVAS DE APLICACIÓN

Desconectar el tramo de donde se realice la conexión a la red durante la ejecución de esta.

Todos los trabajos se realizarán sin tensión.

La conexión a red eléctrica será realizado por personal cualificado

Señalizar la zona de trabajos para evitar el acceso a los mismos de personas ajenas.

Riesgos residuales:	**EVALUACIÓN DEL RIESGO**		
	consecuencias	**Probabilidad**	**Riesgo**
Caída de altura o a distinto nivel.	Mortal	Baja	Tolerable
Caída de material y herramientas desde arriba.	Muy grave	Baja	Tolerable
Riesgo eléctrico, trabajos en tensión.	Muy grave	Nulo	----

PROTECCIONES INDIVIDUALES	**PROTECCIONES COLECTIVAS / UBICACIÓN**	
Utilización de calzado seguridad. Guantes protección mecánica Protecciones eléctricas si trabajan en tensión.		

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/KF6WR1NX1P0SQP3Y
Nº. 2024-1540-0
Fecha: 13/6/2024
VISADO

ENERGIZACIÓN, PRUEBAS Y PUESTA EN MARCHA

Descripción:	
Energización planta desde el exterior	Entrada de suministro eléctrico desde el exterior.
Medición de la tensión en las series	Control de la tensión existente en cada serie por medio del polímetro

MAQUINARIA:	**HERRAMIENTAS MEDIOS AUXILIARES**	

Riesgos específicos:		**EVALUACIÓN DEL RIESGO**		
	tipo	**consecuencias**	**Probabilidad**	**Riesgo**
Riesgo eléctrico por trabajos en tensión	Evitable	Mortales	Nulas	----------
Riesgo eléctrico por fallo en aplicación instrucciones	Evitable	Mortales	Alto	Importante

MEDIDAS PREVENTIVAS DE APLICACIÓN

Se cumplirá los procedimientos de trabajo.

Riesgos residuales:	**EVALUACIÓN DEL RIESGO**		
	consecuencias	**Probabilidad**	**Riesgo**
Riesgo eléctrico por fallo en aplicación instrucciones	Mortales	Bajo	Tolerable

PROTECCIONES INDIVIDUALES	**PROTECCIONES COLECTIVAS / UBICACIÓN**	
• Epi´s no conductores, aislantes • Ropa no conductora.	• Extintor para fuegos con presencia de electricidad	Junto a la zona donde estén los operarios En las instalaciones.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.ctinavarra.com/csv/KF6WR1NXJP05QP3Y
Nº: 2024-1540-0
Fecha: 13/6/2024
VISADO

9.8. RIESGOS GENERALES:

RIESGOS METEREOLÓGICOS	
Descripción:	
Vientos fuertes	Vientos con velocidades altas que pueden provocar vuelo de material, imposibilidad de manipular material, resbalones provocados por la dificultad en el desplazamiento incluso con riesgo de caída de altura. Pueden provocar caída al vacío de material, herramientas incluso operarios.
Tormentas eléctricas	Caída de rayos a las masas metálicas de la subestructura y de los medios auxiliares.
Tormentas con presencia de abundante agua o granizo	Provocando dificultad en los desplazamientos. Pudiendo llegar a provocar resbalones incluso caída de altura
Heladas	Riesgo de resbalones incluso caídas de altura.
Presencia de humedad combinada con temperaturas bajas	Las masas metálicas y otros materiales húmedos o mojados, combinados con las bajas temperaturas, pueden provocar daños en las manos.
Temperaturas altas Fuertes radiaciones	Pueden provocar deshidratación excesiva, quemaduras incluso provocar un golpe de calor.
Radiaciones altas del sol	En verano, habrá temperaturas fuertes, grado insolación alto. Con riesgo de golpe de calor y quemaduras

Riesgos específicos:	**EVALUACIÓN DEL RIESGO**		
	Consecuencias	**Probabilidad**	**Riesgo**
Velocidad de viento alta, riesgo choque material contra operarios y caída de altura (empujados por el viento)	Mortal	Media	Moderado
Caída de material a la calle, empujadas por el viento	Muy grave	Alta	Importante
Caída de rayos en caso de tormenta eléctrica	Mortal	Media	Moderado
Cubiertas heladas; Riesgo de caída al resbalarse.	Mortal	Media	Moderado
Tormentas: caída abundante de agua, provocando resbalones con riesgo de caída de altura	Mortal	Media	Moderado
Presencia de humedad y temperaturas bajas. Riesgo de adherirse las manos a las superficies metálicas mojadas.	Grave	Media	Tolerable
Golpe de calor	Muy grave	Media	Moderado
Quemaduras	Muy grave	Improbable	Tolerable

MEDIDAS PREVENTIVAS DE APLICACIÓN

Para la colocación de los colectores no se trabajará con vientos superiores a 40 Km/h
No se dejarán materiales sueltos en el tejado. Permaneciendo todo amarrado.
Los restos de montaje, se recogerán en bolsas o cestas. No quedando nada de un día a otro, en especial los días con vientos fuertes.
Las herramientas se llevarán en bolsas portaherramientas. O permanecerán atadas al cinto.
Durante las tormentas con aparato eléctrico no se trabajará en descampado.
Con capas de hielo, se evitará en la medida de lo posible trabajar. Permaneciendo atados en el caso de tener que trabajar.
Con fuertes trombas de agua o granizo se intentará en la medida de lo posible abandonar el terraplén mientras dure la tormenta.
Con superficies húmedas y temperaturas bajas, se llevarán guantes impermeables protectores o un guante impermeable.
Con temperaturas altas se tomarán líquidos no alcohólicos ni carbonatados (coca-cola, kas, etc) para prevenir la deshidratación.
Para evitar quemaduras, se aplicarán cremas protectoras y se llevarán gorros protectores.

Riesgos residuales:	**EVALUACIÓN DEL RIESGO**		
	Consecuencias	**Probabilidad**	**Riesgo**
Velocidad de viento alta, riesgo choque material contra operarios y caída de altura (empujados por el viento)	Mortal	Baja	Tolerable
Caída de material a la calle, empujadas por el viento	Muy grave	Baja	Tolerable
Caída de rayos en caso de tormenta eléctrica	Mortal	----	----
Cubiertas heladas; Riesgo de caída al resbalarse.	Mortal	----	----
Tormentas: caída abundante de agua, provocando resbalones con riesgo de caída de altura	Mortal	Baja	Tolerable
Golpe de calor	Grave	Baja	Tolerable

PROTECCIONES INDIVIDUALES	**PROTECCIONES COLECTIVAS / UBICACIÓN**	
Ropa para periodos de lluvia o temperaturas bajas. Guantes impermeables y de protección mecánica.		

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/KF6WR1NX1P05QP3Y
Nº: 2024-1540-0
Fecha: 13/6/2024
VISADO

BAJA TENSIÓN

Descripción:

Las consecuencias del paso de la corriente por el cuerpo pueden ocasionar desde lesiones físicas secundarias (golpes, caídas, etc.), hasta la muerte por fibrilación ventricular.

Una persona se electriza cuando la corriente eléctrica circula por su cuerpo, es decir, cuando la persona forma parte del circuito eléctrico, pudiendo, al menos, distinguir dos puntos de contacto: uno de entrada y otro de salida de la corriente. La electrocución se produce cuando dicha persona fallece debido al paso de la corriente por su cuerpo.

La fibrilación ventricular consiste en el movimiento anárquico del corazón, el cual, deja de enviar sangre a los distintos órganos y, aunque esté en movim no sigue su ritmo normal de funcionamiento.

Por tetanización entendemos el movimiento incontrolado de los músculos como consecuencia del paso de la energía eléctrica. Dependiendo del recorrido de la corriente perderemos el control de las manos, brazos, músculos pectorales, etc.

La asfixia se produce cuando el paso de la corriente afecta al centro nervioso que regula la función respiratoria, ocasionando el paro respiratorio.

Otros factores fisiopatológicos tales como contracciones musculares, aumento de la presión sanguínea, dificultades de respiración, parada tempora de corazón, etc. pueden producirse sin fibrilación ventricular. Tales efectos no son mortales, son, normalmente, reversibles y, a menudo, producen marcas por el paso de la corriente. Las quemaduras profundas pueden llegar a ser mortales.

Intensidad de la corriente

Es uno de los factores que más inciden en los efectos y lesiones ocasionados por el accidente eléctrico.

Duración del contacto eléctrico

Junto con la intensidad es el factor que más influye en el resultado del accidente. Por ejemplo, en corriente alterna y con intensidades inferiores a 100 mA, la fibrilación puede producirse si el tiempo de exposición es superior a 500 ms.

Impedancia del cuerpo humano

Su importancia en el resultado del accidente depende de las siguientes circunstancias: de la tensión, de la frecuencia, de la duración del paso de la corriente, de la temperatura, del grado de humedad de la piel, de la superficie de contacto, de la presión de contacto, de la dureza de la epidermis, etc.

Tensión aplicada

En sí misma no es peligrosa pero, si la resistencia es baja, ocasiona el paso una intensidad elevada y, por tanto, muy peligrosa. El valor límite de la tensión de seguridad debe ser tal que aplicada al cuerpo humano, proporcione un valor de intensidad que no suponga riesgos para el individuo.

Como anteriormente se mencionó, la relación entre la intensidad y la tensión no es lineal debido al hecho de que la impedancia del cuerpo humano varía con la tensión de contacto. Ahora bien, por depender la resistencia del cuerpo humano, no solo de la tensión, sino también de la trayectoria y del grado de humedad de la piel, no tiene sentido establecer una única tensión de seguridad sino que tenemos que referirnos a infinitas tensiones de seguridad, cada una de las cuales se correspondería a una función de las distintas variables anteriormente mencionadas.

Las tensiones de seguridad aceptadas son 24 V para emplazamientos húmedos y 50 V para emplazamientos secos, siendo aplicables tanto para corriente continua como para corriente alterna de 50 Hz.

Frecuencia de la corriente alterna

Normalmente, para uso doméstico e industrial se utilizan frecuencias de 50 Hz (en U.S.A. de 60 Hz), pero cada vez es más frecuente utilizar frecuencias superiores

Recorrido de la corriente a través del cuerpo

La gravedad del accidente depende del recorrido de la misma a través del cuerpo. Una trayectoria de mayor longitud tendrá, en principio, mayor resistencia y por tanto menor intensidad; sin embargo, puede atravesar órganos vitales (corazón, pulmones, hígado, etc.) provocando lesiones mucho más graves. Aquellos recorridos que atraviesan el tórax o la cabeza ocasionan los mayores daños.

GRAFICOS:

Riesgos específicos:	EVALUACIÓN DEL RIESGO		
	consecuencias	Probabilidad	Riesgo

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/KF6WR1MX1P0SQP3Y
Nº. 2024-1540-0
Fecha:13/6/2024
VISADO

Electrocución	Mortal	Media	Moderado
Fibrilación ventricular	Muy Grave	Baja	Tolerable
Asfixia	Muy Grave	Baja	Tolerable
Fisiopatológicos	Muy Grave	Baja	Tolerable

MEDIDAS PREVENTIVAS DE APLICACIÓN

Existe en el cuadro un interruptor general de corte omnipolar accesible desde el exterior del cuadro eléctrico y que es posible accionar sin abrir la puerta.

Existen interruptores diferenciales con sensibilidades mínimas de 30mA para alumbrado general y de 300mA para instalación de fuerza.

El cuadro está instalado en un armario metálico puesto a tierra, cerrado con llave.

El armario tendrá el grado suficiente de estanqueidad contra agua y polvo, y suficiente resistencia mecánica contra impactos.

Las partes activas del cuadro estarán debidamente protegidas.

Las tomas de corriente se realizan por los laterales del armario para facilitar que la puerta permanezca cerrada.

Los armarios están protegidos por marquesinas y cubiertas.

Los accesos al cuadro eléctrico se mantienen limpios y libres de obstáculos.

Está señalizado con peligro de riesgo eléctrico.

Los trabajos en el cuadro se realizan por personal especializado.

Los cables serán conducidos de forma subterránea o por vía aérea para evitar ser pisados y/o arrollados. La canalización será resistente y estará debidamente señalizada.

Las conexiones entre cables se realizarán mediante clavijas y se prohíben las conexiones a través de hilos desnudos en la base del enchufe o los empalmes, a no ser que se utilicen regletas.

Las tomas de corriente dispondrán de toma de tierra.

Los hilos-cables están forrados con el correspondiente aislamiento de material resistente.

Las lámparas portátiles tendrán mango aislante, dispondrán de dispositivo protector de suficiente resistencia mecánica.

La herramienta eléctrica utilizada estará conectada atierra y dispone de doble aislamiento como método de protección contra contactos indirectos

Riesgos residuales:	**EVALUACIÓN DEL RIESGO**		
	consecuencias	**Probabilidad**	**Riesgo**
Electrocución	Mortal	Baja	Tolerable

SEÑALIZACIÓN ASOCIADA	**PROTECCIONES INDIVIDUALES**	**PROTECCIONES COLECTIVAS / UBICACIÓN**	
	Gafas antichoque. Casco de seguridad Botas de seguridad. Guantes protección eléctrica.		

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/KF6WR1NX1P05QP3Y
Nº. 2024-1540-0
Fecha: 13/6/2024
VISADO

ORDEN Y LIMPIEZA.	
Descripción:	
ACOPIOS DE MATERIALES	Traída de materiales a un punto de la obra desde el cual se distribuirá por la obra. Garantizando un orden en la obra.
ACOPIOS PROVISIONALES	Los punto de acopio provisionales se harán mientras dure el tajo en ese punto. Despejando el lugar una vez que finalice la obra en ese punto.
LIMPIEZA DE LOS TAJOS	El embalaje será recogido de forma inmediata una vez que sean desechados. Siendo recogidos en un punto para su salida inmediata de la obra. Pudiendo tener un punto, como un contenedor, para irlos guardando de forma provisional en la obra.
LIMPIEZA INSTALACIONES DE BIENESTAR	Las instalaciones de bienestar se irán limpiando de forma periódica. Tantas veces como haga falta para mantenerlas en unas condiciones dignas.
LIMPIEZA DE LOS TAJOS	Una vez finalizado el trabajo en un tajo. Se procederá a la limpieza de esa zona.
LOS RESTOS ORGÁNICOS DE LOS ALMUERZOS O COMIDAS	Serán retirados a unas bolsas o contenedores para sacarlos de la obra en el día.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.cinnavarra.com/cswXRaVR1NX1P05QP3Y
Nº: 2024-1540-0
Fecha: 13/6/2024
VISADO

MANIPULACIÓN MANUAL DE CARGAS

Descripción:

El manejo y el levantamiento de cargas son las principales causas de lumbalgias. Éstas pueden aparecer por sobreesfuerzo o como resultado de esfuerzos repetitivos. Otros factores como son el empujar o tirar de cargas, las posturas inadecuadas y forzadas o la vibración están directamente relacionados con la aparición de este trauma.

GRAFICOS:

1- Planificar el levantamiento.
2- Colocar los pies.

3- Adoptar la postura de levantamiento

4- Agarre firme

5- Levantamiento suave

6- Evitar giros
7- Carga pegada al cuerpo

8.1- Depositar la carga
Depositar la carga y después ajustarla si es necesario

8.2- Depositar la carga
Realizar levantamientos espaciados.

Riesgos específicos:	**EVALUACIÓN DEL RIESGO**		
	consecuencias	**Probabilidad**	**Riesgo**
Contusiones, cortes, heridas, fracturas	Grave	Media	Tolerable
Lesiones músculo-esqueléticas	Muy grave	Media	Moderado

MEDIDAS PREVENTIVAS DE APLICACIÓN

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citnavarra.com/csv/KF6WRINXCP05QP3T
Nº: 2024-1540-0
Fecha: 13/6/2024
VISADO

EL PESO DE LA CARGA

El peso máximo que se recomienda no sobrepasar es de 25 kg.

No obstante, si la población expuesta son mujeres, trabajadores/as jóvenes o mayores, o si se quiere proteger a la mayoría de la población, no se deberían manejar cargas superiores a 15 kg

Cuando se sobrepasen estos valores de peso, se deberán tomar medidas preventivas de forma que el trabajador no manipule las cargas, o que consigan que el peso manipulado sea menor. Entre otras medidas, y dependiendo de la situación concreta, se podrían tomar alguna de las siguientes:

- Uso de ayudas mecánicas.
- Levantamiento de la carga entre dos personas.
- Reducción de los pesos de las cargas manipuladas en posible combinación con la reducción de la frecuencia, etc.

LA POSICIÓN DE LA CARGA CON RESPECTO AL CUERPO

Un factor fundamental en la aparición de riesgo por manipulación manual de cargas es el alejamiento de las mismas respecto al centro de gravedad del cuerpo. Cuanto más alejada esté la carga del cuerpo, mayores serán las fuerzas compresivas que se generan en la columna vertebral y, por tanto, el riesgo de lesión será mayor.

Si el peso real de la carga es mayor que este peso teórico recomendado, se deberían llevar a cabo acciones correctoras para reducir el riesgo, tales como:

- Uso de ayudas mecánicas.
- Reducción del peso de la carga.
- Levantamiento en equipo.
- Rediseño de las tareas de forma que sea posible manejar la carga pegada al cuerpo, entre la altura de los codos y la altura de los nudillos.
- Utilización de mesas elevadoras que permitan manejar la carga a la altura ya recomendada, etc.

En general, en un equipo de dos personas, la capacidad de levantamiento es dos tercios de la suma de las capacidades individuales. Cuando el equipo es de tres personas, la capacidad de levantamiento de equipo se reduciría a la mitad de la suma de las capacidades individuales teóricas.

EL DESPLAZAMIENTO VERTICAL DE LA CARGA

El desplazamiento vertical ideal de una carga es de hasta 25 cm; siendo aceptables los desplazamientos comprendidos entre la "altura de los hombros y la altura de media pierna".

Se procurará evitar los desplazamientos que se realicen fuera de estos rangos. No se deberían manejar cargas por encima de 175 cm., que es el límite de alcance para muchas personas.

LOS GIROS DEL TRONCO

Siempre que sea posible, se diseñarán las tareas de forma que las cargas se manipulen sin efectuar giros. Los giros del tronco aumentan las fuerzas compresivas en la zona lumbar.

LOS AGARRES DE LA CARGA

Si la carga es redonda, lisa, resbaladiza o no tiene agarres adecuados, aumentará el riesgo al no poder sujetarse correctamente.

Unas asas o agarres adecuados van a hacer posible sostener firmemente el objeto, permitiendo una postura de trabajo correcta.

En general, es preferible que las cargas tengan asas o ranuras en las que se pueda introducir la mano fácilmente, de modo que permitan un agarre correcto, incluso en aquellos casos en que se utilicen guantes.

LA FRECUENCIA DE LA MANIPULACIÓN

Si se manipulan cargas frecuentemente, el resto del tiempo de trabajo debería dedicarse a actividades menos pesadas y que no impliquen la utilización de los mismos grupos musculares, de forma que sea posible la recuperación física del trabajador.

EL TRANSPORTE DE LA CARGA

Desde el punto de vista preventivo, lo ideal es no transportar la carga una distancia superior a 1 metro.

Los trayectos superiores a los 10 metros supondrán grandes demandas físicas para el trabajador, ya que se producirá un gran gasto metabólico

LA INCLINACIÓN DEL TRONCO

Si el tronco está inclinado mientras se manipula una carga, se generarán unas fuerzas compresivas en la zona lumbar mucho mayores que si el tronco se mantuviera derecho, lo cual aumenta el riesgo de lesión en esa zona. La inclinación puede deberse tanto a una mala técnica de levantamiento como a una falta de espacio, fundamentalmente el vertical.

La postura correcta al manejar una carga es con la espalda derecha, ya que al estar inclinada aumentan mucho las fuerzas compresivas en la zona lumbar. Se evitará manipular cargas en lugares donde el espacio vertical sea insuficiente.

LAS FUERZAS DE EMPUJE Y TRACCIÓN

A modo de indicación no se deberán superar los siguientes valores:

- Para poner en movimiento o parar una carga: 25 kg
- Para mantener una carga en movimiento: 10 kg

EL TAMAÑO DE LA CARGA

Una carga demasiado ancha va a obligar a mantener posturas forzadas de los brazos y no va a permitir un buen agarre de la misma. Tampoco será posible levantarla desde el suelo en una postura segura al no ser posible acercarla al cuerpo y mantener la espalda derecha.

Una carga demasiado profunda, aumentará la distancia horizontal, siendo mayores las fuerzas compresivas en la columna vertebral.

Una carga demasiado alta podría entorpecer la visibilidad, existiendo riesgo de tropiezos con objetos que se encuentren en el camino.

LA SUPERFICIE DE LA CARGA

La superficie de la carga no tendrá elementos peligrosos que generen riesgos de lesiones. En caso contrario, se aconseja la utilización de guantes para evitar lesiones en las manos.

Riesgos residuales:	**EVALUACIÓN DEL RIESGO**		
	consecuencias	**Probabilidad**	**Riesgo**
Lesiones músculo-esqueléticas	Muy grave	Baja	Tolerable

SEÑALIZACIÓN ASOCIADA	**PROTECCIONES INDIVIDUALES**	**PROTECCIONES COLECTIVAS / UBICACIÓN**	
	Faja Lumbar. Botas de seguridad. Guantes protección mecánica.		

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/KF6WR1NX1P0SOP3Y
Nº. 2024-1540-0
Fecha 13/6/2024
VISADO

9.9. EQUIPOS DE TRABAJO:

MAQUINARIA	
RIESGOS GENERALES:	
Caídas del personal al subir o bajar de la maquinaria.	
Vuelco por manejo imprudente o excesiva velocidad.	
Atropellos	
Atrapamientos.	
Sobreesfuerzos.	
Golpes contra objetos	
Choques entre vehículos.	
Electrocución.	
Proyecciones.	
Deficiente mantenimiento	
Vibraciones	
Ruido	
Polvo	
Fatiga térmica	
MEDIDAS PREVENTIVAS DE APLICACIÓN	
Marcado CE u homologación de la máquina.	
Maquinista cualificado	
Faros adelante y de marcha atrás	
Servofrenos	
Freno de mano	
Bocina automática de retroceso	
Sirena luminosa.	
Retrovisor a ambos lados	
Mantenimiento periódico de los sistemas hidráulicos y mecánicos.	
Prohibición de permanecer o trabajar en el radio de acción de la máquina.	
Prohibición de sortear debajo o en proximidades de las máquinas.	
Prohibición de trabajar o circular a menos de 5 m de líneas de alta tensión	
Caso de contacto eléctrico, el maquinista permanecerá en la máquina.	
Prohibición en el mantenimiento y reparación con el motor en marcha	
Ayudas a señalistas.	
PROTECCIONES INDIVIDUALES	**PROTECCIONES COLECTIVAS / UBICACIÓN**
- Casco y gafas de seguridad - Calzado con puntera reforzada, plantilla antipunturas y suela dieléctrica - Alfombra dieléctrica - Traje de agua (en su caso)	- Cabina con estructura de protección en caso de vuelco y caída de objetos. - Asiento antivibratorio y anatómico - Cabina insonorizada y climatizada.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.cinnavarra.com/cswNFaWRdvCPMSQP2Y
Nº: 2024-1540-0
Fecha: 13/6/2024
VISADO

HERRAMIENTA	
RIESGOS GENERALES:	
PROYECCIONES CAIDA Y CHOQUE DE O CONTRA OBJETOS CORTES POLVO INCENDIO RUIDO CONTACTO ELÉCTRICO - Directo - Indirecto SOBREESFUERZOS	
MEDIDAS PREVENTIVAS DE APLICACIÓN	
Persona cualificada. Protección eléctrica a base de doble aislamiento. En ausencia de lo anterior, conexión eléctrica a tierra en combinación de interruptores diferenciales de 30 mA Estado adecuado de cable y clavija de conexión Utilización del complemento adecuado y sustitución del desgastado. Reparación eléctrica de los mismos por personal especializado. No retirar las protecciones normalizadas de disco, pistola, etc., y utilización el de revoluciones adecuadas o útil indicado. Cambio de útiles desconectando de la red el aparato.	
PROTECCIONES INDIVIDUALES	**PROTECCIONES COLECTIVAS / UBICACIÓN**
- Casco de seguridad - Calzado con puntera reforzada y plantilla antipunturas. - Gafas antipolvo (en su caso) - Mascarilla con filtro mecánico (en su caso). - Guantes de cuero - Traje de agua (en su caso) - Protectores auditivos - Botas de P.V.C. con puntera reforzada (en su caso)	

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/KF6WR1NX1P05QP3Y
Nº: 2024-1540-0
Fecha: 13/6/2024
VISADO

MEDIOS AUXILIARES

Riesgos generales:		EVALUACIÓN DEL RIESGO		
	tipo	consecuencias	Probabilidad	Riesgo
Punzonamiento.	No evitable	Grave	Alta	Moderado
Caída de material a los pies	Evitable	Muy Grave	Media	Moderado
Tropiezo con los materiales.	Evitable	Leve	Media	Tolerable
Condiciones climatológicas adversas.	No evitable	Grave	Media	Tolerable
Riesgo por contacto eléctrico	evitable	Muy grave	Medio	Moderado
Riesgo por corte con materiales	No evitable	Graves	Medio	Moderado
Corte con herramientas.	No evitable	Muy grave	Medio	Moderado
Proyecciones en el uso de herramientas de corte.	No evitable	Grave	Medio	Moderado
Riesgo de atropello en la obra	Evitable	Muy grave	Alto	Importante

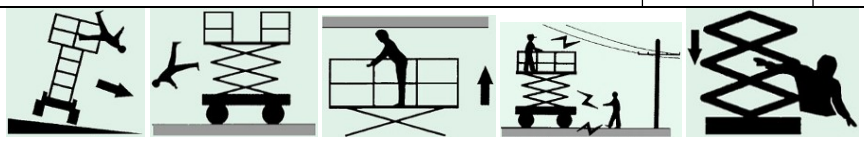
MEDIDAS PREVENTIVAS DE APLICACIÓN

Utilización de botas de seguridad.
No permanecer junto a las máquinas en movimiento.
No permanecer junto a la carga cuando está siendo izada y desplazada.
No montarse sobre la carga en movimiento.
Limpieza de cartones y restos del embalaje.
Limpieza de retos de corte, cables ..
Los escombros generados se acumularán en un punto y serán evacuados en el periodo de tiempo más breve posible al vertedero.

Riesgos residuales:	EVALUACIÓN DEL RIESGO		
	consecuencias	Probabilidad	Riesgo
Punzonamiento.	Grave	Baja	Tolerable
Caída de material a los pies	Grave	Media	Tolerable
Riesgo por contacto eléctrico	Muy grave	Baja	Tolerable
Riesgo por corte con materiales	Grave	Baja	Tolerable
Corte con herramientas.	Muy grave	Baja	Tolerable
Proyecciones en el uso de herramientas de corte.	Grave	Baja	Tolerable
Riesgo de atropello en la obra	Muy grave	Baja	Tolerable

PROTECCIONES INDIVIDUALES	PROTECCIONES COLECTIVAS / UBICACIÓN	
• Utilización de calzado seguridad.		
• Guantes.		
• Cascos.	•	
• Gafas anti proyecciones. • Pantallas soldaduras. • Manoplas soldador. • Protecciones eléctricas si trabajan en tensión.		

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/KF6WR1NX1P05QP3Y
Nº. 2024-1540-0
Fecha: 13/6/2024
VISADO

PLATAFORMAS ELEVADORAS MÓVILES DE PERSONAL			
Descripción:			
La plataforma elevadora móvil de personal es una máquina móvil destinada a desplazar personas hasta una posición de trabajo			
Riesgos específicos:	**EVALUACIÓN DEL RIESGO**		
	Consecuencias	**Probabilidad**	**Riesgo**
Caídas a distinto nivel	Mortal	Media	Moderado
Vuelco del equipo	Muy grave	Media	Moderado
Caída de materiales sobre personas y/o bienes	Muy grave	Media	Moderado
Golpes, choques o atrapamientos del operario o de la propia plataforma contra objetos fijos o móviles	Grave	Media	Tolerable
Contactos eléctricos directos o indirectos	Grave	Media	Tolerable
Caídas al mismo nivel	Grave	Media	Tolerable
Atrapamiento entre alguna de las partes móviles de la estructura y entre ésta y el chasis	Grave	Media	Tolerable
Gráficos: 			
MEDIDAS PREVENTIVAS DE APLICACIÓN			

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://Madda.ingenavarra.com/csv/KF6WRRJNX1PDSQP3Y
Nº: 2024-1540-0
Fecha: 13/6/2024
VISADO

Normas previas a la puesta en marcha de la plataforma

Inspección visual de soldaduras deterioradas u otros defectos estructurales, escapes de circuitos hidráulicos, daños en cables diversos, estado de conexiones eléctricas, estado de neumáticos, frenos y baterías, etc.

Comprobar el funcionamiento de los controles de operación para asegurarse que funcionan correctamente.

Normas previas a la elevación de la plataforma

Comprobar la posible existencia de conducciones eléctricas de A.T. en la vertical del equipo. Hay que mantener una distancia mínima de seguridad, aislarlos o proceder al corte de la corriente mientras duren los trabajos en sus proximidades.

Comprobar el estado y nivelación de la superficie de apoyo del equipo.

Comprobar que el peso total situado sobre la plataforma no supera la carga máxima de utilización.

Si se utilizan estabilizadores, se debe comprobar que se han desplegado de acuerdo con las normas dictadas por el fabricante y que no se puede actuar sobre ellos mientras la plataforma de trabajo no esté en posición de transporte o en los límites de posición.

Comprobar estado de las protecciones de la plataforma y de la puerta de acceso.

Comprobar que los cinturones de seguridad de los ocupantes de la plataforma están anclados adecuadamente.

Delimitar la zona de trabajo para evitar que personas ajenas a los trabajos permanezcan o circulen por las proximidades.

Normas de movimiento del equipo con la plataforma elevada

Comprobar que no hay ningún obstáculo en la dirección de movimiento y que la superficie de apoyo es resistente y sin desniveles.

Mantener la distancia de seguridad con obstáculos, escombros, desniveles, agujeros, rampas, etc., que comprometan la seguridad. Lo mismo se debe hacer con obstáculos situados por encima de la plataforma de trabajo.

No se debe elevar o conducir la plataforma con viento o condiciones meteorológicas adversas.

No manejar la PEMP de forma temeraria o distraída.

No sobrecargar la plataforma de trabajo.

No utilizar la plataforma como grúa.

No sujetar la plataforma o el operario de la misma a estructuras fijas.

Está prohibido añadir elementos que pudieran aumentar la carga debida al viento sobre la PEMP, por ejemplo paneles de anuncios, ya que podrían quedar modificadas la carga máxima de utilización, carga estructural, carga debida al viento o fuerza manual, según el caso.

Cuando se esté trabajando sobre la plataforma el o los operarios deberán mantener siempre los dos pies sobre la misma. Además deberán utilizar los cinturones de seguridad o arnés debidamente anclados.

No se deben utilizar elementos auxiliares situados sobre la plataforma para ganar altura.

Cualquier anomalía detectada por el operario que afecte a su seguridad o la del equipo debe ser comunicada inmediatamente y subsanada antes de continuar los trabajos.

Está prohibido alterar, modificar o desconectar los sistemas de seguridad del equipo.

No subir o bajar de la plataforma si está elevada utilizando los dispositivos de elevación o cualquier otro sistema de acceso.

No utilizar plataformas en el interior de recintos cerrados, salvo que estén bien ventilados.

No se deben rellenar los depósitos de combustible (PEMP con motor de combustión) con el motor en marcha.

Las baterías deben cargarse en zonas abiertas, bien ventiladas y lejos de posibles llamas, chispas, fuegos y con prohibición de fumar.

No se deben hacer modificaciones de cualquier tipo en todo el conjunto de las PEMP.

Normas después del uso de la plataforma

Al finalizar el trabajo, se debe aparcar la máquina convenientemente.

Cerrar todos los contactos y verificar la inmovilización, falcando las ruedas si es necesario.

Limpiar la plataforma de grasa, aceites, etc., depositados sobre la misma durante el trabajo. Tener precaución con el agua para que no afecten a cables o partes eléctricas del equipo.

Dejar un indicador de fuera de servicio y retirar las llaves de contacto depositándolas en el lugar habilitado para ello.

Riesgos residuales:	**EVALUACIÓN DEL RIESGO**		
	Consecuencias	**Probabilidad**	**Riesgo**
Caídas a distinto nivel	Mortal	Baja	Tolerable
Vuelco del equipo	Muy grave	Baja	Tolerable
Caída de materiales sobre personas y/o bienes	Muy grave	Baja	Tolerable

PROTECCIONES INDIVIDUALES	**PROTECCIONES COLECTIVAS / UBICACIÓN**	
• Botas de seguridad. • Guantes protección mecánica. • Gafas antichoque. • Casco de seguridad	•	
	•	
	•	
	•	

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/KF6WR1NX1P05QP3Y
Nº: 2024-1540-0
Fecha: 13/6/2024
VISADO

MEDIOS AUXILIARES DE ELEVACIÓN

Riesgos generales:		EVALUACIÓN DEL RIESGO		
		Consecuencias	Probabilidad	Riesgo
Rotura medio auxiliar y caída de la carga		Mortales	Probable	Intolerable

MEDIDAS PREVENTIVAS DE APLICACIÓN

- Marcado CE de los medios auxiliares.
- Etiqueta, chapa u otro modo de marcado de la carga máxima.
- Buen estado de las eslingas, sin cortes, desilachamientos o excesivo desgaste.
- Buen estado cadenas; eslabones sin dobleces, no abiertos.
- Las cadenas se engancharán de los extremos, nunca doblando la cadena.
- Todos los ganchos contarán con pestillos de seguridad.
- Las sirgas metálicas estarán en buen estado; sin dobleces, sin cocas, el desilachamiento no será excesivo, la oxidación no será excesiva, los ojos de la sirga estarán protegidos.
- Otros medios auxiliares de elevación estarán homologados o con marcado CE.

PROTECCIONES INDIVIDUALES	PROTECCIONES COLECTIVAS / UBICACIÓN	
•		

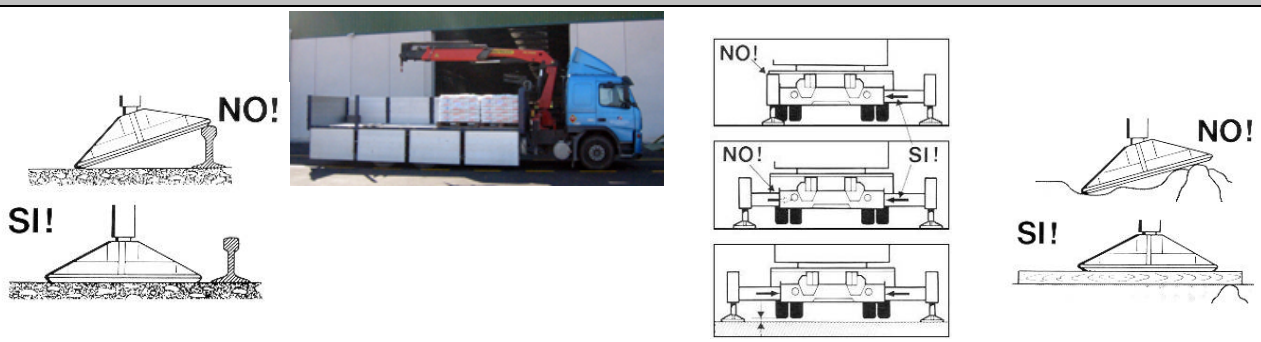
GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citiniavarra.com/csv/KF6W21NXJP0SQW3Y
Nº: 2024-1540-0
Fecha: 13/6/2024
VISADO

CAMIÓN GRÚA AUTOCARGA

Descripción:

En el más amplio sentido de su acepción denominaremos grúa móvil a todo conjunto formado por un vehículo portante, sobre ruedas o sobre orugas, dotado de sistemas de propulsión y dirección propios sobre cuyo chasis se acopla un aparato de elevación tipo pluma.

GRAFICOS:



Riesgos específicos:	EVALUACIÓN DEL RIESGO		
	Consecuencias	Prob	Riesgo
Vuelco de la máquina	Mortal	Baja	Tolerable
Precipitación de la carga	Mortal	Media	Moderado
Golpes	Leve	Alta	Tolerable
Atrapamientos	Muy Grave	Media	Moderado
Contacto eléctrico	Mortal	Media	Moderado
Choques	Grave	Media	Tolerable
Sobreesfuerzos	Grave	Baja	Tolerable

MEDIDAS PREVENTIVAS DE APLICACIÓN

Entre los riesgos específicos originados en los trabajos con grúa móvil cabe destacar, por los graves daños en que puedan concretarse, el **vuelco** de la máquina, la **precipitación de la carga** y el **contacto** de la pluma con una línea eléctrica de A.T.

Cada uno de estos riesgos tiene su origen en una o varias causas, algunas de las cuales pueden ser eliminadas mediante los **sistemas de seguridad** que se describen a continuación, por impedir que llegue a producirse la situación de peligro:

Limitador del momento de carga: Dispositivo automático de seguridad para grúas telescópicas de todo tipo, que previene contra los riesgos de sobrecarga o de vuelco por sobrepasarse el máximo momento de carga admisible.

La finalidad de este dispositivo es impedir que se sobrepase la "curva de carga a seguir" indicada por el fabricante. Generalmente actúa emitiendo una señal de alarma, luminosa o sonora, cuando el momento de carga llega a ser el 75% del máximo admisible y bloqueando los circuitos hidráulicos al alcanzarse el 85% del valor de aquél.

Válvulas de seguridad: Sistema de válvulas que provocan el enclavamiento de las secciones de la pluma telescópicas al dejar bloqueados los circuitos hidráulicos cuando se producen fugas en los conductos de alimentación.

Limitador de final de carrera del gancho: Dispositivo eléctrico que corta automáticamente el suministro de fuerza cuando el gancho se encuentra a la distancia mínima admisible del extremo de la pluma.

Pestillo de seguridad: Dispositivo incorporado a los ganchos para evitar que los cables, estrobos o eslingas que soportan la carga puedan salirse de aquéllos. Existen diversos tipos entre los que cabe destacar los de resorte y los de contrapeso.

Detector de tensión: Dispositivo electrónico que emite una señal en la cabina de mando cuando la pluma se aproxima a una línea de alta tensión, al ser detectado el campo eléctrico por las sondas fijadas en el extremo de la flecha.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/KF6WR1NX1P0SQP3Y
Nº. 2024-1540-0
Fecha: 13/6/2024
VISADO

RIESGO DE VUELCO

Sobre terreno:

Se comprobará que el terreno tiene consistencia suficiente para que los apoyos (orugas, ruedas o estabilizadores) no se hundan en el mismo durante la ejecución de las maniobras.

El emplazamiento de la máquina se efectuará evitando las irregularidades del terreno y explanando su superficie si fuera preciso al objeto de conseguir que la grúa quede perfectamente nivelada, nivelación que deberá ser verificada antes de iniciarse los trabajos que serán detenidos de forma inmediata si durante su ejecución se observa el hundimiento de algún apoyo.

Si la transmisión de la carga se realiza a través de estabilizadores y el terreno es de constitución arcillosa o no ofrece garantías, es preferible ampliar el reparto de carga sobre el mismo aumentando la superficie de apoyo mediante bases constituidas por una o más capas de traviesas de ferrocarril o tablones, de al menos 80 mm. de espesor y 1.000 mm. de longitud que se interpondrán entre terreno y estabilizadores cruzando ordenadamente, en el segundo supuesto, los tablones de cada capa sobre la anterior

Sobre los apoyos:

Al trabajar con grúa sobre ruedas transmitiendo los esfuerzos al terreno a través de los neumáticos, se tendrá presente que en estas condiciones los constructores recomiendan generalmente mayor presión de inflado que la que deberán tener circulando, por lo que antes de pasar de una situación a otra es de gran importancia la corrección de presión con e que en todo momento se adecúen a las normas establecidas por el fabricante.

Asimismo en casos de transmisión de cargas a través de neumáticos, la suspensión del vehículo portante debe ser bloqueada con el objeto de que, al mantenerse rígida, se cons horizontalidad de la plataforma base en cualquier posición que adopte la flecha y para evitar movimientos imprevistos de aquél, además de mantenerse en servicio y bloqueado al freno de mano, se calzarán las ruedas de forma adecuada.

Cuando la grúa móvil trabaja sobre estabilizadores, que es lo recomendable aún cuando el peso de la carga a elevar permita hacerlo sobre neumáticos, los brazos soportes de aquéllos deberán encontrarse extendidos en su máxima longitud y, manteniéndose la correcta horizontalidad de la máquina, se darán a los gatos la elevación necesaria para que los neumáticos queden totalmente separados del suelo

En la maniobra:

La ejecución segura de una maniobra exige el conocimiento del peso de la carga por lo que, de no ser previamente conocido, deberá obtenerse una aproximación por exceso, cubicándola y aplicándole un peso específico entre 7,85 y 8 Kg/dm3 para aceros. Al peso de la carga se le sumará el de los elementos auxiliares (estrobos, grilletes, etc.).

Conocido el peso de la carga, el gruista verificará en las tablas de trabajo, propias de cada grúa, que los ángulos de elevación y alcance de la flecha seleccionados son correctos, de no ser así deberá modificar alguno de dichos parámetros.

Por otra parte deben evitarse oscilaciones pendulares que, cuando la masa de la carga es grande, pueden adquirir amplitudes que pondrían en peligro la estabilidad de la máquina, por lo que en la ejecución de toda maniobra se adoptará como norma general que el movimiento de la carga a lo largo de aquella se realice de forma armoniosa, es decir sin movimientos bruscos pues la suavidad de movimientos o pasos que se siguen en su realización inciden más directamente en la estabilidad que la rapidez o lentitud con que se ejecuten.

En cualquier caso, cuando el viento es excesivo el gruista interrumpirá temporalmente su trabajo y asegurará la flecha en posición de marcha del vehículo portante.

RIESGO DE PRECIPITACIÓN DE LA CARGA

Generalmente la caída de la carga se produce por enganche o estrobado defectuosos, por roturas de cables u otros elementos auxiliares (eslingas, ganchos, etc.) o como consecuencia del choque del extremo de la flecha o de la propia carga contra algún obstáculo por lo que para evitar que aquélla llegue a materializarse se adoptarán las siguientes medidas:

Respecto al estrobado y elementos auxiliares

El estrobado se realizará de manera que el reparto de carga sea homogéneo para que la pieza suspendida quede en equilibrio estable, evitándose el contacto de estrobos con aristas vivas mediante la utilización de salvacables. El ángulo que forman los estrobos entre sí no superará en ningún caso 120º debiéndose procurar que sea inferior a 90º. En todo caso deberá comprobarse en las correspondientes tablas, que la carga útil para el ángulo formado, es superior a la real.

Cada uno de los elementos auxiliares que se utilicen en las maniobras (eslingas, ganchos, grilletes, ranas, etc.) tendrán capacidad de carga suficiente para soportar, sin deformarse, las solicitaciones a las que estarán sometidos.

Respecto a la zona de maniobra

Se entenderá por zona de maniobra todo el espacio que cubra la pluma en su giro o trayectoria, desde el punto de amarre de la carga hasta el de colocación. Esta zona deberá estar libre de obstáculos y previamente habrá sido señalizada y acotada para evitar el paso del personal, en tanto dure la maniobra.

Cuando la maniobra se realiza en un lugar de acceso público, tal como una carretera, el vehículo-grúa dispondrá de luces intermitentes o giratorias de color amarillo-auto, situadas en su plano superior, que deberán permanecer encendidas únicamente durante el tiempo necesario para su ejecución y con el fin de hacerse visible a distancia, especialmente durante la noche.

Riesgos específicos:	EVALUACIÓN DEL RIESGO		
	Consecuencias	Prob	Riesgo
Precipitación de la carga	Mortal	Baja	Tolerable
Atrapamientos	Muy Grave	Baja	Tolerable
Contacto eléctrico	Mortal	Baja	Tolerable

SEÑALIZACIÓN ASOCIADA	PROTECCIONES INDIVIDUALES	PROTECCIONES COLECTIVAS / UBICACIÓN	
	Gafas antichoque. Casco de seguridad Botas de seguridad. Guantes protección mecánica.		

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
https://visado.citinavarra.com/cv/KF6WR1N1P0SQP3Y
Nº. 2024-1540-0
Fecha: 36/2024
VISADO

PALA CARGADORA SOBRE ORUGAS O NEUMATICOS

Descripción:

Riesgos específicos:	**EVALUACIÓN DEL RIESGO**		
	Consecuencias	**Probabilidad**	**Riesgo**
Atropellos del personal de otros trabajos	Mortal	Improbable	Tolerable
Deslizamientos y derrapes por embarramiento del suelo	Grave	Probable	Tolerable
Abandono de la máquina sin apagar el contacto	Muy grave	Probable	Moderado
Vuelcos y caídas por terraplenes	Mortal	Probable	Moderado
Colisiones con otros vehículos	Muy grave	Probable	Moderado
Contactos con conducciones aéreas o enterradas	Muy grave	Probable	Moderado
Desplomes de taludes ó terraplenes	Muy grave	Probable	Moderado
Quemaduras y lesiones. (durante el mantenimiento)	Grave	Probable	Tolerable
Proyección de materiales durante el trabajo	Grave	Probable	Tolerable
Caídas desde el vehículo	Leve	Probable	Tolerable
Producción de ruidos y vibraciones y polvo etc	Grave	Probable	Tolerable

MEDIDAS PREVENTIVAS DE APLICACIÓN

Para subir y bajar de la máquina utilizar los peldaños de acceso,

No abandonar el vehículo saltando del mismo si no hay peligro.

No efectúe trabajos de mantenimiento con la máquina en movimiento o con el motor en marcha.

No permitir acceder a la máquina a personal no autorizado.

Adopte las precauciones normales cuando mantenga la máquina y use las prendas de protección personal recomendadas.

Comprobar antes de dar servicio al área central de la máquina que está instalado el eslabón de traba.

Para manipular repostar etc. desconectar el motor.

No liberar los frenos de la máquina en posición de parada sin instalar los tacos de inmovilización.

Durante las operaciones de repostado y mantenimiento adopte las medidas de precaución recomendadas en la Norma.

Todas las palas dispondrán de protección en cabina antivuelco con pórtico de seguridad.

Se revisarán los puntos de escape de gases del motor para que no penetren en la cabina del conductor.

Se prohíbe abandonar la máquina con el motor en marcha o con la pala, levantada.

Los ascensos ó descensos de la cuchara se efectuarán siempre utilizando marchas cortas estando ésta en carga.

Se prohíbe usar la cuchara para cualquier cosa que no sea su función específica y como transportar personas izarlas, utilizar la cuchara como grúa etc.

La palas estarán equipadas con un extintor timbrado y revisado.

La conducción de la pala se hará equipado con ropa adecuada (ceñida).

-Son de aplicación todas las Normas Generales expuestas con anterioridad.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/KF6WR1NX1P05QP3Y
Nº: 2024-1540-0
Fecha: 13/6/2024
VISADO

RETROEXCAVADORA SOBRE ORUGAS O NEUMATICOS

Descripción:

Riesgos específicos:	EVALUACIÓN DEL RIESGO		
	Consecuencias	**Probabilidad**	**Riesgo**
Atropellos del personal de otros trabajos	Mortal	Improbable	Tolerable
Deslizamientos y derrapes por embarramiento del suelo	Grave	Probable	Tolerable
Abandono de la máquina sin apagar el contacto	Muy grave	Probable	Moderado
Vuelcos y caídas por terraplenes	Mortal	Probable	Moderado
Colisiones con otros vehículos	Muy grave	Probable	Moderado
Contactos con conducciones aéreas o enterradas	Muy grave	Probable	Moderado
Desplomes de taludes ó terraplenes	Muy grave	Probable	Moderado
Quemaduras y lesiones. (durante el mantenimiento)	Grave	Probable	Tolerable
Proyección de materiales durante el trabajo	Grave	Probable	Tolerable
Caídas desde el vehículo	Leve	Probable	Tolerable
Producción de ruidos y vibraciones y polvo etc	Grave	Probable	Tolerable

MEDIDAS PREVENTIVAS DE APLICACIÓN

No permitir acceder a la máquina a personal no autorizado.

Adopte las precauciones normales cuando mantenga la máquina y use las prendas de protección personal recomendadas.

Para manipular repostar etc. desconectar el motor.

No liberar los frenos de la máquina en posición de parada sin instalar los tacos de inmovilización.

Durante las operaciones de repostado y mantenimiento adopte las medidas de precaución recomendadas en la Norma.

Los ascensos ó descensos de la cuchara se efectuarán siempre utilizando marchas cortas estando ésta en carga.

Estarán equipadas con un extintor timbrado y revisado.

En los trabajos con bivalva extremar las precauciones en el manejo del brazo y controlar cuidadosamente las oscilaciones de la bivalva.

Acotar la zona de seguridad igual a la longitud de alcance máximo del brazo de la "retro".

Serán de aplicación las normas generales de protección en cabina (aros antivuelco) y los escapes de gases del motor sobre su incidencia en el área del conductor.

Los conductores no abandonarán la máquina sin antes haber parado el motor y depositado la cuchara en el suelo. Si la cuchara es bivalva estará cerrada.

Los desplazamientos se efectuarán con la cuchara apoyada en la máquina evitando balanceos.

Se prohíbe específicamente los siguientes puntos:

Se prohíbe el transporte de personas.

Se prohíbe efectuar con la cuchara ó brazo trabajos puntuales distintos de los propios de la máquina.

Se prohíbe acceder a la máquina para su manejo con equipo inadecuado.

Se prohíbe realizar trabajos sin usar los apoyos de inmovilización.

Se prohíbe utilizar la "retro" como una grúa. Estacionar la máquina a menos de 3 m. del borde de tajos inseguros.

Se prohíbe realizar trabajos dentro de un tajo por otros equipos estando la "retro" en funcionamiento.

Se prohíbe verter los productos de la excavación a menos de 2 m. del borde de la misma. (como norma general). Esta distancia de seguridad para las zanjas estará en función del tipo de terreno y de la profundidad de la zanja.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.ctinavarra.com/csv/KF6WR1NXcP05QP3Y
Nº: 2024-1540-0
Fecha: 13/6/2024
VISADO

CAMIONES DE TRANSPORTES EN GENERAL			
Riesgos específicos:	**EVALUACIÓN DEL RIESGO**		
	Consecuencias	**Probabilidad**	**Riesgo**
Atropellos del personal de otros trabajos	Mortal	Improbable	Tolerable
Deslizamientos y derrapes por embarramiento del suelo	Grave	Media	Tolerable
Abandono de la máquina sin apagar el contacto	Muy grave	Media	Moderado
Vuelcos y caídas por terraplenes	Mortal	Media	Moderado
Colisiones con otros vehículos	Muy grave	Media	Moderado
Contactos con conducciones aéreas o enterradas	Muy grave	Media	Moderado
Desplomes de taludes ó terraplenes	Muy grave	Media	Moderado
Quemaduras y lesiones. (durante el mantenimiento)	Grave	Media	Tolerable
Proyección de materiales durante el trabajo	Grave	Media	Tolerable
Caídas desde el vehículo	Leve	Media	Tolerable
Producción de ruidos y vibraciones y polvo etc	Grave	Media	Tolerable

MEDIDAS PREVENTIVAS DE APLICACIÓN

Respetar las normas de circulación interna de la obra.
Para subir y bajar de la máquina utilizar los peldaños de acceso,
No abandonar el vehículo saltando del mismo si no hay peligro.
No efectúe trabajos de mantenimiento con la máquina en movimiento o con el motor en marcha.
No permitir acceder a la máquina a personal no autorizado.
Adopte las precauciones normales cuando mantenga la máquina y use las prendas de protección personal recomendadas.
Para manipular repostar etc. desconectar el motor.
No liberar los frenos de la máquina en posición de parada sin instalar los tacos de inmovilización.
Durante las operaciones de repostado y mantenimiento adopte las medidas de precaución recomendadas en la Norma.
Efectuar cargas y descargas en los lugares designados al efecto.
Buen estado de los vehículos.
Uso de calzos en las ruedas además del freno de mano.
Acceso y abandono de las cajas de transporte de mercancías mediante el uso de escalerillas de mano.
Dirigir las maniobras de carga y descarga por una persona adecuada.
Instalación de las cargas en las cajas de manera uniforme.
En caso de disponer de grúa auxiliar el camión, el gancho de ésta estará provisto de pestillo de seguridad.
Los operarios encargados de las operaciones de carga y descarga de materiales estarán provistos del siguiente equipo:
Guantes o manoplas de cuero adecuadas al trabajo.
Botas de seguridad.
Se les instruirá para la adopción de las siguientes medidas:
No trepar ni saltar de las cajas de los camiones.
Para guiar cargas en suspensión usar los cabos guías.
No permanecer debajo de las cargas.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.cinnavarra.com/csv/KF6WR1NX1P05QP3Y
Nº: 2024-1540-0
Fecha: 13/6/2024
VISADO

Riesgos residuales:	EVALUACIÓN DEL RIESGO		
	Consecuencias	Probabilidad	Riesgo
Abandono de la máquina sin apagar el contacto	Muy grave	Improbable	Trivial
Vuelcos y caídas por terraplenes	Mortal	Baja	Tolerable
Colisiones con otros vehículos	Muy grave	Baja	Tolerable
Contactos con conducciones aéreas o enterradas	Muy grave	Baja	Tolerable
Desplomes de taludes ó terraplenes	Muy grave	Baja	Tolerable

PILOTADORA

Descripción:

Riesgos específicos:	EVALUACIÓN DEL RIESGO		
	Consecuencias	Probabilidad	Riesgo
Vuelco de la máquina (terrenos irregulares, velocidad inadecuada).	Mortal	Improbable	Tolerable
Atrapamientos de personas	Muy grave	Probable	Moderado
Caída a distinto nivel	Grave	Probable	Tolerable
Ruido	Grave	Probable	Tolerable
Vibraciones	Grave	Probable	Tolerable
Golpes con el trepano	Muy grave	Probable	Moderado
Polvo ambiental.	Grave	Probable	Tolerable
Estrés (por ruido, trabajos de larga duración, altas o bajas temperaturas).	Grave	Probable	Tolerable
Quemaduras (tareas de mantenimiento).	Muy grave	Probable	Moderado
Atrapamientos (tareas de mantenimiento).	Muy grave	Probable	Moderado
Sobre esfuerzos (tareas de mantenimiento).	Grave	Probable	Tolerable
MEDIDAS PREVENTIVAS DE APLICACIÓN			

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/KF6WRJNX1P0SQP3Y
Nº: 2024-1540-0
Fecha 13/6/2024
VISADO

Adopte las precauciones normales cuando mantenga la máquina y use las prendas de protección personal recomendadas.

Las zonas de excavación se mantendrán limpias y ordenadas. Para ello, se utilizará en coordinación con la pilotadota, una pala cargadora que retire los productos procedentes de la excavación, para su transporte al vertedero.

Se prohíbe transportar a personas sobre la máquina de excavación de pozos.

Se prohíbe la permanencia de personas a menos de 5m. Del radio de acción de la maquina.

Las muelas del taladro se mantendrán en buen estado, sustituyendo los trépanos deteriorados por otros en buen estado.

Las operaciones de mantenimiento se efectuarán con el trepano apoyado sobre el suelo.

La guía para el centrado en el punto exacto para la excavación del pozo, se realizará por 2 personas mediante sogas de gobierno, que permitirán el centrado del trepano sin tocarlo con las manos.

La operación de encamisado se realizar izando el tubo en posición vertical y guiándolo con cuerdas de gobierno por 2 operarios evitando tocarla directamente con las manos.

El riesgo de caída de personas en el interior de los pozos, en el lapso de tiempo existente entre la apertura y el relleno con la ferralla y el hormigón, se evitará, cubriendo el hueco con un entablado.

Normas para los maquinistas

Para subir y bajar de la máquina utilizar los peldaños de acceso.

Suba y baje de la máquina de forma frontal, asiéndose con ambas manos.

Para evitar lesiones, apoye en el suelo el trepano, pare el motor, ponga el freno de mano y bloquee la maquina; a continuación realice las operaciones de servicio que necesite.

No efectúe trabajos de mantenimiento con la máquina en movimiento o con el motor en marcha.

No permitir acceder a la máquina a personal no autorizado.

No guarde trapos grasientos ni combustible sobre la pilotadota, pueden incendiarse.

Tenga las precauciones habituales en el mantenimiento de un vehiculo.

No arrastre el trepano o las camisas. Ícelas y transpórtelas en vertical sin balancear.

Evitar tocar el líquido anticorrosion sin protegerse con guantes y gafas antiproyecciones.

No se admitirán pilotadotas que no vengan provistas de cabina antivuelco y antiimpactos de seguridad homologadas.

Para manipular repostar etc. desconectar el motor.

Tendrán un botiquín de primeros auxilios, ubicado de forma resguardad para mantenerlo limpio.

Dispondrán de un extintor de incendios de polvo químico seco.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/KF6WR1NX1P05QP3Y
Nº: 2024-1540-0
Fecha: 13/6/2024
VISADO

MESA DE CORTE

Descripción:

Riesgos específicos:	EVALUACIÓN DEL RIESGO		
	Consecuencias	**Probabilidad**	**Riesgo**
Cortes y amputaciones	Muy Grave	Muy probable	Importar
Golpes por objetos	Grave	Probable	Tolerab
Abrasiones	Grave	Probable	Tolerab
Atrapamientos	Muy Grave	Probable	Moderado
Emisión de partículas y polvo	Grave	Probable	Tolerable
Ruido ambiental	Grave	Probable	Tolerable
Contactos con la energía eléctrica.	Muy Grave	Probable	Moderado

MEDIDAS PREVENTIVAS DE APLICACIÓN

La maquina tendrá en todo momento colocada la protección del disco y de la transmisión.

No se ubicarán a distancias inferiores a 3 m. del borde de los forjados con la excepción de los que estén protegidos (redes o barandillas).

No se instalarán en el interior de áreas de batido de cargas suspendidas del gancho de la grúa.

Utilice el empujador para manejar la madera.

Si la maquina, inesperadamente se detiene, retírese de ella y avise para que sea reparada. No intente realizar ni ajustes ni reparaciones. Desconecte el enchufe.

Antes de iniciar el corte: con la máquina desconectada de la energía eléctrica, gire el disco a mano.

Haga que lo sustituyan si está fisurado, rajado o le falta algún diente.

Extraiga previamente todos los clavos o partes metálicas hincadas en la madera que desee cortar.

Efectúe el corte a ser posible a la intemperie y siempre protegido con una mascarilla de filtro mecánico recambiable.

Efectúe el corte a sotavento. El viento alejará de usted las partículas perniciosas, pero procure no lanzarlas sobre sus compañeros, también pueden al respirarlas sufrir daños.

Empape en agua el material cerámico antes de cortar, evitará gran cantidad de polvo.

La alimentación eléctrica de las sierras de disco se realizará mediante mangueras antihumedad, dotadas de clavijas estancas a través del cuadro eléctrico de distribución.

Se prohíbe ubicarla sobre lugares encharcados, para evitar los riesgos de caídas y los eléctricos.

PROTECCIONES INDIVIDUALES	PROTECCIONES COLECTIVAS / UBICACIÓN
• Ropa de trabajo cerrada. • Gafas antiproyecciones. • Botas de seguridad. • Guantes protección mecánica. • Mascarilla	

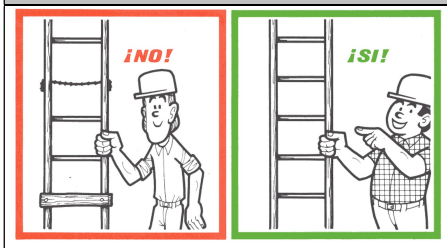
GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
Nº: 2024-1540-0
Fecha: 13/6/2024
VISADO

ESCALERAS MANUALES

Descripción:

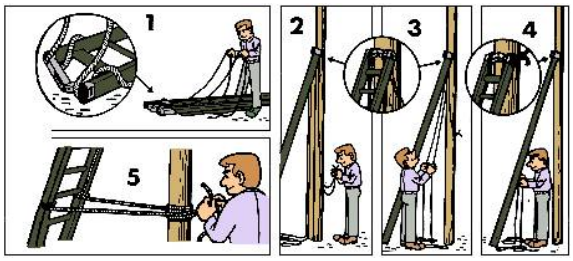
Las escaleras manuales se utilizan generalmente en todo tipo de industrias y trabajos, produciéndose gran número de accidentes, la mayoría de los cuales evitables con una cuidosa construcción, conservación y uso adecuado.

GRAFICOS:

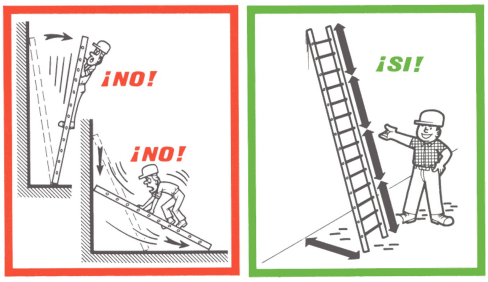


SOLO DEBEN USARSE ESCALERAS EN BUEN ESTADO.

INSTALAR LAS ESCALERAS SOBRE UN SUELO ESTABLE, CONTRA UNA SUPERFICIE SÓLIDA Y FIJA, Y DE FORMA QUE NO PUEDAN RESBALAR, NI BASCULAR.

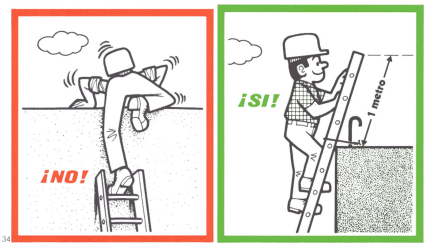


INMOVILIZACIÓN DE LA PARTE SUPERIOR DE UNA ESCALERA

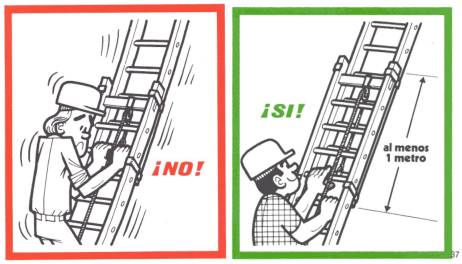


VIGILAR QUE LA SEPARACION DEL PIÉ DE ESCALERA, DE LA SUPERFICIE DE APOYO, SEA LA CORRECTA.

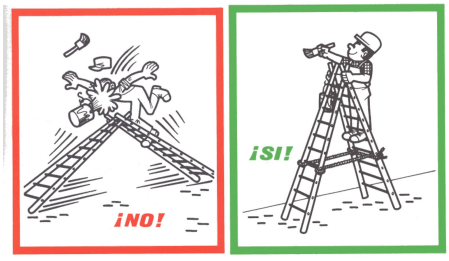
LAS ESCALERAS NO DEBEN UTILIZARSE COMO MONTANTES DE ANDAMIO, PISO DE TRABAJO O PASARELA.



HACER TRASPASAR LAS ESCALERAS POR LO MENOS UN METRO POR ENCIMA DEL PISO DE TRABAJO AL QUE DAN PASO



LAS ESCALERAS CORREDERAS DEBEN TENER UN CRUZAMIENTO DE POR LO MENOS 5 PELDAÑOS.



IMPEDIR QUE LAS ESCALERAS DOBLES SE DESLICEN , POR MEDIO DE CADENILLAS O CUERDAS. NO USAR NUNCA EL ÚLTIMO PELDAÑO.

Riesgos específicos:	EVALUACIÓN DEL RIESGO		
	consecuencias	Prob	Riesgo
Caída de altura	Grave	Media	Tolerable
Atrapamientos	Muy Grave	Media	Moderado
Caída de objetos sobre otras personas	Muy Grave	Media	Moderado
Contactos eléctricos directos o indirectos	Grave	Media	Tolerable
Accidentes varios (Vertigos…)	Muy Grave	Baja	Tolerable

MEDIDAS PREVENTIVAS DE APLICACIÓN

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/KF6WR1NX1P0SQP3Y
Nº: 2024-1540-0
Fecha: 13/6/2024
VISADO

Transporte de escaleras

A brazo:

- Procurar no dañarlas. Depositarlas, no tirarlas. No utilizarlas para transportar materiales.

Para una sola persona:

Sólo transportará escaleras simples o de tijeras con un peso máximo que en ningún caso superará los 55 kg.

No se debe transportar horizontalmente. Hacerlo con la parte delantera hacia abajo.

No hacerla pivotar ni transportarla sobre la espalda, entre montantes, etc.

Por dos personas:

En el caso de escaleras transformables se necesitan dos personas y se deberán tomar las siguientes precauciones:

Transportar plegadas las escaleras de tijera.

Las extensibles se transportarán con los paracaídas bloqueando los peldaños en los planos móviles y las cuerdas atadas a dos peldaños

No arrastrar las cuerdas de las escaleras por el suelo.

En vehículos:

Protegerlas reposando sobre apoyos de goma.

Fijarla sólidamente sobre el porta-objetos del vehículo evitando que cuelgue o sobresalga lateralmente.

La escalera no deberá sobrepasar la parte anterior del vehículo más de 2 m en caso de automóviles.

Cuando se carguen en vehículos de longitud superior a 5 m podrán sobresalir por la parte posterior hasta 3 metros. En vehículos de longitud inferior la carga no deberá sobresalir ni por la parte anterior ni posterior más de 1/3 de su longitud total.

Colocación de escaleras para trabajo

No situar la escalera detrás de una puerta que previamente no se ha cerrado. No podrá ser abierta accidentalmente.

Limpiar de objetos las proximidades del punto de apoyo de la escalera.

No situarla en lugar de paso para evitar todo riesgo de colisión con peatones o vehículos y en cualquier caso balizarla o situar una persona que avise de la circunstancia.

Situar la escalera sobre el suelo de forma que los pies se apoyen sobre un obstáculo suficientemente resistente para que no se deslice.

Las superficies deben ser planas, horizontales, resistentes y no deslizantes. La ausencia de cualquiera de estas condiciones pueden provocar graves accidentes.

No se debe situar una escalera sobre elementos inestables o móviles (cajas, bidones, planchas, etc.).

La inclinación de la escalera deber ser tal que la distancia del pie a la vertical pasando por el vértice esté comprendida entre el cuarto y el tercio de su longitud, correspondiendo una inclinación comprendida entre 75,5º y 70,5º.

El ángulo de abertura de una escalera de tijera debe ser de 30º como máximo, con la cuerda que une los dos planos extendida.

Utilización de escaleras

No deben utilizar escaleras personas que sufran algún tipo de vértigo o similares.

El ascenso y descenso de la escalera se debe hacer siempre de cara a la misma teniendo libres las manos y utilizándolas para subir o bajar los escalones. Cualquier objeto a transportar se debe llevar colgando al cuerpo o cintura.

Si los pies están a más de 2 m del suelo, utilizar cinturón de seguridad anclado a un punto sólido y resistente.

Fijar el extremo superior de la escalera

Para trabajos de cierta duración se pueden utilizar dispositivos tales como reposapiés que se acoplan a la escalera

En cualquier caso sólo la debe utilizar una persona para trabajar.

No trabajar a menos de 5 m de una línea de A.T. y en caso imprescindible utilizar escaleras de fibra de vidrio aisladas.

No deben ser recubiertas por productos que impliquen la ocultación o disimulo de los elementos de la escalera.

Comprobar el estado de corrosión de las partes metálicas.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/KF6WR1NX1P05Q83Y
Fecha: 3/6/2024
Nº. 2024-1540-0
VISADO

Riesgos residuales:	EVALUACIÓN DEL RIESGO		
	consecuencias	Prob	Riesgo
Atrapamientos	Muy Grave	Baja	Tolerable
Caída de objetos sobre otras personas	Muy Grave	Baja	Tolerable

SEÑALIZACIÓN ASOCIADA	PROTECCIONES INDIVIDUALES	PROTECCIONES COLECTIVAS / UBICACIÓN	
	Casco de seguridad. Botas de seguridad. Guantes protección mecánica		

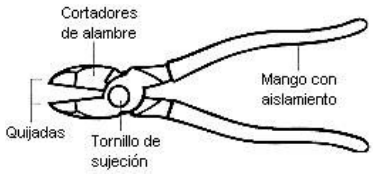
HERRAMIENTAS MANUALES: ALICATES

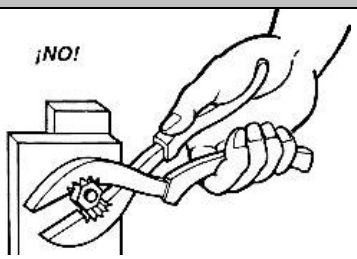
Descripción:

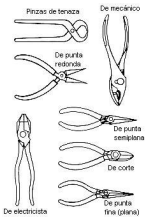
Las herramientas manuales son unos utensilios de trabajo utilizados generalmente de forma individual que únicamente requieren para su accionamiento la fuerza motriz humana.

Los alicates son herramientas manuales diseñadas para sujetar, doblar o cortar.

GRAFICOS:







Riesgos específicos:	EVALUACIÓN DEL RIESGO		
	consecuencias	Prob	Riesgo
Golpes y cortes en manos ocasionados por las propias herramientas durante el trabajo normal con las mismas.	Grave	Media	Tolerable
Lesiones oculares por partículas provenientes de los objetos que se trabajan y/o de la propia herramienta.	Muy grave	Media	Moderado
Golpes en diferentes partes del cuerpo por despido de la propia herramienta o del material trabajado.	Muy grave	Media	Moderado
Esguinces por sobreesfuerzos o gestos violentos.	grave	Media	Tolerable

MEDIDAS PREVENTIVAS DE APLICACIÓN

Herramienta

Los alicates de corte lateral deben llevar una defensa sobre el filo de corte para evitar las lesiones producidas por el desprendimiento de los extremos cortos de alambre.

Quijadas sin desgastes o melladas y mangos en buen estado.

Tornillo o pasador en buen estado.

Herramienta sin grasas o aceites.

Utilización

Los alicates no deben utilizarse en lugar de las llaves, ya que sus mordazas son flexibles y frecuentemente resbalan. Además tienden a redondear los ángulos de las cabezas de los pernos y tuercas, dejando marcas de las mordazas sobre las superficies.

No utilizar para cortar materiales más duros que las quijadas.

Utilizar exclusivamente para sujetar, doblar o cortar.

No colocar los dedos entre los mangos.

No golpear piezas u objetos con los alicates.

Mantenimiento: Engrasar periódicamente el pasador de la articulación

SEÑALIZACIÓN ASOCIADA	PROTECCIONES INDIVIDUALES	PROTECCIONES COLECTIVAS / UBICACIÓN	
	Gafas antichoque. Botas de seguridad. Guantes protección mecánica.		

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/KF6WR1NX1P05QP3Y
Nº. 2024-1540-0
Fecha: 13/6/2024
VISADO

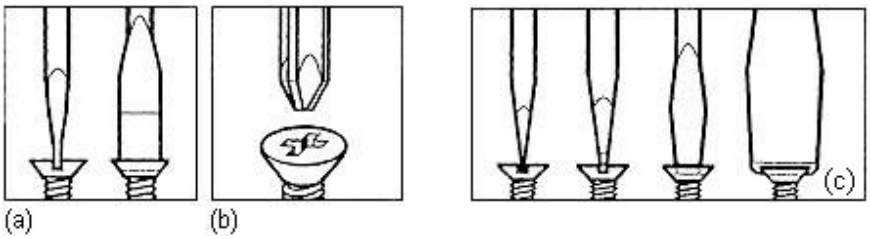
HERRAMIENTAS MANUALES: DESTORNILLADORES

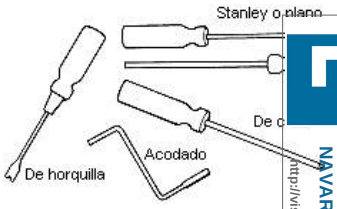
Descripción:

Las herramientas manuales son unos utensilios de trabajo utilizados generalmente de forma individual que únicamente requieren para su accionamiento la fuerza motriz humana.

Los destornilladores son herramientas de mano diseñados para apretar o aflojar los tornillos ranurados de fijación sobre materiales de madera, metálicos, plásticos etc.

GRAFICOS:





Riesgo específico	EVALUACIÓN DEL RIESGO		
	consecuencias	Prob	Riesgo
Golpes y cortes en manos ocasionados por las propias herramientas durante el trabajo normal con las mismas.	Grave	Media	Tolerable
Lesiones oculares por partículas provenientes de los objetos que se trabajan y/o de la propia herramienta.	Muy grave	Media	Moderado
Golpes en diferentes partes del cuerpo por despido de la propia herramienta o del material trabajado.	Muy grave	Media	Moderado
Esguinces por sobreesfuerzos o gestos violentos.	Grave	Media	Tolerable

MEDIDAS PREVENTIVAS DE APLICACIÓN

Herramienta

- Mango en buen estado y amoldado a la mano con o superficies laterales prismáticas o con surcos o nervaduras para transmitir el esfuerzo de torsión de la muñeca.
- El destornillador ha de ser del tamaño adecuado al del tornillo a manipular.
- Porción final de la hoja con flancos paralelos sin acuñamientos.
- Desechar destornilladores con el mango roto, hoja doblada o la punta rota o retorcida pues ello puede hacer que se salga de la ranura originando lesiones en manos.

Utilización

- Espesor, anchura y forma ajustada a la cabeza del tornillo.
- Utilizar sólo para apretar o aflojar tornillos.
- No utilizar en lugar de punzones, cuñas, palancas o similares.
- Siempre que sea posible utilizar destornilladores de estrella.
- La punta del destornillador debe tener los lados paralelos y afilados.
-No debe sujetarse con las manos la pieza a trabajar sobre todo si es pequeña. En su lugar debe utilizarse un banco o superficie plana o sujetarla con un tornillo de banco.
- Emplear siempre que sea posible sistemas mecánicos de atornillado o desatornillado.

SEÑALIZACIÓN ASOCIADA	PROTECCIONES INDIVIDUALES	PROTECCIONES COLECTIVAS / UBICACIÓN	
	Gafas antichoque. Casco de seguridad Botas de seguridad. Guantes protección mecánica.		

GRADUADOS EN INGENIERÍA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/sv/KFe0g21NX1FSQP3YvA
Nº. 2024-1540-0
Fecha: 13/6/2024
VISADO

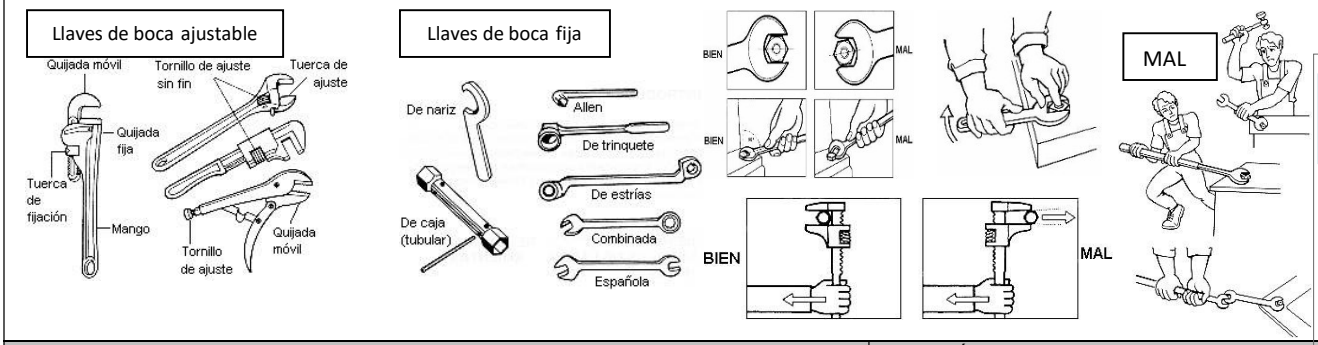
HERRAMIENTAS MANUALES: LLAVES

Descripción:

Las herramientas manuales son unos utensilios de trabajo utilizados generalmente de forma individual que únicamente requieren para su accionamiento la fuerza motriz humana.

Las llaves de boca fija son herramientas manuales destinadas a ejercer esfuerzos de torsión al apretar o aflojar pernos, tuercas y tornillos que posean cabezas que correspondan a las bocas de la herramienta. Están diseñadas para sujetar generalmente las caras opuestas de estas cabezas cuando se montan o desmontan piezas.

GRAFICOS:



Riesgos específicos:	EVALUACIÓN DEL RIESGO		
	consecuencias	Prob	Riesgo
Golpes y cortes en manos ocasionados por las propias herramientas durante el trabajo normal con las mismas.	Grave	Media	Tolerable
Lesiones oculares por partículas provenientes de los objetos que se trabajan y/o de la propia herramienta.	Muy grave	Media	Moderado
Golpes en diferentes partes del cuerpo por despido de la propia herramienta o del material trabajado.	Muy grave	Media	Moderado
Esguinces por sobreesfuerzos o gestos violentos.	Grave	Media	Tolerable

MEDIDAS PREVENTIVAS DE APLICACIÓN

Herramienta

- Quijadas y mecanismos en perfecto estado.
- Cremallera y tornillo de ajuste deslizando correctamente.
- Dentado de las quijadas en buen estado.
- No desbastar las bocas de las llaves fijas pues se destemplan o pierden paralelismo las caras interiores.
- Las llaves deterioradas no se reparan, se reponen.

Utilización

- Efectuar la torsión girando hacia el operario, nunca empujando.
- Al girar asegurarse que los nudillos no se golpean contra algún objeto.
- Utilizar una llave de dimensiones adecuadas al perno o tuerca a apretar o desapretar.
- Utilizar la llave de forma que esté completamente abrazada y asentada a la tuerca y formando ángulo recto con el eje del tornillo.
- No debe sobrecargarse la capacidad de una llave utilizando una prolongación de tubo sobre el mango, utilizar otra como alargo o golpear éste con un martillo.
- Es más seguro utilizar una llave más pesada o de estrías.
- Para tuercas o pernos difíciles de aflojar utilizar llaves de tubo de gran resistencia.
- La llave de boca variable debe abrazar totalmente en su interior a la tuerca y debe girarse en la dirección que suponga que la fuerza la soporta la quijada fija. Tirar siempre de la llave evitando empujar sobre ella.
- Utilizar con preferencia la llave de boca fija en vez de la de boca ajustable.
- No utilizar las llaves para golpear.

SEÑALIZACIÓN ASOCIADA	PROTECCIONES INDIVIDUALES	PROTECCIONES COLECTIVAS / UBICACIÓN
	Gafas antichoque. Botas de seguridad. Guantes protección mecánica.	

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
Nº. 2024-1540-0
Fecha: 13/6/2024
VISADO

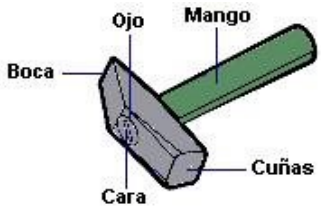
HERRAMIENTAS MANUALES: MAZAS Y MARTILLOS

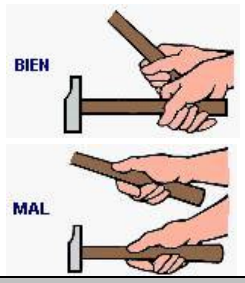
Descripción:

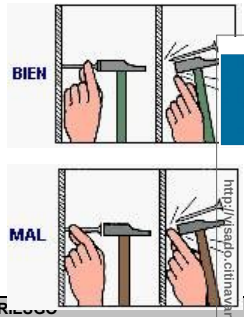
Las herramientas manuales son unos utensilios de trabajo utilizados generalmente de forma individual que únicamente requieren para su accionamiento la fuerza motriz humana.

El martillo es una herramienta de mano, diseñada para golpear; básicamente consta de una cabeza pesada y de un mango que sirve para dirigir el movimiento de aquella.

GRAFICOS:







Riesgos específicos:	EVALUACIÓN DEL RIESGO		
	consecuencias	Prob	Riesgo
Golpes y cortes en manos ocasionados por las propias herramientas durante el trabajo normal con las mismas.	Grave	Media	Tolerable
Lesiones oculares por partículas provenientes de los objetos que se trabajan y/o de la propia herramienta.	Muy grave	Media	Moderado
Golpes en diferentes partes del cuerpo por despido de la propia herramienta o del material trabajado.	Muy grave	Media	Moderado
Esguinces por sobreesfuerzos o gestos violentos.	Grave	Media	Tolerable

MEDIDAS PREVENTIVAS DE APLICACIÓN

Herramienta

- Cabezas sin rebabas.
- Mangos de madera (nogal o fresno) de longitud proporcional al peso de la cabeza y sin astillas.
- Fijado con cuñas introducidas oblicuamente respecto al eje de la cabeza del martillo de forma que la presión se distribuya uniformemente en todas las direcciones radiales.
- Desechar mangos reforzados con cuerdas o alambre.

Utilización

- Antes de utilizar un martillo asegurarse que el mango está perfectamente unido a la cabeza. Un sistema es la utilización de cuñas anulares.
- Seleccionar un martillo de tamaño y dureza adecuados para cada una de las superficies a golpear.
- Observar que la pieza a golpear se apoya sobre una base sólida no endurecida para evitar rebotes.
- Sujetar el mango por el extremo.
- No golpear con un lado de la cabeza del martillo sobre un escoplo u otra herramienta auxiliar.
- No utilizar un martillo con el mango deteriorado o reforzado con cuerdas o alambres.
- No utilizar martillos con la cabeza floja o cuña suelta
- No utilizar un martillo para golpear otro o para dar vueltas a otras herramientas o como palanca.

SEÑALIZACIÓN ASOCIADA	PROTECCIONES INDIVIDUALES	PROTECCIONES COLECTIVAS / UBICACIÓN	
	Gafas antichoque. Casco de seguridad Botas de seguridad. Guantes protección mecánica.		

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/svKF6vB1NX1J3SOP3Y
Nº: 2024-1540-0
Fecha: 13/6/2024
VISADO

HERRAMIENTAS MANUALES: TIJERAS

Descripción:

Las herramientas manuales son unos utensilios de trabajo utilizados generalmente de forma individual que únicamente requieren para su accionamiento la fuerza motriz humana.

Son herramientas manuales que sirven para cortar principalmente hojas de metal aunque se utilizan también para cortar otros materiales más blandos.

GRAFICOS:

Riesgos específicos:	EVALUACIÓN DEL RIESGO		
	consecuencias	Prob	Riesgo
Golpes y cortes en manos ocasionados por las propias herramientas durante el trabajo normal con las mismas.	Grave	Media	Tolerable
Lesiones oculares por partículas provenientes de los objetos que se trabajan y/o de la propia herramienta.	Muy grave	Media	Moderado
Golpes en diferentes partes del cuerpo por despido de la propia herramienta o del material trabajado.	Muy grave	Media	Moderado
Esguinces por sobreesfuerzos o gestos violentos.	Grave	Media	Tolerable

MEDIDAS PREVENTIVAS DE APLICACIÓN

Herramienta

- Las tijeras de cortar chapa tendrán unos topes de protección de los dedos.
- Engrasar el tornillo de giro periódicamente.
- Mantener la tuerca bien atrapada.

Utilización

- Utilizar sólo la fuerza manual para cortar absteniéndose de utilizar los pies para obtener fuerza suplementaria.
- Realizar los cortes en dirección contraria al cuerpo.
- Utilizar tijeras sólo para cortar metales blandos.
- Las tijeras deben ser lo suficientemente resistentes como para que el operario sólo necesite una mano y pueda emplear la otra para separar los bordes del material cortado. El material debe estar bien sujeto antes de efectuar el último corte, para evitar que los bordes cortados no presionen contra las manos.
-Cuando se corten piezas de chapa largas se debe cortar por el lado izquierdo de la hoja y empujarse hacia abajo los extremos de las aristas vivas próximos a la mano que sujeta las tijeras.
-No utilizar tijeras con las hojas melladas.
- No utilizar las tijeras como martillo o destornillador.
- Si se es diestro se debe cortar de forma que la parte cortada desechable quede a la derecha de las tijeras y a la inversa si se es zurdo.
- Si las tijeras disponen de sistema de bloqueo, accionarlo cuando no se utilicen.
- Utilizar vainas de material duro para el transporte.

SEÑALIZACIÓN ASOCIADA	PROTECCIONES INDIVIDUALES	PROTECCIONES COLECTIVAS / UBICACIÓN	
	Gafas antichoque.		
	Casco de seguridad		
	Botas de seguridad.		
	Guantes protección mecánica.		

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.coitinavarra.com/cs/WKTe6wnTDVxCPr0xQF3
Nº: 2024-1540-0
Fecha: 13/6/2024
VISADO

HERRAMIENTAS VARIAS

Descripción:

Herramientas como pelacables, pelamangueras, polímetro, pinzas para terminales…

GRAFICOS:

Riesgos específicos:	**EVALUACIÓN DEL RIESGO**		
	consecuencias	**Prob**	**Rie**
Golpes y cortes en el cuerpo ocasionados por el traslado del grupo	Grave	Media	Tolerable
Lesiones oculares por partículas provenientes de los objetos que se trabajan y/o de la propia herramienta.	Muy grave	Media	Moderado
Contacto con la energía eléctrica	Muy grave	Media	Moderado

MEDIDAS PREVENTIVAS DE APLICACIÓN

Instalaciones eléctricas

1. El tipo de instalación eléctrica de un lugar de trabajo y las características de sus componentes deberán adaptarse a las condiciones específicas del propio lugar, de la actividad desarrollada en él y de los equipos eléctricos (receptores) que vayan a utilizarse.

Para ello deberán tenerse particularmente en cuenta factores tales como las características conductoras del lugar de trabajo (posible presencia de superficies muy conductoras, agua o humedad), la presencia de atmósferas explosivas, materiales inflamables o ambientes corrosivos y cualquier otro factor que pueda incrementar significativamente el riesgo eléctrico.

2. En los lugares de trabajo solo podrán utilizarse equipos eléctricos para los que el sistema o modo de protección previstos por su fabricante sea compatible con el tipo de instalación eléctrica existente y los factores mencionados en el apartado anterior.
3. Las instalaciones eléctricas de los lugares de trabajo se utilizarán y mantendrán de la forma adecuada y el funcionamiento de los sistemas de protección se controlará periódicamente, de acuerdo a las instrucciones de sus fabricantes e instaladores, si existen, y a la propia experiencia del explotador.
4. En cualquier caso, las instalaciones eléctricas de los lugares de trabajo y su uso y mantenimiento deberán seguir lo establecido en la reglamentación electrotécnica, la normativa general de seguridad y salud sobre lugares de trabajo, equipos de trabajo y señalización en el trabajo, así como cualquier normativa específica que les sea de aplicación.

Se podrán realizar trabajos en tensión cuando:

1. Las operaciones elementales, tales como por ejemplo conectar y desconectar, en instalaciones de baja tensión con material eléctrico concebido para su utilización inmediata y sin riesgos por parte del público en general. En cualquier caso, estas operaciones deberán realizarse por el procedimiento normal previsto por el fabricante y previa verificación del buen estado del material manipulado.
2. Los trabajos en instalaciones con tensiones de seguridad, siempre que no exista posibilidad de confusión en la identificación de las mismas y que las intensidades de un posible cortocircuito no suponga riesgos de quemadura. En caso contrario, el procedimiento de trabajo establecido deberá asegurar la correcta identificación de la instalación y evitar los cortocircuitos cuando no sea posible proteger al trabajador frente a los mismos.

También se podrán realizar trabajos en tensión cuando:

1. Las medidas, mediciones, ensayos y verificaciones cuya naturaleza así lo exija, tales como por ejemplo la apertura y cierre de interruptores o seccionadores, la medición de una intensidad, la realización de ensayos de aislamiento eléctrico, o la comprobación de la concordancia de fases.

2. Los trabajos en, o en proximidad de instalaciones cuyas condiciones de explotación o de continuidad del suministro así lo requieran.

SEÑALIZACIÓN ASOCIADA	**PROTECCIONES INDIVIDUALES**	**PROTECCIONES COLECTIVAS / UBICACIÓN**	
	Gafas antichoque. Casco de seguridad Botas de seguridad. Guantes protección mecánica.		

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
https://visado.cnavarra.com/cv/KF6gJR1NXP0SQP3Y
Nº. 2024-1540-0
Fecha: 13/6/2024
VISADO

RADIAL-ROTAFLEX

Descripción:

Se entiende por tal la máquina-herramienta normalizada que abre canalillos para empotrar conducciones en los paramentos verticales u horizontales, amolar, cortar etc.... mediante un disco de corte.

GRAFICOS:

Riesgos específicos:	EVALUACIÓN DEL RIESGO		
	consecuencias	Prob	Riesgo
Golpes y cortes en manos ocasionados por las propias herramientas durante el trabajo normal con las mismas.	Grave	Media	Tolerable
Lesiones oculares por partículas provenientes de los objetos que se trabajan y/o de la propia herramienta.	Muy grave	Media	Moderado
Golpes en diferentes partes del cuerpo por despido de la propia herramienta o del material trabajado.	Muy grave	Media	Moderado
Esguinces por sobreesfuerzos o gestos violentos.	Grave	Media	Tolerable
Contacto con la energía eléctrica	Muy grave	Media	Moderado
Los derivados del trabajo con producción de ruido	Grave	Alta	Moderado
Los derivados del trabajo con polvo ambiental	Grave	Alta	Moderado
Los derivados de la rotura del disco	Muy grave	Media	Moderado

MEDIDAS PREVENTIVAS DE APLICACIÓN

Compruebe que el aparato no carece de alguna de las piezas constituyentes de su carcasa de protección. En caso afirmativo, entréguelo al Encargado de Seguridad para que sea reparado y no lo utilice. Evitará el accidente.

Compruebe el estado del cable y de la clavija de conexión; rechace el aparato si presenta repelones que dejen al descubierto hilos de cobre o si tiene empalmes rudimentarios cubiertos con cinta aislante, evitará lesiones.

Elija siempre el disco adecuado para el material a rozar. Considere que hay un disco para cada menester; no los intercambie, en el mejor de los casos, los estropeará sin obtener buenos resultados y correrá riesgos innecesarios.

No intente «rozar» en zonas poco accesibles ni en posición inclinada lateralmente; el disco puede fracturarse y producirle lesiones.

No intente reparar las radiales, ni las desmonte. Délas a reparar a un especialista.

No golpee con el disco al mismo tiempo que corta, por ello no va a ir más deprisa. El disco puede romperse y causarle lesiones.

Evite recalentar los discos, podría ser origen de accidentes.

Sustituya inmediatamente los discos gastados o agrietados.

Evite depositar la radial aún en movimiento directamente en el suelo, es una posición insegura.

No desmonte nunca la protección normalizada de disco ni corte sin ella. Puede sufrir accidentes serios.

Desconéctelo de la red eléctrica antes de iniciar las manipulaciones de cambio de disco.

Moje la zona a cortar previamente, disminuirá la formación de polvo. Use siempre la mascarilla con filtro mecánico antipolvo, evitará lesiones pulmonares.

Las radiales a utilizar en esta obra, estarán protegidas mediante doble aislamiento eléctrico.

SEÑALIZACIÓN ASOCIADA	PROTECCIONES INDIVIDUALES	PROTECCIONES COLECTIVAS / UBICACIÓN	
	Gafas antichoque. Casco de seguridad Botas de seguridad. Guantes protección mecánica.		

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
Nº. 2024-1540-0
Fecha: 13/6/2024
VISADO

TALADRO

Descripción:

Máquina-herramienta muy versátil utilizada en cualquier fase de obra, desde encofrados hasta remates.

GRAFICOS:

Riesgos específicos:		EVALUACIÓN DEL RIESGO		
	tipo	consecuencias	Prob	Riesgo
Golpes y cortes en manos ocasionados por las propias herramientas durante el trabajo normal con las mismas.		Grave	Media	Tolerable
Lesiones oculares por partículas provenientes de los objetos que se trabajan y/o de la propia herramienta.		Muy grave	Media	Moderado
Golpes en diferentes partes del cuerpo por despido de la propia herramienta o del material trabajado.		Muy grave	Media	Moderado
Esguinces por sobreesfuerzos o gestos violentos.		Grave	Media	Tolerable
Contacto con la energía eléctrica		Muy grave	Media	Moderado

MEDIDAS PREVENTIVAS DE APLICACIÓN

Comprobar que el aparato no carece de alguna de las piezas constituyentes de su carcasa de protección (o la tiene deteriorada). En caso afirmativo comuníquelo al Encargado de Seguridad para que sea reparada la anomalía y no la utilice.

Comprobar el estado del cable y de la clavija de conexión; rechace el aparato si aparece con repelones que dejen al descubierto hilos de cobre, o si tiene empalmes rudimentarios cubiertos con cinta aislante, etc., evitará los contactos con la energía eléctrica.

Elegir siempre la broca adecuada para el material a taladrar. Considere que hay brocas para cada tipo de material; no las intercambie, en el mejor de los casos, las estropeará sin obtener buenos resultados y se expondrá a riesgos innecesarios.

No intente realizar taladros inclinados «a pulso», puede fracturarse la broca y producirle lesiones.

No intente agrandar el orificio oscilando en rededor la broca, puede fracturarse y producirle serias lesiones. Si desea agrandar el agujero utilice brocas de mayor sección.

El desmontaje y montaje de brocas no lo haga sujetando el mandril aún en movimiento, directamente con la mano. Utilice la llave.

No intente realizar un taladro en una sola maniobra. Primero marque el punto a horadar con un puntero, segundo aplique la broca y emboquille. Ya puede seguir taladrando, evitará accidentes.

No intente reparar el taladro ni lo desmonte. Pida que se lo reparen.

No presione el aparato excesivamente, por ello no terminará el agujero antes. La broca puede romperse y causarle lesiones.

Las piezas de tamaño reducido taládrelas sobre banco, amordazadas en el tornillo sin fin, evitará accidentes.

Las labores sobre banco, ejecútelas ubicando la máquina sobre el soporte adecuado para ello. Taladrará con mayor precisión y evitará el accidente.

Evite recalentar las brocas, girarán inútilmente; y además pueden fracturarse y causarle daños.

Evite posicionar el taladro aún en movimiento en el suelo, es una posición insegura.

Desconecte el taladro de la red eléctrica antes de iniciar las manipulaciones para el cambio de la broca.

Se deben usar taladros dotados de doble aislamiento eléctrico.

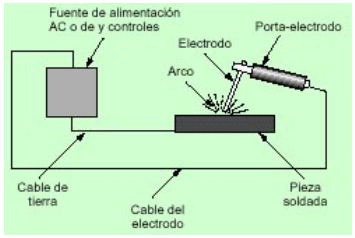
SEÑALIZACIÓN ASOCIADA	PROTECCIONES INDIVIDUALES	PROTECCIONES COLECTIVAS / UBICACIÓN	
	Gafas antichoque.		
	Casco de seguridad		
	Botas de seguridad.		
	Guantes protección mecánica.		

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/VisadoPdf/Index/P03SP3Y
Nº: 2024-1540-0
Fecha: 13/6/2024
VISADO

SOLDADURA ELÉCTRICA POR ARCO

DESCRIPCIÓN:

Dentro del campo de la soldadura industrial, la soldadura eléctrica manual al arco con electrodo revestido es la más utilizada. Para ello se emplean máquinas eléctricas de soldadura que básicamente consisten en transformadores que permiten modificar la corriente de la red de distribución, en una corriente tanto alterna como continua de tensión más baja, ajustando la intensidad necesaria según las características del trabajo a efectuar.

RIESGOS ESPECÍFICOS:		EVALUACIÓN DEL RIESGO		
	Gráfico	Consecuencias	Prob	Riesgo
Contacto eléctrico		Mortal	Media	Importante
Quemaduras		Grave	Media	Tolerable
Incendio		Muy grave	Media	Moderado
Explosión		Muy grave	Media	Moderado
Proyecciones en ojos		Muy grave	Media	Moderado
Choques		Grave	Media	Tolerable
Sobreesfuerzos		Grave	Baja	Tolerable
Exposiciones a radiaciones (ultravioleta y luminosa)		Grave	Alta	Moderado
Exposiciones a humos, gases y fosgeno		Muy grave	Media	Moderado

Riesgos de accidente

Los principales riesgos de accidente son los derivados del empleo de la corriente eléctrica, las quemaduras y el incendio y explosión.

El contacto eléctrico directo puede producirse en el circuito de alimentación por deficiencias de aislamiento en los cables flexibles o las conexiones a la red o a la máquina y en el circuito de soldadura cuando está en vacío (tensión superior a 50 V).

El contacto eléctrico indirecto puede producise con la carcasa de la máquina por algún defecto de tensión.

Las proyecciones en ojos y las quemaduras pueden tener lugar por proyecciones de partículas debidas al propio arco eléctrico y las piezas que se están soldando o al realizar operaciones de descascarillado

La explosión e incendio puede originarse por trabajar en ambientes inflamables o en el interior de recipientes que hayan contenido líquidos inflamables o bien al soldar recipientes que hayan contenido productos inflamables.

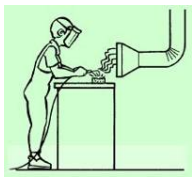
Riesgos higiénicos

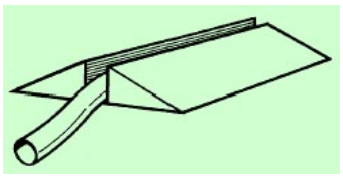
Básicamente son tres: las exposiciones a radiaciones ultravioleta y luminosas, la exposición a humos y gases y la intoxicación por fosgeno.

Las exposiciones a radiaciones ultravioleta y luminosas son producidas por el arco eléctrico.

La inhalación de humos y gases tóxicos producidos por el arco eléctrico es muy variable en función del tipo de revestimiento del electrodo o gas protector y de los materiales base y de aporte y puede consistir en exposición a humos (óxidos de hierro, cromo, manganeso, cobre, etc.) y gases (óxidos de carbono, de nitrógeno, etc.).

Finalmente, puede ocurrir intoxicación por fosgeno cuando se efectúan trabajos de soldadura en las proximidades de cubas de desengrase con productos clorados o sobre piezas húmedas con dichos productos.





GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.ctinavarra.com/csv/KF6WR1NXPP0SOP3Y
Nº: 2024-1540-0
Fecha: 13/6/2024
VISADO

MEDIDAS PREVENTIVAS DE APLICACIÓN

Sistemas de prevención y protección

Contactos eléctricos directos e indirectos

La máquina de soldar puede protegerse mediante dos sistemas, uno electromecánico y otro electrónico. En ambos casos se consigue una tensión de vacío del grupo de 24 V, considerada tensión de seguridad.

Radiaciones ultravioleta y luminosas

Se deben utilizar mamparas de separación de puestos de trabajo para proteger al resto de operarios. El material debe estar hecho de un material opaco o translúcido robusto. La parte inferior debe estar al menos a 50 cm del suelo para facilitar la ventilación. Se debería señalizar con las palabras: PELIGRO ZONA DE SOLDADURA, para advertir al resto de los trabajadores/as.

Proyecciones y quemaduras

Se deben emplear mamparas metálicas de separación de puestos de trabajo para que las proyecciones no afecten a otros operarios. El soldador debe utilizar pantalla de protec

Exposición a humos y gases

Se debe instalar un sistema de extracción localizada por aspiración que capta los vapores y gases en su origen con dos precauciones: en primer lugar, instalar las aberturas de extracción lo más cerca posible del lugar de soldadura; en segundo, evacuar el aire contaminado hacia zonas donde no pueda contaminar el aire limpio que entra en la zona de operación.

Normas de seguridad

Puesta a tierra

La instalación de las tomas de la puesta a tierra se debe hacer según las instrucciones del fabricante.

La toma de corriente y el casquillo que sirve para unir el puesto de soldadura a la fuente de alimentación deben estar limpios y exentos de humedad.

Conexiones y cables

Se debe instalar el interruptor principal cerca del puesto de soldadura para en caso necesario poder cortar la corriente. Verificar asimismo los cables de soldadura en toda su longitud para comprobar su aislamiento. Hay que tener en cuenta que a medida que la longitud total del cable aumenta, disminuye su capacidad de transporte de corriente. Por tanto para seg qué casos se deberá aumentar el grosor del cable.

Montaje correcto del puesto de trabajo

Los conductores deben estar situados en alto o recubiertos para no tropezar con ellos

La toma de tierra no debe unirse a cadenas, cables de un montacargas o tornos. Tampoco se debe unir a tuberías de gas, líquidos inflamables o conducciones que contengan cables eléctricos.

No sustituir los electrodos con las manos desnudas, con guantes mojados o en el caso de estar sobre una superficie mojada o puesta a tierra; tampoco se deben enfriar los porta electrodos sumergiéndolos en agua.

No se deben efectuar trabajos de soldadura cerca de lugares donde se estén realizando operaciones de desengrasado, pues pueden formarse gases peligrosos. Tampoco se permitirá soldar en el interior de contenedores, depósitos o barriles mientras no hayan sido limpiados completamente y desgasificados con vapor. Es conveniente también prever una toma de tierra local en la zona de trabajo.

RIESGOS ESPECÍFICOS:	EVALUACIÓN DEL RIESGO		
	Consecuencias	Prob	Riesgo
Contacto eléctrico	Mortal	Baja	Tolerable
Incendio	Muy grave	Baja	Tolerable
Explosión	Muy grave	Baja	Tolerable
Proyecciones en ojos	Muy grave	Baja	Tolerable
Exposiciones a radiaciones (ultravioleta y luminosa)	Grave	Baja	Tolerable
Exposiciones a humos, gases y fosgeno	Muy grave	Baja	Tolerable

PROTECCIONES INDIVIDUALES		PROTECCIONES COLECTIVAS / UBICACIÓN	
• Botas de seguridad • Guantes protección • Pantalla de protección de la cara y ojos • Mandil de cuero	• Gafas antichoque. • Casco de seguridad • Guantes de cuero de manga larga con las costuras en su interior • Polainas		

GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/x-fqRrIXtP0SQP3Y
Nº: 2024-1540-0
Fecha: 13/6/2024
VISADO

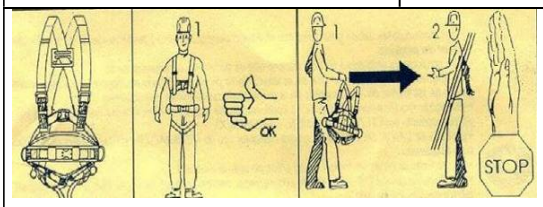
1.2. Equipos de protección individual

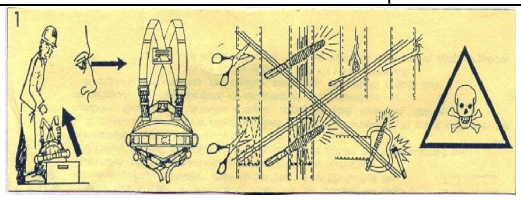
	Se utilizará siempre que exista riesgo de golpes con o contra objetos en la cabeza, debido a espacios reducidos de trabajo, proyección de material, descarga de materiales con pluma y principalmente cuando estén trabajando personas a distinto nivel. Es obligatorio su uso en todo el recinto de obras.
	Se utilizará siempre que exista riesgo de inhalación de materia particulada (polvo, suciedad,..).
	Cuando exista riesgo de corte o golpes (manipulación de materiales con aristas vivas, alambres, trabajos con herramientas manuales,..), riesgo de contacto térmico (soldadura) y protección eléctrica (trabajos en tensión y maniobras, ensayos y mediciones en instalaciones eléctricas).
	Siempre que exista riesgo de proyección de materia particulada (taladro, radial,..).
	Se utilizará en la realización de unión de tierras mediante soldadura aluminotérmica en los cuales existe riesgo de proyección de material incandescente.
	Se utilizará siempre que exista riesgo mecánico de golpes, cortes o aplastamiento en los pies debido a caída de material manipulado, transito en recintos de obras de construcción, parques eólicos,..
	Se utilizara en trabajos en altura, mas de dos metros, y que no exista protección colectiva eficaz. Se utilizaran con cuerda y gancho de amarre.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/KF6WR1NX1P0SQP3Y
Nº: 2024-1540-0
Fecha: 13/6/2024
VISADO

PROTECCIONES INDIVIDUALES	PROTECCIONES COLECTIVAS / UBICACIÓN
Descripción: • Botas de seguridad.• Guantes protección mecánica. • Casco de protección - Arnés: Elemento protector ante caídas a diferente nivel, sujeción al trabajo sistema de retención. - Cabo de anclaje (disipador de energía): Para anclarnos a un punto de anclaje y minimizar los efectos de una eventual caída. - Antiácidas: Para conexión a la línea vertical	

Riesgos específicos:		EVALUACIÓN DEL RIESGO		
		Consecuencias	**Prob**	**Riesgo**
Caída de altura		3	3	Tolerable
Accidentes varios (Vértigos…)		4	2	Tolerable
Choques contra objetos inmóviles (Caída en péndulo)		4	3	Moderado





MEDIDAS PREVENTIVAS DE APLICACIÓN

- Se recomienda ajustarse en arnés lo máximo posible sin restar movilidad.
- El anticaídas se sujeta a los anclajes pectorales y el cabo de anclaje son disipador al dorso.
- Nunca se debe amarrar el anticaídas o el cabo de anclaje a las anillas laterales situadas junto a las caderas. Estas anillas están diseñadas para, por medio de un cabo de anclaje con dos mosquetones, sujetarse a un punto y dispones de ambas manos con el fin de realizar una labor.
- En caso de caída, sustituir absorbedor y cabo de anclaje.
- No conectar el mosquetón del antiácidas sobre otro mosquetón, anclarlo directamente sobre los anclajes del arnés.
- Si el arnés está dañado o ha soportado una fuerte caída no se debe usar dicho arnés.
-El que se utilice correctamente y el estado del arnés es responsabilidad del usuario.
- La incorrecta utilización del salva-caídas y en caso de caída, puede provocar daños graves en la columna y riñones y de asfixia en el caso de que se quedara inconsciente.
- Para un correcto mantenimiento del equipo, se requiere una inspección ocular presentando una especial atención a las costuras y elementos metálicos. Lavar con jabón neutro y secado en lugar ventilado y fresco (sin calefacción). No exponer a productos químicos ni altas fuentes de calor

Para prevenir una caída en péndulo:

- Asegurares que la cuerda de seguridad cuelga verticalmente desde tu punto de anclaje hacia tu equipo de protección contra caídas
- Colocar el punto de anclaje directamente enfrente de ti.
- Cambia siempre tu anclaje cuando te desplaces. Trabajar incluso a

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
https://sede.navarra.es/csv/KF6WR1NX1P0SQP3Y
Nº: 2024-1540-0
Fecha: 13/6/2024
VISADO

9.10. NORMAS GENERALES DE ACTUACIÓN EN LA OBRA.

MEDIDAS PREVENTIVAS GENERALES DE APLICACIÓN EN TODAS LAS FASES DE LAS OBRAS

1.Todo el personal accederá y saldrá de la obra por el lugar destinado para ello, que será independiente del acceso de maquinaria y vehículos en general.
2. Acceder a los puestos de trabajo por los lugares previstos, prohibiéndose terminantemente el trepado por tubos, encofrados…
3. Verificar que el puesto de trabajo está dotado de las protecciones colectivas necesarias. En caso de no estarlo, se dará aviso al encargado de la obra.
4. Será obligatoria la utilización de los equipos de protección individual indicados para la realización de cada tarea y, en particular:

• Uso del casco en todo momento, en todo el recinto de la obra, salvo en las oficinas y locales de higiene y bienestar.
• Uso de calzado antideslizante de seguridad en todo momento y en todo el recinto de la obra.
• Uso de guantes de seguridad (loneta, goma, PVC, de cuero…) en dependencia directa con el tipo de trabajo que se ejecute.
• Uso de protección ocular en todos aquellos trabajos en que se produzca proyección de partículas (manejo de radial, sierras circulares, martillos rompedores, macetas y piquetas, rozadoras, procesos de soldadura, pintura..).
• Uso de arnés de seguridad, anclado a un punto fuerte, para todo trabajo con posibilidad de caída de altura superior a 2 m sin la adecuada protección colectiva.

5. Mantener la obra en buen estado de orden y limpieza, evitando dejar acumulados materiales, escombros, herramientas y restos de comida en las zonas de paso y cerca de las aberturas.
6. Emplear enchufes, bases… para alimentación eléctrica homologadas y en buen estado.
7. No utilizar máquinas o herramientas sin la debida autorización expresa.
8. Emplear madera nueva en la construcción de protecciones colectivas, carente de nudos saltadizos y de fendas que alteren su capacidad resistente.
9. No utilizar elementos extraños (bidones, bovedillas, pilas de materiales.) como plataformas de trabajo o para la confección de andamios.
10. No alterar ni retirar las protecciones colectivas. Si se hiciera debería utilizarse las medidas de protección individual.
11. No utilizar la maquinaria de elevación para el transporte de personas.
12. Verificar que no haya nadie trabajando ni por encima ni por debajo de la vertical, al realizar trabajos en altura.
13. Poner en conocimiento del encargado cualquier antecedente de vértigo o miedo a la altura.
14. No deberán de levantarse manualmente cargas de peso superior a los 25 Kg.
15. Almacenar o acopiar correctamente, en posición estable y en lugares previamente señalados los materiales, equipos y herramientas.
16. Queda totalmente prohibido arrojar materiales, escombros o herramientas desde altura, por los huecos de fachada o de los forjados.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/KF6WR1NX1P05QP3Y
Nº: 2024-1540-0
Fecha: 13/6/2024
VISADO

FORMACIÓN E INFORMACIÓN EN MATERIA DE SEGURIDAD Y SALUD.

De conformidad con el artículo 18 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, los contratistas y subcontratistas deberán garantizar que los trabajadores/as a su cargo reciban una formación teórica y práctica adecuada de todas aquellas medidas que hayan de adoptarse en lo que se refiere a su seguridad y su salud en la obra, de forma que todo trabajador tenga información y conocimiento de los riesgos propios de su actividad. Esta información deberá ser comprensible para los trabajadores/as afectados.

MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS.

• En el centro de trabajo se dispondrá de un botiquín con los medios necesarios para efectuar las curas urgencia en caso de accidente y estará a cargo de él una persona capacitada designada por la empresa constructora.

• Existirá en la obra una lista con el emplazamiento de los centros de asistencia médica a donde deba trasladarse el personal en caso de accidente, así como los teléfonos de servicios de urgencia, ambulancias, taxis.

CENTROS ASISTENCIALES MÁS PRÓXIMOS A LA OBRA

Asistencia Primaria (Urgencias): Centro de Salud de Irurtzun

Situación: Plaza de los Fueros c.p. 31860 Irurtzun

Teléfono: 948 287540

Distancia aproximada: 0,4 Km

Asistencia (Hospital): URGENCIAS

Situación: Complejo hospitalario de Navarra – Hospital Virgen del Camino

Teléfono: 848 422222

Distancia aproximada: 16,3 Km

• El personal asignado a la obra deberá ser sometido a reconocimiento médico antes de iniciar la prestación de servicios, en las condiciones establecidas en la legislación vigente.

PRESUPUESTO DE SEGURIDAD Y SALUD

(El Real Decreto 1627/1.997 establece disposiciones mínimas y entre ellas no figura, para el Estudio Básico la de realizar un Presupuesto que cuantifique el conjunto de gastos previstos para la aplicación de dicho Estudio.

Aunque no sea obligatorio se recomienda reservar en el Presupuesto del proyecto una partida para Seguridad y Salud.

TRABAJOS POSTERIORES

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.gitnavarra.com/csv/KF6WR1NX1P05QP3Y
Nº: 2024-1540-0
Fecha: 13/6/2024
VISADO

El apartado 3 del Artículo 6 del Real Decreto 1627/1.997 establece que en el Estudio Básico se contemplarán también las previsiones y las informaciones para efectuar en su día, en las debidas condiciones de seguridad y salud, los previsibles trabajos posteriores.

(El redactor del Estudio Básico deberá elegir para los previsibles trabajos posteriores, los riesgos más frecuentes y las medidas preventivas aplicables en cada caso.)

Reparación, conservación y mantenimiento

Riesgos más frecuentes	*Medidas Preventivas*	*Protecciones Individuales*
• Caídas al mismo nivel en suelos • Caídas de altura por huecos horizontales • Caídas por huecos en cerramientos • Caídas por resbalones • Reacciones químicas por productos de limpieza y líquidos de maquinaria • Contactos eléctricos por accionamiento inadvertido y modificación o deterioro de sistemas eléctricos. • Fuego por combustibles, modificación de elementos de instalación eléctrica o por acumulación de desechos peligrosos • Contactos eléctricos directos e indirectos • Toxicidad de productos empleados en la reparación o almacenados en el edificio. • Vibraciones de origen interno y externo • Contaminación por ruido	• Andamiajes, escalerillas y demás dispositivos provisionales adecuados y seguros. • Anclajes de cinturones fijados a la pared para la limpieza de ventanas no accesibles. • Anclajes de cinturones para reparación de tejados y cubiertas. • Anclajes para poleas para izado de muebles en mudanzas.	• Casco de seguridad • Ropa de trabajo • Cinturones de seguridad y cables de longitud y resistencia adecuada para limpiadores de ventanas. • Cinturones de seguridad y resistencia adecuada para reparar tejados y cubiertas inclinadas.

9.11. OBLIGACIONES DEL/LA PROMOTOR/A

Antes del inicio de los trabajos, el promotor designará un Coordinador en materia de Seguridad y Salud, cuando en la ejecución de las obras intervengan más de una empresa, o una empresa y trabajadores/as/as autónomos o diversos trabajadores/as autónomos.

(En la introducción del Real Decreto 1627/1.997 y en el apartado 2 del Artículo 2 se establece que el contratista y el subcontratista tendrán la consideración de empresario a los efectos previstos en la normativa sobre prevención de riesgos laborales. Como en las obras de edificación es habitual la existencia de numerosos subcontratistas, será previsible la existencia del Coordinador en la fase de ejecución.)

La designación del Coordinador en materia de Seguridad y Salud no eximirá al promotor de las responsabilidades.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/KF6WR1NX1P05QP3Y
Nº: 2024-1540-0
Fecha: 13/6/2024
VISADO

El promotor deberá efectuar un **aviso** a la autoridad laboral competente antes del comienzo de las obras, que se redactará con arreglo a lo dispuesto en el Anexo III del Real Decreto 1627/1.997 debiendo exponerse en la obra de forma visible y actualizándose si fuera necesario.

9.12. COORDINADOR EN MATERIA DE SEGURIDAD Y SALUD

La designación del Coordinador en la elaboración del proyecto y en la ejecución de la obra podrá recaer en la misma persona.

El Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, deberá desarrollar siguientes funciones:

- Coordinar la aplicación de los principios generales de prevención y seguridad.
- Coordinar las actividades de la obra para garantizar que las empresas y personal actuante apliquen de manera coherente y responsable los principios de acción preventiva que se recogen en el Artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales durante la ejecución de la obra, y en particular, en las actividades a que se refiere el Artículo 10 del Real Decreto 1627/1.997.
- Aprobar el Plan de Seguridad y Salud elaborado por el contratista y, en su caso, las modificaciones introducidas en el mismo.
- Organizar la coordinación de actividades empresariales previstas en el Artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.
- Coordinar las acciones y funciones de control de la aplicación correcta de los métodos de trabajo.
- Adoptar las medidas necesarias para que solo las personas autorizadas puedan acceder a la obra.

La Dirección Facultativa asumirá estas funciones cuando no fuera necesario la designación del Coordinador.

9.13. PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO

En aplicación del Estudio Básico de Seguridad y Salud, el contratista, antes del inicio de la obra, elaborará un Plan de Seguridad y Salud en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen las previsiones contenidas en este Estudio Básico y en función de su propio sistema de ejecución de obra. En dicho Plan se incluirán, en su caso, las propuestas de medidas alternativas de prevención que el contratista proponga con la correspondiente justificación técnica, y que no podrán implicar disminución de los niveles de protección previstos en este Estudio Básico.

El Plan de Seguridad y Salud deberá ser aprobado, antes del inicio de la obra, por el Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra. Este podrá ser modificado por el contratista en función del proceso de ejecución de la misma, de la evolución de los trabajos y de las posibles incidencias o modificaciones que puedan surgir a lo largo de la obra, pero que siempre con la aprobación expresa del Coordinador. Cuando no fuera necesaria la designación del Coordinador, las funciones que se le atribuyen serán asumidas por la Dirección Facultativa.

Quienes intervengan en la ejecución de la obra, así como las personas u órganos con responsabilidades en materia de prevención en las empresas intervinientes en la misma y los representantes de los trabajadores/as, podrán presentar por escrito y de manera razonada, las sugerencias y alternativas que estimen oportunas. El Plan estará en la obra a disposición de la Dirección Facultativa.

(Se recuerda al Arquitecto que el Plan de Seguridad y Salud, único documento operativo, lo tiene que elaborar el contratista. No será función del Arquitecto, contratado por el promotor, realizar dicho Plan y más teniendo en

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.cinnavarra.com/c/jW/KF6WRNXLP0SQP3Y
Nº: 2024-1540-0
Fecha: 13/6/2024
VISADO

cuenta que lo tendrá que aprobar, en su caso, bien como Coordinador en fase de ejecución o bien como Dirección Facultativa.).

9.14. OBLIGACIONES DE CONTRATISTAS Y SUBCONTRATISTAS

El contratista y subcontratistas estarán obligados a:

1. Aplicar los principios de acción preventiva que se recogen en el Artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos laborales y en particular:
    - El mantenimiento de la obra en buen estado de limpieza.
    - La elección del emplazamiento de los puestos y áreas de trabajo, teniendo en cuenta sus condiciones de acceso y la determinación de las vías o zonas de desplazamiento o circulación.
    - La manipulación de distintos materiales y la utilización de medios auxiliares.
    - El mantenimiento, el control previo a la puesta en servicio y control periódico de las instalaciones y dispositivos necesarios para la ejecución de las obras, con objeto de corregir los defectos que pudieran afectar a la seguridad y salud de los trabajadores/as.
    - La delimitación y acondicionamiento de las zonas de almacenamiento y depósito de materiales, en particular si se trata de materias peligrosas.
    - El almacenamiento y evacuación de residuos y escombros.
    - La recogida de materiales peligrosos utilizados.
    - La adaptación del período de tiempo efectivo que habrá de dedicarse a los distintos trabajos o fases de trabajo.
    - La cooperación entre todos los intervinientes en la obra.
    - Las interacciones o incompatibilidades con cualquier otro trabajo o actividad.
2. Cumplir y hacer cumplir a su personal lo establecido en el Plan de Seguridad y Salud.
3. Cumplir la normativa en materia de prevención de riesgos laborales, teniendo en cuenta las obligaciones sobre coordinación de las actividades empresariales previstas en el Artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, así como cumplir las disposiciones mínimas establecidas en el Anexo IV del Real Decreto 1627/1.997.
4. Informar y proporcionar las instrucciones adecuadas a los trabajadores/as autónomos sobre todas las medidas que hayan de adoptarse en lo que se refiera a seguridad y salud.
5. Atender las indicaciones y cumplir las instrucciones del Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra.

Serán responsables de la ejecución correcta de las medidas preventivas fijadas en el Plan y en lo relativo a las obligaciones que le correspondan directamente o, en su caso, a los trabajos autónomos por ellos contratados. Además responderán solidariamente de las consecuencias que se deriven del incumplimiento de las medidas previstas en el Plan.

Las responsabilidades del Coordinador, Dirección Facultativa y el Promotor no eximirán de sus responsabilidades a los contratistas y a los subcontratistas.

9.15. OBLIGACIONES DE LOS/AS TRABAJADORES/AS AUTÓNOMOS/AS

Los trabajadores/as autónomos están obligados a:

1. Aplicar los principios de la acción preventiva que se recoge en el Artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, y en particular:
    - El mantenimiento de la obra en buen estado de orden y limpieza.
    - El almacenamiento y evacuación de residuos y escombros.
    - La recogida de materiales peligrosos utilizados.
    - La adaptación del período de tiempo efectivo que habrá de dedicarse a los distintos trabajos o fases de trabajo.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/KF6WR1NX1P05QP3Y
Nº: 2024-1540-0
Fecha: 13/6/2024
VISADO

- La cooperación entre todos los intervinientes en la obra.
- Las interacciones o incompatibilidades con cualquier otro trabajo o actividad.

2. Cumplir las disposiciones mínimas establecidas en el Anexo IV del Real Decreto 1627/1.997.
3. Ajustar su actuación conforme a los deberes sobre coordinación de las actividades empresariales previstas en el Artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, participando en particular en cualquier medida de su actuación coordinada que se hubiera establecido.
4. Cumplir con las obligaciones establecidas para los trabajadores/as en el Artículo 29, apartados 1 y 2 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.
5. Utilizar equipos de trabajo que se ajusten a lo dispuesto en el Real Decreto 1215/ 1.997.
6. Elegir y utilizar equipos de protección individual en los términos previstos en el Real Decreto 773/1.997.
7. Atender las indicaciones y cumplir las instrucciones del Coordinador en materia de seguridad y salud.

Los trabajadores/as autónomos deberán cumplir lo establecido en el Plan de Seguridad y Salud.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/KF6W01NV2P0SSP3X
Nº: 2024-1540-0
Fecha: 13/02/2024
VISADO

9.16. LIBRO DE INCIDENCIAS

En cada centro de trabajo existirá, con fines de control y seguimiento del Plan de Seguridad y Salud, un Libro de Incidencias que constará de hojas por duplicado y que será facilitado por el Colegio profesional al que pertenezca el técnico que haya aprobado el Plan de Seguridad y Salud.

Deberá mantenerse siempre en obra y en poder del Coordinador. Tendrán acceso al Libro, la Dirección Facultativa, los contratistas y subcontratistas, los trabajadores/as autónomos, las personas con responsabilidades en materia de prevención de las empresas intervinientes, los representantes de los trabajadores/as, y los técnicos especializados de las Administraciones públicas competentes en esta materia, quienes podrán hacer anotaciones en el mismo.

(Sólo se podrán hacer anotaciones en el Libro de Incidencias relacionadas con el cumplimiento del Plan).

Efectuada una anotación en el Libro de Incidencias, el Coordinador estará obligado a remitir en el plazo de **veinticuatro horas** una copia a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social de la provincia en que se realiza la obra. Igualmente notificará dichas anotaciones al contratista y a los representantes de los trabajadores/as.

9.17. PARALIZACIÓN DE LOS TRABAJOS

Cuando el Coordinador y durante la ejecución de las obras, observase incumplimiento de las medidas de seguridad y salud, advertirá al contratista y dejará constancia de tal incumplimiento en el Libro de Incidencias, quedando facultado para, en circunstancias de riesgo grave e inminente para la seguridad y salud de los trabajadores/as, disponer la paralización de tajos o, en su caso, de la totalidad de la obra.

Dará cuenta de este hecho a los efectos oportunos, a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social de la provincia en que se realiza la obra. Igualmente notificará al contratista, y en su caso a los subcontratistas y/o autónomos/as afectados/as de la paralización y a los representantes de los trabajadores/as.

9.18. DERECHOS DE LOS/AS TRABAJADORES/AS

Los contratistas y subcontratistas deberán garantizar que los/as trabajadores/as/as reciban una información adecuada y comprensible de todas las medidas que hayan de adoptarse en lo que se refiere a su seguridad y salud en la obra.

Una copia del Plan de Seguridad y Salud y de sus posibles modificaciones, a los efectos de su conocimiento y seguimiento, será facilitada por el contratista a los representantes de los trabajadores/as en el centro de trabajo.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/KF6WR1NX1P05QP3Y
Nº: 2024-1540-0
Fecha: 13/6/2024
VISADO

Xabier Zubialde Legarreta
Energía, Ingeniería y Sostenibilidad / Energia, Ingenieritza eta Jasangarritasuna

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/KF6WQ[illegible]05QP3Y
Nº: 2024-1540-0
Fecha: 13/6/2024
VISADO

10.ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS

10.1. DEFINICIONES

Para un mejor entendimiento de este documento se realizan las siguientes definiciones dentro del ámbito de la gestión de residuos en obras de construcción y demolición:

Residuo: Según la ley 10/98 se define residuo a cualquier sustancia u objeto del que su poseedor se desprenda o del que tenga la intención u obligación de desprenderse.

Residuo peligroso: Son materias que en cualquier estado físico o químico contienen elementos o sustancias que pueden representar un peligro para el medio ambiente, la salud humana o los recursos naturales. En última instancia, se considerarán residuos peligrosos los indicados en la "Orden MAM/304/2002 por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos" y en el resto de normativa nacional y comunitaria. También tendrán consideración de residuo peligroso los envases y recipientes que hayan contenido residuos o productos peligrosos.

Residuos no peligrosos: Todos aquellos residuos no catalogados como tales según la definición anterior.

Residuo inerte: Aquel residuo No Peligroso que no experimenta transformaciones físicas, químicas o biológicas significativas, no es soluble ni combustible, ni reacciona física ni químicamente ni de ninguna otra manera, no es biodegradable, no afecta negativamente a otras materias con las cuales entra en contacto de forma que pueda lugar a contaminación del medio ambiente o perjudicar a la salud humana.

La lixivialidad total, el contenido de contaminantes del residuo y la ecotoxicidad del lixiviado deberán ser insignificantes y en particular no deberán suponer un riesgo para la calidad de las aguas superficiales o subterráneas.

Residuo de construcción y demolición: Cualquier sustancia u objeto que cumpliendo con la definición de residuo se genera en una obra de construcción y de demolición.

Código LER: Código de 6 dígitos para identificar un residuo según la Orden MAM/304/2002.

Productor de residuos: La persona física o jurídica titular de la licencia urbanística en una obra de construcción o demolición; en aquellas obras que no precisen de licencia urbanística, tendrá la consideración de productor de residuos la persona física o jurídica titular del bien inmueble objeto de una obra de construcción o demolición.

Poseedor de residuos de construcción y demolición: la persona física o jurídica que tenga en su poder los residuos de construcción y demolición y que no ostente la condición de gestor de residuos. En todo caso, tendrá la consideración de poseedor la persona física o jurídica que ejecute la obra de construcción o demolición, tales como el constructor, los subcontratistas o los trabajadores autónomos.

En todo caso, no tendrán la consideración de poseedor de residuos de construcción y demolición los trabajadores por cuenta ajena.

Volumen aparente: volumen total de la masa de residuos en obra, espacio que ocupan acumulados sin compactar con los espacios vacíos que quedan incluidos entre medio. En última instancia, es el volumen que realmente ocupan en obra.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/KF6WFR1NX1P05QP3Y
Nº: 2024-1540-0
Fecha: 13/6/2024
VISADO

Volumen real: Volumen de la masa de los residuos sin contar espacios vacíos, es decir, entendiendo una teórica masa compactada de los mismos.

Gestor de residuos: La persona o entidad pública o privada que realice cualquiera de las operaciones que componen la gestión de los residuos, sea o no el productor de los mismos. Han de estar autorizados o registrados por el organismo autonómico correspondiente.

Destino final: Cualquiera de las operaciones de valorización y eliminación de residuos enumeradas en la "Orden MAM/304/2002 por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación residuos y la lista europea de residuos".

Reutilización: El empleo de un producto usado para el mismo fin para el que fue diseñado originariamente.

- Reciclado: La transformación de los residuos, dentro de un proceso de producción para su fin inicial o para otros fines, incluido el compostaje y la biometanización, pero no la incineración con recuperación de energía.
- Valorización: Todo procedimiento que permita el aprovechamiento de los recursos contenidos en los residuos sin poner en peligro la salud humana y sin utilizar métodos que puedan causar perjuicios al medio ambiente.
- Eliminación: todo procedimiento dirigido, bien al vertido de los residuos o bien a su destrucción, total o parcial, realizado sin poner en peligro la salud humana y sin utilizar métodos que puedan causar perjuicios al medio ambiente.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.cgtinavarra.com/csvc/sXF6WR1WJLP0QP3Y
Nº: 2024-1540-0
Fecha: 13/6/2024
VISADO

10.2. MEDIDAS PREVENCIÓN DE RESIDUOS

10.2.1. Prevención en la Adquisición de Materiales

La adquisición de materiales se realizará ajustando la cantidad a las mediciones reales de obra, ajustando al máximo las mismas para evitar la aparición de excedentes de material al final de la obra.

Se requerirá a las empresas suministradoras a que reduzcan al máximo la cantidad y volumen de embalajes priorizando aquellos que minimizan los mismos.

Se primará la adquisición de materiales reciclables frente a otros de las mismas prestaciones pero de difícil o imposible reciclado.

Se mantendrá un inventario de productos excedentes para la posible utilización en otras obras.

Se realizará un plan de entrega de los materiales en que se detalle para cada uno de ellos la cantidad, fecha de llegada a obra, lugar y forma de almacenaje en obra, gestión de excedentes y en su caso gestión de residuos.

Se priorizará la adquisición de productos "a granel" con el fin de limitar la aparición de residuos de envases en obra.

Aquellos envases o soportes de materiales que puedan ser reutilizados como los palets, se evitará su deterioro y se devolverán al proveedor.

Se incluirá en los contratos de suministro una cláusula de penalización a los proveedores que generen en obra más residuos de los previstos y que se puedan imputar a una mala gestión.

10.2.2. Prevención en la Puesta en Obra

Se optimizará el empleo de materiales en obra evitando la sobre dosificación o la ejecución con derroche de material especialmente de aquellos con mayor incidencia en la generación de residuos.

Los materiales prefabricados, por lo general, optimizan especialmente el empleo de materiales y la generación de residuos por lo que se favorecerá su empleo.

En la puesta en obra de materiales se intentará realizar los diversos elementos a módulo del tamaño de las piezas que lo componen para evitar desperdicio de material.

Se vaciarán por completo los recipientes que contengan los productos antes de su limpieza o eliminación, especialmente si se trata de residuos peligrosos.

En la medida de lo posible se favorecerá la elaboración de productos en taller frente a los realizados en la propia obra que habitualmente generan mayor cantidad de residuos.

Se primará el empleo de elementos desmontables o reutilizables frente a otros de similares prestaciones no reutilizables.

Se agotará la vida útil de los medios auxiliares propiciando su reutilización en el mayor número de obras para lo que se extremarán las medidas de mantenimiento.

Todo personal involucrado en la obra dispondrá de los conocimientos mínimos de prevención de residuos y correcta gestión de ellos.

Se incluirá en los contratos con subcontratas una cláusula de penalización por la que se desincentivará la generación de más residuos de los previsibles por una mala gestión de los mismos.

10.2.3. Prevención en el Almacenamiento en Obra

Se realizará un plan de inspecciones periódicas de materiales, productos y residuos acopiados o almacenados para garantizar que se mantiene en las debidas condiciones.

10.2.4. Cantidad de Residuos

A continuación, se presenta una estimación de las cantidades, expresadas en toneladas y en metros cúbicos, de los residuos de construcción y demolición que se generarán en la obra, codificados con arreglo a la lista europea de residuos publicada por Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos.

Siguiendo lo expresado en el Real Decreto 105/2008 que regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición, no se consideran residuos y por tanto no se incluyen en la tabla las tierras y piedras no contaminadas por sustancias peligrosas reutilizadas en la misma obra, en una obra distinta o en una actividad de restauración, acondicionamiento o relleno, siempre y cuando pueda acreditarse de forma fehaciente su destino a reutilización.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/KF6WR1NX1P05QP3Y
Nº: 2024-1540-0
Fecha: 13/6/2024
VISADO

Cabe advertir, que la estimación contemplada en la tabla inferior se acepta como estimación inicial y para la toma de decisiones en la gestión de residuos, no obstante, a fin de obra se cuantificarían en última instancia los residuos obtenidos.

Código LER	Tipo de residuo	T.	M3
150110	Envases que contienen restos de sustancias peligrosas o están contaminados por ellas.	0.20	0.01
150111	Aerosoles vacíos	0.01	0.00050
150202	Absorbentes, materiales de filtración, incluidos los filtros de aceite no especificados en otra categoría], trapos de limpieza y ropas protectoras contaminados por sustancias peligrosas.	0.1	0.14
080111	Sobrantes de pintura o barnices	0.2	0.010
170107	Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos distintas de las especificadas en el código 17 01 06.	10	14
170201	Madera.	1	0.151
170202	Vidrio	0.01	0.0152
170203	Plástico.	0.05	0.0076
170405	Hierro y acero.	2	0.72
200101	Papel y cartón.	0.5	0.035
200301	Mezcla de residuos municipales	0.3	0.0454
	TOTALES	14,37	15,13

10.2.5. Reutilización

No se consideran residuos susceptibles de reutilización en la propia obra.

10.2.6. Separación de Residuos

Según el Real Decreto 105/2008 que regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición los residuos de construcción y demolición, éstos deberán separarse en las siguientes fracciones, cuando, de forma individualizada para cada una de dichas fracciones, la cantidad prevista de generación para el total de la obra supere las siguientes cantidades:

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/KF6WRUNQP0SQPZV
Nº: 2024-1540-0
Fecha: 13/6/2024
VISADO

Descripción	Cantidad
Hormigón	80 t.
Ladrillos, tejas, cerámicos	40 t.
Metal	2 t.
Madera	1 t.
Vidrio	1 t.
Plástico	0,5 t.
Papel y cartón	0,5 t.

Así pues, los residuos generados se separarán de la siguiente forma:

Código LER	Tipo de residuo	T	M3
150110*	Envases que contienen restos de sustancias peligrosas o están contaminados por ellas. Opción de separación: *Separado. Bidón de 200l.*	0.20	0.01
150111*	Aerosoles vacíos Opción de separación: *Separado. Bidón de 200l.*	0.01	0.00050
150202*	Absorbentes, materiales de filtración [incluidos los filtros de aceite no especificados en otra categoría], trapos de limpieza y ropas protectoras contaminados por sustancias peligrosas. Opción de separación: *Separado. Bidón de 200l.*	0.1	0.14
080111*	Sobrantes de pintura o barnices Opción de separación: *Separado. Bidón de 200l.*	0.2	0.010
170107	Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos distintas de las especificadas en el código 17 01 06. Opción de separación: *Residuos inertes. Contenedor de 8m3*	10	14
170202	Vidrio *Residuos inertes. Contenedor de 5m3*	1	0.152

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/KF6WR1NX1P05QP3Y
Nº: 2024-1540-0
Fecha: 13/6/2024
VISADO

170201	Madera. Opción de separación: *Residuos Inertes. Contenedor de 5m3*	0.01	0.0152
170203	Plástico. Opción de separación: *Residuos Inertes. Contenedor de 5m3*	0.05	0.0076
170405	Hierro y acero. Opción de separación: *Residuos Inertes. Contenedor de 5m3*	2	0.72
200101	Papel y cartón. Opción de separación: *Residuos Inertes. Contenedor de 5m3*	0.5	0.035
200301	Mezcla de residuos municipales Opción de separación: *Separado. Contenedor*	0.3	0.045
	TOTALES	14,37	15,13

10.2.7. Medidas para la Separación en Obra

Con objeto de conseguir una mejor gestión de los residuos generados en la obra de manera que se facilite su reutilización, reciclaje o valorización y para asegurar las condiciones de higiene y seguridad que se requiere el artículo 5.4 del Real Decreto 105/2008 que regula la producción y gestión de los residuos de construcción y de demolición se tomarán las siguientes medidas:

Las zonas de obra destinadas al almacenaje de residuos quedarán convenientemente señalizadas y para cada fracción se dispondrá un cartel señalizador que indique el tipo de residuo que recoge.

Los residuos peligrosos se depositarán, en su caso, sobre cubetos de retención apropiados a su volumen; además deben de estar protegidos de la lluvia.

Todos los productos envasados que tengan carácter de residuo peligroso deberán estar convenientemente identificados especificando en su etiquetado el nombre del residuo, código LER, nombre y dirección del productor y el pictograma normalizado de peligro.

Las zonas de almacenaje para los residuos peligrosos habrán de estar suficientemente separadas de las de los residuos no peligrosos, evitando de esta manera la contaminación de estos últimos.

Los residuos se depositarán en el "Punto Limpio", lugar destinado a los mismos, conforme se vayan generando.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.ctinavarra.com/csv/KF6WRXNXLP05QP3Y
Nº: 2024-1540-0
Fecha: 13/6/2024
VISADO

Los residuos se almacenarán en contenedores adecuados tanto en número como en volumen evitando en todo caso la sobrecarga de los contenedores por encima de sus capacidades límite.

Los contenedores situados próximos a lugares de acceso público se protegerán fuera de los horarios de obra con lonas o similares para evitar vertidos descontrolados por parte de terceros que puedan provocar su mezcla o contaminación.

Si por falta de espacio no resultase técnicamente viable efectuar la separación de los residuos, esta se podrá encomendar a un gestor de residuos en una instalación de residuos de construcción y demolición externa a la obra.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/KF6WR1NX1P05QP3Y
Nº: 2024-1540-0
Fecha: 13/6/2024
VISADO

10.2.8. Inventario de Residuos Peligrosos

Se incluye a continuación un inventario de los residuos peligrosos que se generarán en obra.

Dichos residuos se retirarán de manera selectiva, con el fin de evitar la mezcla entre ellos o con otros residuos no peligrosos y se garantizará el envío a gestores autorizados de residuos peligrosos.

Código LER	Tipo de residuo	T.	M3
150110*	Envases que contienen restos de sustancias peligrosas o están contaminados por ellas.	0.20	0.01
150111*	Aerosoles vacíos	0.01	0.00050
150202*	Absorbentes, materiales de filtración, incluidos los filtros de aceite no especificados en otra categoría], trapos de limpieza y ropas protectoras contaminados por sustancias peligrosas.	0.1	0.14
080111*	Sobrantes de pintura o barnices	0.2	0.010
170107	Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos distintas de las especificadas en el código 17 01 06.	10	14
170201	Madera.	1	0.152
170202	Vidrio	0.01	0.0152
170203	Plástico.	0.05	0.0076
170405	Hierro y acero.	2	0.72
200101	Papel y cartón.	0.5	0.035
20030	Mezcla de residuos municipales	0.3	0.045
	TOTALES	14,37	15,13

10.2.9. Destino Final

Se detalla a continuación el destino final de todos los residuos de la obra, excluidos los reutilizados, agrupados según las fracciones que se generarán en base a los criterios de separación diseñados en puntos anteriores de este mismo documento.

Los principales destinos finales contemplados son: vertido, valorización, reciclado o envío a gestor autorizado.

Código LER	Tipo de residuo	T.	M3
150110*	Envases que contienen restos de sustancias peligrosas o están contaminados por ellas. Destino: Envío a Gestor autorizado para Tratamiento	0.20	0.01
150111*	Aerosoles vacíos Destino: Envío a Gestor autorizado para Tratamiento	0.01	0.00050
150202*	Absorbentes, materiales de filtración [incluidos los filtros de aceite no especificados en otra categoría], trapos de limpieza y ropas protectoras contaminados por sustancias peligrosas. Destino: Envío a Gestor para Tratamiento	0.1	0.14
080111*	Sobrantes de pintura o barnices Destino: Envío a Gestor autorizado para Tratamiento	0.2	0.010
170107	Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos distintas de las especificadas en el código 17 01 06. Destino: Valorización Externa	10	14
170202	Vidrio Destino: Valorización Externa	1	0.152
170201	Madera. Destino: Valorización Externa	0.01	0.0152
170203	Plástico. Destino: Valorización Externa	0.05	0.0076
170405	Hierro y acero. Destino: Valorización Externa	2	0.72
200101	Papel y cartón. Destino: Valorización Externa	0.5	0.035
200301	Mezcla de residuos municipales	0.3	0.045
	TOTALES	14,37	15,13

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citnavarra.com/csv/KP6WRNXLP05QPBY
Nº: 2024-1540-0
Fecha: 13/6/2024
VISADO

10.3. Prescripciones del Pliego sobre Residuos

10.3.1. Obligaciones Agentes Intervinientes

Además de las obligaciones previstas en la normativa aplicable, la persona física o jurídica que ejecute la obra estará obligada a presentar a la propiedad de la misma un Plan que refleje cómo llevará a cabo las obligaciones que le incumban en relación con los residuos de construcción y demolición que se vayan a producir en la obra. El plan, una vez aprobado por la dirección facultativa y aceptado por la propiedad, pasará a formar parte de los documentos contractuales de la obra.

El poseedor de residuos de construcción y demolición, cuando no proceda a gestionarlos por sí mismo, y sin perjuicio de los requerimientos del proyecto aprobado, estará obligado a entregarlos a un gestor de residuos o a participar en un acuerdo voluntario o convenio de colaboración para su gestión. Los residuos de construcción y demolición se destinarán preferentemente, y por este orden, a operaciones de reutilización, reciclado o a otras formas de valorización y en última instancia a depósito en vertedero.

Según exige el Real Decreto 105/2008, que regula la producción y gestión de los residuos de construcción y de demolición, el poseedor de los residuos estará obligado a sufragar los correspondientes costes de gestión de los residuos.

El productor de residuos (promotor) habrá de obtener del poseedor (contratista) la documentación acreditativa de que los residuos de construcción y demolición producidos en la obra han sido gestionados en la misma ó entregados a una instalación de valorización o de eliminación para su tratamiento por gestor de residuos autorizado, en los términos regulados en la normativa y, especialmente, en el plan o en sus modificaciones. Esta documentación será conservada durante cinco años.

Se incluirán los criterios medioambientales en el contrato con contratistas, subcontratistas y autónomos, definiendo las responsabilidades en las que incurrirán en el caso de incumplimiento.

10.3.2. Gestión de Residuos

Según requiere la normativa, se prohíbe el depósito en vertedero de residuos de construcción y demolición que no hayan sido sometidos a alguna operación de tratamiento previo.

El poseedor de los residuos estará obligado, mientras se encuentren en su poder, a mantenerlos en condiciones adecuadas de higiene y seguridad, así como a evitar la mezcla de fracciones ya seleccionadas que impida o dificulte su posterior valorización o eliminación.

Se debe asegurar en la contratación de la gestión de los residuos, que el destino final o el intermedio son centros con la autorización autonómica del organismo competente en la materia. Se debe contratar sólo transportistas o gestores autorizados por dichos organismos e inscritos en los registros correspondientes.

Las tierras que puedan tener un uso posterior para jardinería o recuperación de suelos degradados, serán retiradas y almacenadas durante el menor tiempo posible, en condiciones de altura no superior a 2 metros.

El depósito temporal de los residuos se realizará en contenedores adecuados a la naturaleza y al riesgo de los residuos generados.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/KF6WR1NX1P05QP3Y
Nº. 2024-1540-0
Fecha: 13/6/2024
VISADO

Dentro del programa de seguimiento del Plan de Gestión de Residuos se realizarán reuniones periódicas a las que asistirán contratistas, subcontratistas, dirección facultativa y cualquier otro agente afectado. En las mismas se evaluará el cumplimiento de los objetivos previstos, el grado de aplicación del Plan y la documentación generada para la justificación del mismo.

Se deberá asegurar en la contratación de la gestión de los RCDs, que el destino final (Planta de Reciclaje, Vertedero, Cantera, Incineradora, Centro de Reciclaje de Plásticos/Madera..) sean centros autorizados. Así mismo se deberá contratar sólo transportistas o gestores autorizados e inscritos en los registros correspondientes. Se realizará un estricto control documental, de modo que transportistas y gestores de RCDs deberán aportar los vales de cada retirada y entrega en desti final.

10.3.3. Separación

El depósito temporal de los residuos valorizables que se realice en contenedores o en acopios, se debe señalizar y segregar del resto de residuos de un modo adecuado.

Los contenedores o envases, pintados en colores que destaquen, que almacenen residuos peligrosos deberán señalizarse conforme a la legislación de Residuos Tóxicos y Peligrosos.

El responsable de la obra al que presta servicio un contenedor de residuos adoptará las medidas necesarias para evitar el depósito de residuos ajenos a la misma. Igualmente, deberá impedir la mezcla de residuos valorizables con aquellos que no lo son.

El poseedor de los residuos establecerá los medios humanos, técnicos y procedimientos de separación que se dedicarán a cada tipo de residuo generado.

Los residuos generados en las casetas de obra producidos en tareas de oficina, vestuarios, comedores, etc. tendrán la consideración de Residuos Sólidos Urbanos y se gestionarán como tales según estipule la normativa reguladora de dichos residuos en la ubicación de la obra,

10.3.4. Documentación

La entrega de los residuos de construcción y demolición a un gestor por parte del poseedor habrá de constar en documento fehaciente, en el que figure, al menos, la identificación del poseedor y del productor, la obra de procedencia y, en su caso, el número de licencia de la obra, la cantidad, expresada en toneladas o en metros cúbicos, o en ambas unidades cuando sea posible, el tipo de residuos entregados, codificados con arreglo a la lista europea de residuos publicada por Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero y la identificación del gestor de las operaciones de destino.

El poseedor de los residuos estará obligado a entregar al productor los certificados y demás documentación acreditativa de la gestión de los residuos a que se hace referencia en el Real Decreto 105/2008 que regula la producción y gestión de los residuos de construcción y de demolición.

El poseedor de residuos dispondrá de documentos de aceptación de los residuos realizados por el gestor al que se le vaya a entregar el residuo.

El gestor de residuos debe extender al poseedor un certificado acreditativo de la gestión de los residuos recibidos, especificando la identificación del poseedor y del productor, la obra de procedencia y, en su caso, el número de licencia de la obra, la cantidad, expresada en toneladas o en

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.cgtinavarra.com/cgi/KF6WR1NY1205CP3Y
Nº: 2024-1540-0
Fecha: 13/6/2024
VISADO

metros cúbicos, o en ambas unidades cuando sea posible, y el tipo de residuos entregados, codificados con arreglo a la lista europea de residuos publicada por Orden MAM/304/2002.

Cuando el gestor al que el poseedor entregue los residuos de construcción y demolición efectúe únicamente operaciones de recogida, almacenamiento, transferencia o transporte, en el documento de entrega deberá figurar también el gestor de valorización o de eliminación ulterior al que se destinan los residuos.

Según exige la normativa, para el traslado de residuos peligrosos se deberá remitir notificación al órgano competente de la comunidad autónoma en materia medioambiental con al menos diez días de antelación a la fecha de traslado. Si el traslado de los residuos afecta a más de una provincia, dicha notificación se realizará al Ministerio de Medio Ambiente.

Para el transporte de los residuos peligrosos se completará el Documento de Control y Seguimiento. Este documento se encuentra en el órgano competente en materia medioambiental de la comunidad autónoma.

El poseedor de residuos facilitará al productor acreditación fehaciente y documental que deje constancia del destino final de los residuos reutilizados. Para ello se entregará certificado con documentación gráfica.

10.3.5. Normativa

Real Decreto 833/1988, de 20 de julio, por el que se aprueba, el Reglamento para la ejecución de la Ley 20/1986, Básica de Residuos Tóxicos y Peligrosos.

Real Decreto 952/1997, que modifica el Reglamento para la ejecución de la ley 20/1986 básica de Residuos Tóxicos y Peligrosos, aprobado mediante Real Decreto 833/1998.

LEY 10/1998, de 21 de abril, de Residuos.

REAL DECRETO 1481/2001, de 27 de diciembre, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero.

REAL DECRETO 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.

Normativa autonómica de aplicación en función de la ubicación geográfica de la obra.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/KF6WR1NX1P0SQP3Y
Nº: 2024-1540-0
Fecha: 13/6/2024
VISADO

10.4. PLANTILLA DE IMPRESOS

10.4.1. Acta aprobación Plan

Acta de Aprobación del Plan de Gestión de los Residuos de Construcción Y Demolición por la Dirección Facultativa y Aceptación por la propiedad

Proyecto:

Dirección de la obra:

Localidad:

Provincia:

Redactor Estudio de Gestión:

Presupuesto Ejecución Material:

Presupuesto Gestión Residuos:

Promotor:

Director de Obra:

Director de Ejecución Material de la Obra:

Contratista redactor del Plan:

Fecha prevista de comienzo de la obra:

En cumplimiento de lo estipulado en el RD 105/2008, de 1 de febrero por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición, es requisito necesario aprobar por parte de la Dirección Facultativa y sus representantes el/la Director/a de Obra y el/la directora/a de Ejecución Material de la Obra y aceptar por parte de la Propiedad el Plan de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición presentado por el Contratista para la obra reseñada en el inicio del acta.

Una vez analizado el contenido del mencionado Plan de Gestión de los Residuos de Construcción y Demolición, se hace constar la conformidad con el mismo considerando que reúne las condiciones técnicas requeridas por el R.D.105/2008 para su aprobación.

Dicho Plan pasa a formar parte de los documentos contractuales de la obra junto a la documentación acreditativa de la correcta gestión de los residuos, facilitadas a la Dirección Facultativa y a la Propiedad por el Poseedor y el Gestor de Residuos.

En consecuencia, la Dirección Facultativa, que suscribe, procede a la aprobación formal y el Promotor, que suscribe, procede a la aceptación formal, del reseñado Plan de Gestión de los Residuos de Construcción y Demolición, quedando enterado el Contratista.

Se advierte que, cualquier modificación que se pretenda introducir al Plan de Gestión de los Residuos de Construcción y Demolición, aprobado, en función del proceso de ejecución de la obra, de la evolución de los trabajos o de las incidencias y modificaciones que pudieran surgir durante su ejecución, requerirá de la aprobación de la Dirección Facultativa y la aceptación por la propiedad, para su efectiva aplicación.

El Plan de Gestión de los Residuos de Construcción y Demolición, objeto de la presente Acta habrá de estar en la obra, en poder del Contratista o persona que le represente, a disposición permanente de la Dirección Facultativa, además de a la del personal y servicios de los Órganos Técnicos en esta materia de la Comunidad Autónoma.

Firmado en ----------, a ----------

Representante promotor **Director/a de obra** **Dirección ejecutante** **Contratista**

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/KF6WR1NX1P05QP3Y
Nº: 2024-1540-0
Fecha 13/6/2024
VISADO

10.4.2. Listado salida residuos obra

Planilla control de salida residuos obra					
Obra					
Productor de residuos					
Poseedor de residuos					
Fecha		**Residuo**		**LER**	
Albarán		**Cantidad**			
Transportista			**Gestor**		

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/KF6WR1NX1P05QP3Y
Nº: 2024-1540-0
Fecha: 13/6/2024
VISADO

10.4.3. Albarán retirada residuos no peligrosos

Albarán retirada residuos no peligrosos	

IDENTIFICACION DEL PRODUCTOR			
Nombre o razón social:			
Dirección:			
Localidad:		Código postal:	
N.I.F.:		N.I.R.I.:	
Teléfono:		Fax:	
Persona Responsable:			

IDENTIFICACION DEL GESTOR			
Nombre o razón social:			
Dirección:			
Nº de Gestor Autorizado:			
Localidad:		Código postal:	
N.I.F.:		N.I.R.I.:	
Teléfono:		Fax:	
Persona Responsable:			

IDENTIFICACION DEL TRANSPORTE			
Nombre o razón social:			
Dirección:			
Nº de Gestor Autorizado:			
Localidad:		Código postal:	
N.I.F.:		N.I.R.I.:	
Teléfono:		Fax:	
Persona Responsable:			

IDENTIFICACION DEL RESIDUO	
Denominación descriptiva:	
Descripción L.E.R.:	
Código L.E.R.:	

CANTIDAD A GESTIONAR (Peso y Volumen):	
TIPO DE ENVASE:	
FECHA:	

Fdo. (Responsable de residuos de la empresa productora)

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/KF6WR1NX1P05QP3Y
Nº: 2024-1540-0
Fecha: 13/6/2024
VISADO

10.4.4. Notificación de Traslado Residuos Peligroso

Art. 41.c R.D. 833/88, R.D. 952/97 y Orden MAM/304/2002

1.- Datos del PRODUCTOR	Comunidad Autónoma:					
Razón Social				**N.I.F.:**		
Dirección:				**N° Productor**		
Municipio		**Provincia**			**Código Postal**	
Teléfono:	**Fax:**		**E-mail:**			
Persona de contacto:						
2.- Datos del DESTINATARIO	Comunidad Autónoma:					
Razón Social **Dirección del domicilio social:**	**N.I.F.**		**N° Gestor Autorizado**			
Municipio		**Provincia**			**Código Postal**	
Teléfono:	**Fax:**		**E-mail:**			
Persona de contacto:						
3.- Datos del TRANSPORTISTA	Comunidad Autónoma:					
Razón Social	**N.I.F.**		**Matrícula Vehículo**			
Dirección del domicilio social:						
Municipio		**Provincia**			**Código Postal**	
Teléfono:	**Fax:**		**E-mail:**			
Persona de contacto:						
4.- Identificación del RESIDUO						
4.1. Código LER						
Descripción habitual:						
4.2.- Código del Residuo (según tablas Anexo 1 R.D. 952/97)						
Tabla 1 Q	Tabla 2 D R	Tabla 3 L	Tabla 4 C C	Tabla 5 H H	Tabla 6 A	Tabla 7 B
4.3.- Gestión final a realizar (orden MAM 304/2002):				Cant. Total anual (kg):		
4.4.- En caso de Traslado Transfronterizo:						
N°Doc. Notificación:						
N° de orden del envío:						
4.5.Medio Transporte:						
4.6. Itinerario:						
4.7.- CC.AA. de Tránsito:						
4.8.- Fecha de notificación:			**4.9.- Fecha envío:**			

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/KF6WR1NX1P05QP3Y
Nº: 2024-1540-0
Fecha: 13/6/2024
VISADO

10.4.5. Admisión residuo peligroso

IDENTIFICACION DEL PRODUCTOR			
Nombre o razón social:			
Dirección:			
Localidad:		Código postal:	
N.I.F.:		N.I.R.I.:	
Teléfono:		Fax:	
Persona Responsable:			

IDENTIFICACION DEL GESTOR			
Nombre o razón social:			
Dirección:			
Nº de Gestor Autorizado:			
Localidad:		Código postal:	
N.I.F.:		N.I.R.I.:	
Teléfono:		Fax:	
Persona Responsable:			

IDENTIFICACION DEL RESIDUO	
Denominación descriptiva:	
Descripción L.E.R.:	
Código L.E.R.:	
Composición química:	
Propiedades Físico-químicas:	

CODIGO DE IDENTIFICACIÓN DEL RESIDUO	
Razón por la que el residuo debe ser gestionado	Q
Operación de gestión	D/R
Tipo genérico del residuo peligroso	L/P/S/G
Constituyentes que dan al residuo su carácter peligroso	C
Características de peligrosidad	H
Actividad generadora del residuo peligroso	A
Proceso generador del residuo peligroso	B

CANTIDAD A GESTIONAR (Peso y Volumen):	
TIPO DE ENVASE:	
FECHA:	

Fdo. (Responsable de residuos de la empresa productora)

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/KF6WRINX1P0SQP3Y
Nº: 2024-1540-0
Fecha: 13/6/2024
VISADO

10.4.6. Pictogramas de peligro

	E Explosivo	**Clasificación:** Sustancias y preparaciones que reaccionan exotérmicamente también sin oxígeno y que detonan según condiciones de ensayo fijadas, pueden explotar al calentar bajo inclusión parcial. **Precaución:** Evitar el choque, Percusión, Fricción, formación de chispas, fuego y acción del calor.
	F Fácilmente inflamable	**Clasificación**: Líquidos con un punto de inflamación inferior a 21ºC, pero que NO son altamente inflamables. Sustancias sólidas y preparaciones que por acción breve de una fuente de inflamación pueden inflamarse fácilmente y luego pueden continuar quemándose ó permanecer incandescentes. **Precaución:** Mantener lejos de llamas, chispas y fuentes de calor.
	F+ Extremadamente inflamable	**Clasificación:** Líquidos con un punto de inflamación inferior a 0ºC y un punto de ebullición de máximo de 35ºC. Gases y mezclas de gases, que a presión normal y a temperatura usual son inflamables en el aire. **Precaución**: Mantener lejos de llamas, chispas y fuentes de calor.
	C Corrosivo	**Clasificación**: Destrucción del tejido cutáneo en todo su espesor en el caso de piel sana, intacta. **Precaución**: Mediante medidas protectoras especiales evitar el contacto con los ojos, piel e indumentaria. NO inhalar los vapores. En caso de accidente o malestar consultar inmediatamente al médico.
	T Tóxico	**Clasificación:** La inhalación y la ingestión o absorción cutánea en pequeña cantidad, pueden conducir a daños para la salud de magnitud considerable, eventualmente con consecuencias mortales. **Precaución:** Evitar contacto con el cuerpo humano. En caso de manipulación de estas sustancias deben establecerse procedimientos especiales.
	T+ Muy Tóxico	**Clasificación:** La inhalación y la ingestión o absorción cutánea en MUY pequeña cantidad, pueden conducir a daños de considerable magnitud para la salud, posiblemente con consecuencias mortales. **Precaución:** Evitar cualquier contacto con el cuerpo humano, en caso de malestar consultar inmediatamente al médico.
	O Comburente	**Clasificación: (Peróxidos orgánicos)**. Sustancias y preparados que, en contacto con otras sustancias, en especial con sustancias inflamables, producen reacción fuertemente exotérmica. **Precaución:** Evitar todo contacto con sustancias combustibles. **Peligro de inflamación:** Pueden favorecer los incendios comenzados y dificultar su extinción.
	Xn Nocivo	**Clasificación:** La inhalación, la ingestión o la absorción cutánea pueden provocar daños para la salud agudos o crónicos. Peligros para la reproducción, peligro de sensibilización por inhalación, en clasificación con R42. **Precaución:** evitar el contacto con el cuerpo humano.
	Xi Irritante	**Clasificación:** Sin ser corrosivas, pueden producir inflamaciones en caso de contacto breve, prolongado o repetido con la piel o en mucosas. Peligro de sensibilización en caso de contacto con la piel. Clasificación con R43. **Precaución:** Evitar el contacto con ojos y piel; no inhalar vapores.
	N Peligro para el medio ambiente	**Clasificación:** En el caso de ser liberado en el medio acuático y no acuático puede producir daño del ecosistema inmediatamente o con posterioridad. Ciertas sustancias o sus productos de transformación pueden alterar simultáneamente diversos compartimentos. **Precaución:** Según sea el potencial de peligro, no dejar que alcancen la canalización, en el suelo o el medio ambiente.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/KF6WR1NX1P05QP3Y
Nº. 2024-1540-0
Fecha: 13/6/2024
VISADO

10.4.7. Etiquetas residuos peligrosos y no peligrosos

Nombre del Residuo:	
Código de Identificación del residuo según tablas Anexo 1 R.D. 952/97 // // // // // // según MAM 304/2002 **L E R :**	 F FÁCILMENTE INFLAMABLE
Datos del titular del residuo **Nombre:** **Dirección:** **C.I.F.:** **Teléfono:**	
Fecha de envasado:	

10.4.8. Carteles

depositar exclusivamente

RESIDUOS de
HORMIGÓN

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/KF6WR1NX1P0SQP3Y
Nº: 2024-1540-0
Fecha: 13/6/2024
VISADO

Xabier Zubialde Legarreta
Energía, Ingeniería y Sostenibilidad / Energia, Ingenieritza eta Jasangarritasuna

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/KF6WR1NX1P0SQP3Y
Nº: 2024-1540-0
Fecha: 13/6/2024
VISADO

11.CONTROL DE CALIDAD

11.1. DURANTE LA EJECUCIÓN MATERIAL. MONTAJE IT.2

11.1.1. PRUEBAS IT 2.2

Los equipos y en general las instalaciones deben ser sometidas a pruebas tales que garanticen el buen servicio de las mismas, tanto individualmente como del conjunto de las mismas si fuera necesario. Dichas pruebas tienen como objetivo determinar la bonanza de la instalación y su gra de ajuste a las prescripciones del fabricante y del proyecto. Marcado este criterio se pued establecer los siguientes tipos de pruebas, a realizar por la empresa instaladora:

EQUIPOS

Se registrarán los datos nominales de funcionamiento y los datos reales de todos los equipos y aparatos.

Los quemadores se ajustarán a las potencias de los generadores, verificando al mismo tiempo los parámetros de la combustión y se medirán los rendimientos del conjunto caldera-quemador, salvo en aquellos que aporten la certificación CЄ conforme al Real Decreto 275/1995.

PRUEBA DE ESTANQUEIDAD DE REDES DE TUBERIAS DE AGUA

Todas las redes de circulación de fluidos portadores se deben probar hidrostáticamente a fin de asegurar su estanqueidad. Las pruebas válidas para determinarla son aquellas que se hacen de acuerdo con las normas UNE-EN 14336 o UNE-EN 12108, en función del tipo de fluido transportado.

El procedimiento a seguir para las pruebas de estanqueidad hidráulica comprenderá al menos las siguientes fases:

- Limpieza de redes de tuberías con agua o una solución acuosa de un producto detergente, con dispersantes compatibles con los materiales empleados en el circuito, cuya concentración será establecida por el fabricante. En el circuito de ACS, no se utilizaran detergentes.
- Prueba preliminar de estanqueidad, realizada a baja presión y salvo que en el pliego de condiciones se indique lo contrario, utilizando agua.
- Prueba de resistencia mecánica. La presión de prueba será igual a:

TIPO DE CIRCUITO	PRESIÓN DE PRUEBA (bar)
Calefacción Tª≤ 100ºC	1.5 x P_{max}≥6
Agua caliente sanitaria	2 x P_{max}≥6

Prueba de resistencia mecánica

Todo aquel equipo o aparato que no soporte estas presiones será sacado o excluido de la prueba.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.gitinavarra.com/CSV/K2WFR1NX1P0SQP3Y
Nº: 2024-1540-0
Fecha: 13/6/2024
VISADO

- Reparación de fugas detectadas y vuelta a comenzar desde prueba preliminar.

PRUEBAS DE LIBRE DILATACIÓN

Una vez realizadas satisfactoriamente las pruebas anteriores, se someterán a la temperatura de tarado de los elementos de seguridad, habiendo previamente anulado la actuación de los mismos de forma automática.

Una vez realizado esto y durante el enfriamiento de la instalación se comprobará visualmente que no hayan tenido deformaciones apreciables en ningún tramo y que el sistema de expansión haya funcionado perfectamente.

PRUEBAS DE ESTANQUEIDAD DE CHIMENEAS

Se adaptarán a las prescripciones dadas por el fabricante de las mismas.

PRUEBAS FINALES

Se considerarán válidas las pruebas finales que se realicen según norma UNE-EN 12599:01, capítulos 5 y 6, en lo que respecta a los controles y medidas funcionales.

11.1.2. AJUSTE Y EQUILIBRADO IT 2.3

Las instalaciones térmicas de las cuales es objeto este documento se ajustarán a los valores detallados en el mismo, los cálculos anejos y las indicaciones de planos y presupuesto, dentro de los márgenes admisibles de tolerancia.

La empresa instaladora deberá elaborar un informe final de pruebas efectuadas que contenga, entre otros datos, las condiciones de funcionamiento real de los equipos y aparatos.

Según el IT 2.3.2. (Sistemas de distribución de agua) la empresa instaladora realizara y documentara el procedimiento de ajuste y equilibrado de los sistemas de distribución de agua, de acuerdo con lo siguiente:

- Caudal nominal y presión de cada circuito hidráulico.
- Ajuste de cada bomba al caudal de diseño.
- En circuitos hidráulicos equipados con válvulas de control de presión diferencial, se ajustara el valor del punto de control del mecanismo al rango de variación de la caída de presión del circuito controlado.
- Se comprobará el correcto equilibrado hidráulico.
- De cada intercambiador de calor se deben conocer la potencia, la temperatura y caudales de diseño, debiéndose ajustar los caudales de diseño que lo atraviesen.

A efectos de control automático:

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/KF6WR1NX1P0SQP3Y
Nº. 2024-1540-0
Fecha: 13/6/2024
VISADO

Se ajustaran los parámetros del sistema de control automático a los valores de diseño especificados en el proyecto y se comprobara el funcionamiento de los componentes que configuran el sistema de control.

Para ello, se establecerán los criterios de seguimiento basados en la propia estructura del sistema, en base a los niveles de proceso siguientes: nivel de unidades de campo, nivel de proceso, nivel de comunicaciones, nivel de gestión y tele gestión.

Los niveles de proceso serán verificados para constatar su adaptación a la aplicación, de acuerdo c la base de datos especificados en el proyecto.

Al tratarse de un sistema de control automático, controlado por tele gestión basado en tecnología de información, su mantenimiento y actualización de las versiones de los programas se realizaran por personal cualificado o por el mismo suministrador de los programas.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/KF6QZ1NX1P0SQP3Y
Nº: 2024-1540-0
Fecha 13/6/2024
VISADO

11.1.3. EFICIENCIA ENERGETICA IT 2.4

La empresa instaladora también se encargará de realizar y documentar las pruebas de eficiencia energética de la instalación, que al menos contendrán los puntos de comprobación de la IT 2.4:

- Funcionamiento de la instalación en las condiciones de régimen.
- Eficiencia energética y aportación energética en el generador de calor. El rendimiento del generador de calor no será inferior en más de 5 unidades del límite inferior del rango marcado.
- Intercambiador de calor.
- Funcionamiento de regulación y control.
- Temperaturas y saltos térmicos de generación y distribución.
- Que los consumos están dentro de los márgenes previstos.
- Funcionamiento y consumo de los motores eléctricos.
- Perdidas térmicas en circuitos hidráulicos.

11.2. PUESTA EN MARCHA

A continuación, se van a detallar una serie de cuestiones o hitos que llevarán a cabo porque se consideran fundamentales para hacer la puesta en marcha y dar por buena la ejecución material de la instalación proyectada, siempre respetando los criterios de optimización de recursos económicos y energéticos.

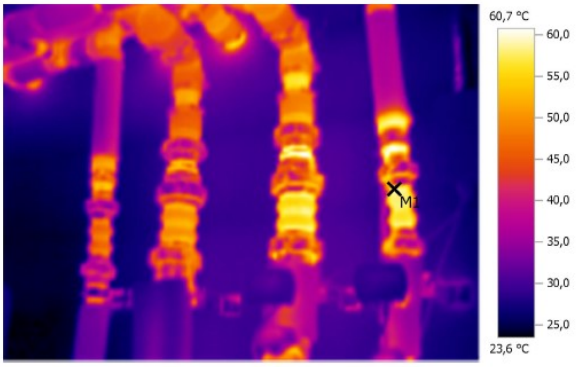
11.2.1. Limpieza tuberías y medición PH

Como paso previo a cualquier puesta en marcha, se prestará especial atención a la limpieza y enjuague interior de todo el sistema de calefacción. Es una cuestión sencilla de plantear pero que en no pocas ocasiones queda relegada a una importancia menor. Será un hito dentro del control de calidad y puesta en marcha de la instalación, incluyendo el desmontaje y comprobación de todos los filtros y análisis del PH del agua de relleno una vez llena la instalación.

11.2.2. Control del nivel y calidad del aislamiento de la instalación

Es importante analizar otro factor importante, se trata de la calidad y correcta colocación de los aislamientos de la instalación. Para esto se utilizará una cámara termográfica marca y modelo TESTO 875.

Se termografiarán todos los elementos nuevos de la instalación para inventariar la calidad de la colocación del aislamiento. En la siguiente imagen se puede apreciar un ejemplo.



Parámetros de la imagen:

Grado de emisividad:	0,95
Temp. refl. [°C]:	20,0

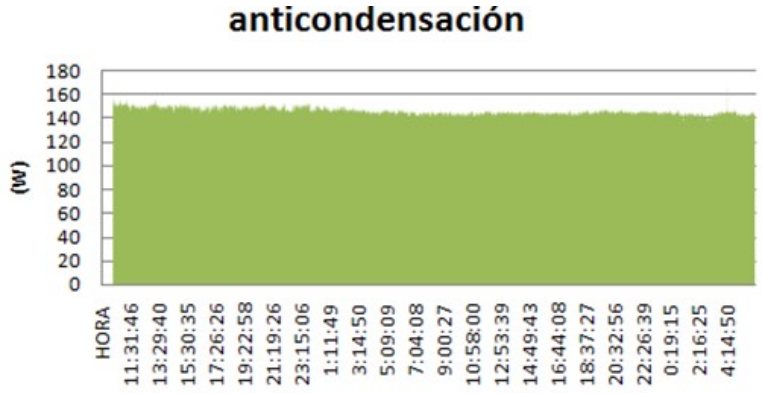
Marcas de imagen:

Objetos de medición	Temp. [°C]	Emis.	Temp. refl. [°C]	Comentarios
Punto de medición 1	58,5	0,95	20,0	-

11.2.3. Medición del funcionamiento y consumos eléctricos

Se colocará con un contador multifunción para registrar durante 24 horas el consumo eléctrico de las bombas hidráulicas, tal y como se aprecia en la imagen siguiente. Por un lado, se obtendrá el consumo eléctrico existente de forma individualizada pero más importante si cabe, se registrará cómo y cuándo arrancan y paran las bombas de manera que se certificará que la programación y lógica de regulación está funcionando de forma correcta.

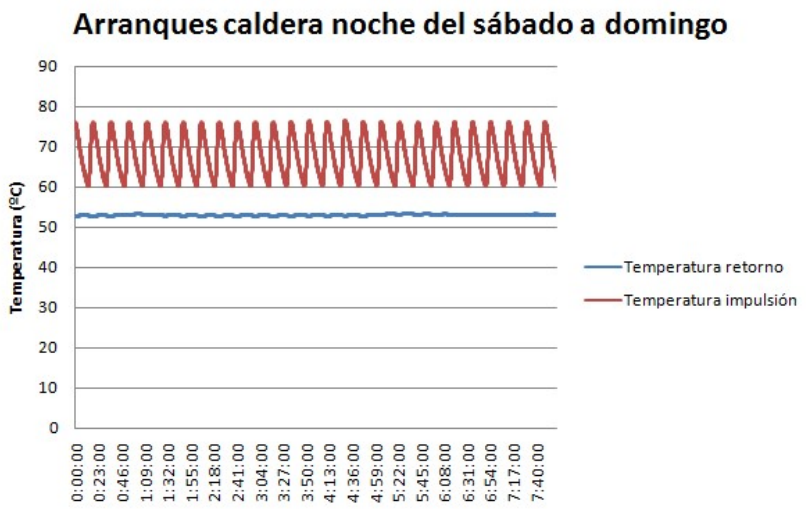
GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/KF6WR1NX1P05QP3Y
Nº: 2024-1540-0
Fecha: 13/6/2024
VISADO



11.2.4. Medición del funcionamiento arranques caldera

Para esto, se hará una medición en sistema de calefacción durante 24, se utilizará el contador de energía por ultrasonidos modelo TTFM100-F18NG de la marca BM (medición de caudales y temperaturas de impulsión y retorno), instalando los sensores en la tubería para medir los caudales que circula, junto con unas sondas de temperatura en cada tubería y así poder calcular la potencia realmente entregada por la caldera, número de arranques y en general funcionamiento de la misma. Se puede ver la siguiente imagen el resultado que se obtuvo en otra instalación.

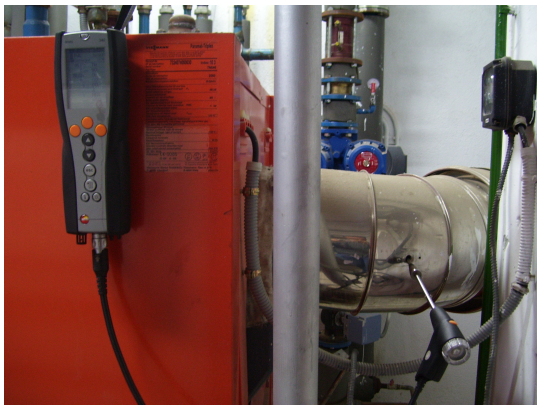
GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/KF6WR1NX1P0SQP3Y
Nº: 2024-1540-0
Fecha: 13/6/2024
VISADO



Esto permite, entre otras cuestiones, optimizar la histéresis de funcionamiento de la caldera para evitar arranques innecesarios.

11.2.5. Medición del rendimiento instantáneo de las calderas

Para esto, se hará una medición o análisis de los humos de combustión de las calderas, con el objetivo de cuantificar en primer lugar el rendimiento instantáneo de la caldera, poder diagnosticar el estado de las instalaciones y poder tener unos valores más sólidos y válidos de cara a poder establecer que la caldera está funcionando correctamente. Para esto se utilizará el analizador de humos modelo 340 de la marca TESTO equipado con cuatro sondas de medición O2, CO, NOX y SO2.



GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/KF6WR1NX1P0SQP3Y
Nº. 2024-1540-0
Fecha: 13/6/2024
VISADO

Xabier Zubialde Legarreta
Energía, Ingeniería y Sostenibilidad / Energia, Ingenieritza eta Jasangarritasuna

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/KF6WFR1NX1P0SQP3Y
Nº: 2024-1540-0
Fecha: 13/6/2024
VISADO

12.MANTENIMIENTO SEGÚN RITE

12.1. MANTENIMIENTO Y USO IT. 3

12.1.1. PROGRAMA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO IT 3.3

Las instalaciones térmicas se mantendrán de acuerdo con las operaciones y periodicidades contenidas en el programa de mantenimiento preventivo establecido en el "Manual de Uso y Mantenimiento" que serán, al menos, las indicadas seguidamente para instalaciones de potencia térmica nominal mayor que 70KW.

Será obligación del mantenedor autorizado o del director técnico de mantenimiento, cuando la participación de este último sea preceptiva, la actualización y adecuación permanente de las mismas a las características técnicas de la instalación.

A continuación, se describen las operaciones mínimas de mantenimiento a realizar en las instalaciones:

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/KF6WR1NX1P05QP3Y
Nº: 2024-1540-0
Fecha: 13/6/2024
VISADO

Operación	Periodicidad	
	≤ 70 kW	> 70 kW
1. Limpieza de los evaporadores	t	t
2. Limpieza de los condensadores	t	t
3. Drenaje, limpieza y tratamiento del circuito de torres de refrigeración	t	2 t
4. Comprobación de la estanquidad y niveles de refrigerante y aceite en equipos frigoríficos	t	m
5. Comprobación y limpieza, si procede, de circuito de humos de calderas	t	2 t
6. Comprobación y limpieza, si procede, de conductos de humos y chimenea	t	2 t
7. Limpieza del quemador de la caldera	t	m
8. Revisión del vaso de expansión	t	m
9. Revisión de los sistemas de tratamiento de agua	t	m
10. Comprobación de material refractario	---	2 t
11. Comprobación de estanquidad de cierre entre quemador y caldera	t	m
12. Revisión general de calderas de gas	t	t
13. Revisión general de calderas de gasóleo	t	t
14. Comprobación de niveles de agua en circuitos	t	m
15. Comprobación de estanquidad de circuitos de tuberías	---	t
16. Comprobación de estanquidad de válvulas de interceptación	---	2 t
17. Comprobación de tarado de elementos de seguridad	---	m
18. Revisión y limpieza de filtros de agua	---	2 t
19. Revisión y limpieza de filtros de aire	t	m
20. Revisión de baterías de intercambio térmico	---	t
21. Revisión de aparatos de humectación y enfriamiento evaporativo	t	m
22. Revisión y limpieza de aparatos de recuperación de calor	t	2 t
23. Revisión de unidades terminales agua-aire	t	2 t
24. Revisión de unidades terminales de distribución de aire	t	2 t
25. Revisión y limpieza de unidades de impulsión y retorno de aire	t	t
26. Revisión de equipos autónomos	t	2 t
27. Revisión de bombas y ventiladores	---	m
28. Revisión del sistema de preparación de agua caliente sanitaria	t	m
29. Revisión del estado del aislamiento térmico	t	t
30. Revisión del sistema de control automático	t	2 t
31. Revisión de aparatos exclusivos para la producción de agua caliente sanitaria de potencia térmica nominal ≤24,4 kW	4a	---
32. Instalación de energía solar térmica	*	*
33. Comprobación del estado de almacenamiento del biocombustible sólido	s	s
34. Apertura y cierre del contenedor plegable en instalaciones de biocombustible sólido	2t	2t
35. Limpieza y retirada de cenizas en instalaciones de biocombustible sólido	m	m
36. Control visual de la caldera de biomasa	s	S
37. Comprobación y limpieza, si procede, de circuito de humos de calderas y conductos de humos y chimeneas en calderas de biomasa.	t	m
38. Revisión de los elementos de seguridad en instalaciones de biomasa	m	m

s: una vez cada semana

m: una vez al mes; la primera al inicio de la temporada.

t: una vez por temporada (año).

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/KF6WFR1NX1P05QP3Y
Nº. 2024-1540-0
Fecha: 13/6/2024
VISADO

2 t: dos veces por temporada (año); una al inicio de la misma y otra a la mitad del período de uso, siempre que haya una diferencia mínima de 2 meses entre ambas.

4a: cada 4 años.

Sin embargo, parece razonable plantear un mantenimiento más exigente acorde con la instalación que se plantea, por su complejidad y por la utilización de biomasa.

- Comprobación material refractario dos veces al año
- Comprobación del estado de almacenamiento biomasa una vez al mes
- Limpieza y retirada de cenizas en contenedores una vez cada dos meses
- Limpieza y comprobación de la junta de estanqueidad de la puerta una vez al trimestre
- Limpieza y comprobación sistema alimentación biomasa una vez al trimestre
- Verificación de las conexiones de puesta a tierra de la caldera, bocas de llenado biomasa y sistema de alimentación biomasas una vez al año

12.1.2. PROGRAMA DE GESTIÓN ENERGETICA IT3.4

La evaluación periódica del rendimiento de los generadores de calor y de frío se realizará según lo expuesto a continuación:

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/KF6WR1NXLP05QP3Y
Nº: 2024-1540-0
Fecha: 13/6/2024
VISADO

Medidas de generadores de calor	Periodicidad		
	20 kW < P < 70 kW	70 kW < P :5 1.000 kW	P > 1.000 kW
Temperatura o presión del fluido portador en entrada y salida del generador de	2A	3M	M
Temperatura ambiente local o sala de máquinas.	2A	3M	M
Temperatura de los gases de combustión.	2A	3M	M
Contenido de CO y CO_2 en los productos de combustión.	2A	3M	M
Índice de opacidad de los humos combustibles sólidos o líquidos y de contenido de partículas sólidas en combustibles sólidos.	2A	3M	M
Tiro en la caja de humos de la caldera.	2A	3M	M

M: una ve2 al mes, la primera al inicio de la Temporada.

3M: cada tres meses, la primera al inicio de la temporada.

2A: cada dos años.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/kF6WR1NX1P05QP3Y
Nº: 2024-1540-0
Fecha: 13/6/2024
VISADO

m: una vez al mes; 3m: cada tres meses, la primera al inicio de la temporada; 2a: cada 2 años.

La empresa mantenedora asesorara al titular, recomendando mejoras o modificaciones de la instalación.

Ademas, al tratarse de instalaciones de mas de 70 kW, la empresa mantenedora realizara un seguimiento de la evolución del consumo de energía y de agua de la instalación térmica periodicamente. Esta información se conservara por un plazo de, al menos, 5 años.

12.1.3. INSTRUCCIONES DE SEGURIDAD IT 3.5

La instalacion tiene potencia termica nominal mayor que 70KW, por lo que estas instrucciones estaran claramente visibles antes del acceso y en el interior de las salas de calderas, locales técnicos y junto a aparatos y equipos con absoluta prioridad sobre el resto de instrucciones y deben hacer referencia entre otros, a los siguientes aspectos de la instalación:

Parada de los equipos antes de una intervencion, desconexion de la corriente electrica antes de intervenir en un equipo, colocacion de advertencias antes de intervenir en un equipo, indicaciones

de seguridad para distintas presiones, temperaturas, intensidades electricas…, cierre de valvulas antes de abrir un circuito hidraulico…

12.1.4. INSTRUCCIONES DE MANEJO Y MANIOBRA IT 3.6

La instalacion tiene potencia termica nominal mayor que 70KW, por lo que estas instrucciones deben estar claramente visibles antes del acceso y en el interior de las salas de calderas, locales técnicos deben hacer referencia entre otros, a los siguientes aspectos de la instalación:

Secuencia de arranque de bombas de circulación, limitacion de puntas de potencia electrica, evitando poner en marcha simultaneamente varios motores a plena carga…

12.1.5. INSTRUCCIONES DE FUNCIONAMIENTO IT 3.7

El programa de funcionamiento dispondra de los siguientes aspectos, por tratarse de una instalación con mas de 70KW:

Horario de puesta en marcha y parada de la instalación.

Orden de puesta en marcha y parada de los equipos.

Programa de modificación del regimen de funcionamiento.

Programa de paradas intermedias del conjunto o de parte de equipos.

Programa y regimen especial para los fines de semana y para condiciones especiales de uso del edificio o de condiciones exteriores excepcionales.

12.2. INSPECCION IT. 4

A fin de verificar el funcionamiento de las instalaciones térmicas el RITE establece una serie de inspecciones con sus contenidos, plazos, criterios de evaluación y medidas a adoptar en aquellas instalaciones en las que se precise realizar algún tipo de inspección. Dichas instalaciones son los generadores de calor con potencia térmica nominal mayor o igual a 20kW.

Dado que en esta instalación se cumple que hay generadores de calor con mayor potencia que la arriba señalada se representan a continuación las listas de inspecciones que se deben realizar en estos equipos.

Potencia térmica nominal	Tipo de combustible	Períodos de inspección
20 kW < P ≤ 70 kW	Otros combustibles	Cada 5 años
70 kW > P ≤ 1000 kW	Gases y combustibles renovables	Cada 4 años

Periodo de inspección de equipos

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/KF6WR1NX1P05QP3Y
Nº: 2024-1540-0
Fecha: 13/6/2024
VISADO

Toda inspección deberá comprender al menos:

Análisis y evaluación del rendimiento del generador. En el caso particular de generadores de calor, en las sucesivas inspecciones o medidas el rendimiento tendrá un valor no inferior a 2 unidades con respecto al determinado en la puesta en servicio.

Inspección del registro oficial de operaciones de mantenimiento en función de lo establecido en la IT.3, ya mencionado, así como el cumplimento y adecuación del "Manual de Uso y Mantenimiento" la instalación existente.

Independientemente de lo arriba explicado toda instalación térmica con más de 15 años de antigüedad, contados desde el primer certificado de instalación, cuando la potencia térmica de calor sea mayor o igual a 20 kW, deben ser sometidas a una revisión completa de toda la instalación térmica, comprendiendo al menos las siguientes actuaciones:

Inspección de todo el sistema relacionado con la exigencia de eficiencia energética regulada por la IT.1 del RITE.

Inspección del registro oficial de las operaciones de mantenimiento que se establecen en la IT.3, para la instalación térmica completa y comprobación del cumplimiento y la adecuación del "Manual de Uso y Mantenimiento" a la instalación existente.

Elaboración de un dictamen a fin de asesorar al titular de la instalación, proponiéndole mejoras o modificaciones a fin de mejorar su eficacia y eficiencia energética y la adopción de aprovechamiento de energías renovables. Todas estas medidas deberán ser justificadas económica, medioambiental y energéticamente.

Esta inspección completa se hará coincidir con la primera inspección del generador de calor o frío una vez que se hayan superado los 15 años de antigüedad.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/KF6WRNX1RSQP3Y
Nº: 2024-1540-0
Fecha: 19/6/2024
VISADO

13.CONCLUSIÓN

Así pues, en la confianza de haber descrito y resumido convenientemente las obras necesarias para llevar a cabo el presente Proyecto de Ejecución, por expreso encargo de la Propiedad y Promotora y para que surtan los efectos oportunos firmo el presente proyecto.

En Navarra, lunes, 13 de mayo de 2024

Fdo.: Xabier Zubialde Legarreta

Graduado en Ingeniería

Colegiado Nº2260 en el Colegio de Graduados en Ingeniería rama industrial, Ingenieros Técnicos y Peritos Industriales de Navarra

Firmado digitalmente por ZUBIALDE LEGARRETA XABIER - 44618741Y
Fecha: 2024.05.13 19:50:22 +02'00'

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/KF6WR1NX1P0SQP3Y
Nº: 2024-1540-0
Fecha: 13/6/2024
VISADO