

GRADO EN INGENIERÍA MECÁNICA
TRABAJO FIN DE GRADO

***INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN PARA
EDIFICIO DE 63 VPO***

DOCUMENTO 1 - INDICIE

Alumno/Alumna: Oscar Filgueira Capelo

Director/Directora : Juan Esteban Laraudogoitia Alzaga

Curso: 2019-2020

Fecha: 10 de Noviembre de 2019

DOCUMENTO 1 – INDICE.

DOCUMENTO 2 – MEMORIA.

1 ÍNDICE

2 LISTA DE FIGURAS Y TABLAS.

3 MEMORIA.

3.1 DESCRIPCIÓN DEL EDIFICIO.

3.2 INSTALACIÓN PROPUESTA.

3.2.1 *GENERACIÓN TÉRMICA (IT 1.2.4.1).*

3.2.1.1 Rendimiento energético del generador.

3.2.1.2 Fraccionamiento de la potencia.

3.2.1.3 Regulación de quemadores.

3.2.1.4 Expansión.

3.2.1.5 Chimenea.

3.2.1.6 Contabilización de consumos.

3.2.2 *CALEFACCIÓN.*

3.2.3 *AGUA CALIENTE SANITARIA.*

3.2.4 *INSTALACIÓN SOLAR TÉRMICA.*

3.2.5 *VENTILACIÓN MECÁNICA DE VIVIENDA.*

3.2.6 *INSTALACIÓN RECEPTORA DE GAS.*

3.3 REGULACIÓN AUTOMÁTICA; **ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.**

3.3.1 *PRODUCCIÓN DE CALOR*

3.3.2 *CALEFACCIÓN*

3.3.3 *AGUA CALIENTE SANITARIA*

3.3.4 *INSTALACIÓN SOLAR.*

3.3.5 *VENTILACIÓN DE VIVIENDAS.*

3.3.6 *SISTEMA DE TELELECTURA DE LOS CONSUMOS.*

3.4 SALA DE MÁQUINAS.

3.4.1 *EMPLAZAMIENTO*

3.4.2 *VENTILACIÓN*

3.4.3 *SUPERFICIE DÉBIL ROTURA.*

3.4.4 *CLASIFICACIÓN ELÉCTRICA DE LA SALA DE máquinas.*

3.4.5 *PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS*

3.5 NORMATIVA.

3.5.1 *NORMATIVA GENERAL.*

3.5.2 *NORMAS UNE*

DOCUMENTO 3 – ANEJOS.

1 ÍNDICE

2 LISTA DE FIGURAS Y TABLAS.

3 CÁLCULOS.

3.1 POTENCIA TÉRMICA DE CALEFACCIÓN

3.1.1 MÉTODO DE CÁLCULO

3.1.2 CONDICIONES DE DISEÑO

3.1.2.1 Condiciones interiores de diseño

3.1.2.2 Condiciones exteriores de diseño

3.1.3 COEFICIENTE DE TRANSMISIÓN DE LOS CERRAMIENTOS

3.1.4 SUPLEMENTOS DE ARRANQUE-PARED FRÍA Y ORIENTACIÓN

3.2 SELECCIÓN DE RADIADORES

3.2.1 *calculo DE POTENCIAS NECESARIAS*

3.2.2 *RESUMEN DE POTENCIAS NECESARIAS*

3.3 AGUA CALIENTE SANITARIA

3.3.1 *PLANTAS 1ª A 7ª.*

3.3.2 *PLANTAS 8ª A 11ª.*

3.3.3 *RED DE DISTRIBUCIÓN DE ACS Y RECIRCULACIÓN DE ACS.*

3.3.3.1 Dimensionamiento.

3.4 INSTALACIÓN SOLAR.

3.4.1 *RED DE TUBERÍAS SOLAR.*

3.4.2 *EXPANSIÓN CIRCUITO PRIMARIO SOLAR.*

3.5 SELECCIÓN DE CALDERAS

3.6 REDES DE TUBERÍAS.

3.6.1 *CIRCUITO CALDERAS.*

3.6.2 *CALEFACCIÓN.*

3.6.2.1 Circuito Este

3.6.2.2 Circuito Oeste

3.6.3 *PRODUCCIÓN DE ACS.*

3.6.3.1 Primario ACS (Planta 8ª a 11ª)

3.6.3.2 Primario ACS (Planta 1ª a 7ª)

3.6.3.3 Secundario ACS (Plantas 8ª a 11ª).

3.6.3.4 Secundario ACS (Plantas 1ª a 7ª).

3.6.3.5 Recirculación ACS (Plantas 8ª a 11ª).

3.6.3.6 Recirculación ACS (Plantas 1ª a 7ª).

3.6.4 *Expansión circuito CALEFACCIÓN.*

3.7 INSTALACIÓN RECEPTORA DE GAS.

3.7.1 *CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS COMBUSTIBLE.*

3.7.2 *FÓRMULAS UTILIZADAS*

3.7.3 *CÁLCULOS*

3.8 CARACTERÍSTICAS DE LA SALA DE MÁQUINAS.

3.8.1 *SUPERFICIE DE BAJA RESISTENCIA.*

3.8.2 *VENTILACIÓN NATURAL.*

3.8.3 *SISTEMA DE DETECCIÓN DE FUGAS.*

- 3.8.4 *CLASIFICACIÓN DE LAS ZONAS DE RIESGO.*
- 3.8.5 *ACCESO A LA SALA.*
- 3.9 CHIMENEA EVACUACIÓN PdC's.
- 3.10 VENTILACIÓN MECÁNICA DE VIVIENDAS.

4 EFICIENCIA ENERGÉTICA.

- 4.1 EXIGENCIA BÁSICO HE0. LIMITACIÓN DEL CONSUMO ENERGÉTICO.
- 4.2 EXIGENCIA BÁSICA HE1. LIMITACIÓN DE LA DEMANDA ENERGÉTICA.
- 4.3 EXIGENCIA BÁSICA HE2. RENDIMIENTO DE LAS INSTALACIONES TÉRMICAS.
- 4.4 EXIGENCIA BÁSICA HE3. EFICIENCIA ENERGÉTICA DE LAS INSTALACIONES DE ILUMINACIÓN.
- 4.5 EXIGENCIA BÁSICA HE4. CONTRIBUCIÓN SOLAR MÍNIMA DE AGUA CALIENTE SANITARIA.
- 4.6 EXIGENCIA BÁSICA HE5. CONTRIBUCIÓN FOTOVOLTAICA MÍNIMA DE ENERGÍA ELÉCTRICA.
- 4.7 INFORME VERIFICACIÓN DE REQUISITOS DE CTE HE0 Y HE1.
- 4.8 CERTIFICADO DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DEL EDIFICIO.

DOCUMENTO 4 – PLANOS.

DOCUMENTO 5 – PLIEGOS.

1 ÍNDICE

2 PLIEGO DE CONDICIONES GENERALES.

- 2.1 NATURALEZA Y OBJETO DEL PLIEGO GENERAL
- 2.2 DOCUMENTACIÓN DEL CONTRATO DE OBRA.

3 PLIEGO DE CONDICIONES FACULTATIVAS.

- 3.1 DELIMITACION GENERAL DE FUNCIONES TÉCNICAS
 - 3.1.1 *DELIMITACIÓN DE FUNCIONES DE LOS AGENTES INTERVINIENTES*
 - 3.1.2 *EL PROMOTOR*
 - 3.1.3 *EL PROYECTISTA*
 - 3.1.4 *EL CONSTRUCTOR*
 - 3.1.5 *EL DIRECTOR DE OBRA*
 - 3.1.6 *EL DIRECTOR DE LA EJECUCIÓN DE LA OBRA*
 - 3.1.7 *EL COORDINADOR DE SEGURIDAD Y SALUD*
 - 3.1.8 *LAS ENTIDADES Y LOS LABORATORIOS DE CONTROL DE CALIDAD DE LA EDIFICACIÓN*

3.2 DE LAS OBLIGACIONES Y DERECHOS GENERALES DEL CONSTRUCTOR O CONTRATISTA

- 3.2.1 VERIFICACIÓN DE LOS DOCUMENTOS DEL PROYECTO
- 3.2.2 PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD
- 3.2.3 PLAN O PROGRAMA DE CONTROL DE CALIDAD
- 3.2.4 OFICINA EN LA OBRA
- 3.2.5 REPRESENTACIÓN DEL CONTRATISTA. JEFE DE OBRA
- 3.2.6 PRESENCIA DEL CONSTRUCTOR EN LA OBRA
- 3.2.7 TRABAJOS NO ESTIPULADOS EXPRESAMENTE
- 3.2.8 INTERPRETACIONES, ACLARACIONES Y MODIFICACIONES DE LOS DOCUMENTOS DEL PROYECTO
- 3.2.9 RECLAMACIONES CONTRA LAS ORDENES DE LA DIRECCION FACULTATIVA
- 3.2.10 RECUSACIÓN POR EL CONTRATISTA DEL PERSONAL NOMBRADO POR EL ARQUITECTO
- 3.2.11 FALTAS DEL PERSONAL
- 3.2.12 SUBCONTRATAS

3.3 RESPONSABILIDAD CIVIL DE LOS AGENTES QUE INTERVIENEN EN EL PROCESO DE LA EDIFICACIÓN

- 3.3.1 DAÑOS MATERIALES
- 3.3.2 RESPONSABILIDAD CIVIL

3.4 PRESCRIPCIONES GENERALES RELATIVAS A TRABAJOS, MATERIALES Y MEDIOS AUXILIARES

- 3.4.1 CAMINOS Y ACCESOS
- 3.4.2 REPLANTEO
- 3.4.3 INICIO DE LA OBRA. RITMO DE EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS
- 3.4.4 ORDEN DE LOS TRABAJOS
- 3.4.5 FACILIDADES PARA OTROS CONTRATISTAS
- 3.4.6 AMPLIACIÓN DEL PROYECTO POR CAUSAS IMPREVISTAS O DE FUERZA MAYOR
- 3.4.7 PRÓRROGA POR CAUSA DE FUERZA MAYOR
- 3.4.8 RESPONSABILIDAD DE LA DIRECCIÓN FACULTATIVA EN EL RETRASO DE LA OBRA
- 3.4.9 CONDICIONES GENERALES DE EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS
- 3.4.10 DOCUMENTACIÓN DE OBRAS OCULTAS
- 3.4.11 TRABAJOS DEFECTUOSOS
- 3.4.12 VICIOS OCULTOS
- 3.4.13 DE LOS MATERIALES Y DE LOS APARATOS. SU PROCEDENCIA
- 3.4.14 PRESENTACIÓN DE MUESTRAS
- 3.4.15 MATERIALES NO UTILIZABLES
- 3.4.16 MATERIALES Y APARATOS DEFECTUOSOS
- 3.4.17 GASTOS OCASIONADOS POR PRUEBAS Y ENSAYOS
- 3.4.18 LIMPIEZA DE LAS OBRAS
- 3.4.19 OBRAS SIN PRESCRIPCIONES

3.5 DE LAS RECEPCIONES DE EDIFICIOS Y OBRAS ANEJAS

- 3.5.1 ACTA DE RECEPCIÓN
- 3.5.2 DE LAS RECEPCIONES PROVISIONALES
- 3.5.3 DOCUMENTACIÓN FINAL

4 PLIEGO DE CONDICIONES ECONÓMICAS.

5 PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES.

- 5.1 INSTALADORES AUTORIZADOS
- 5.2 CALDERAS
- 5.3 CHIMENEAS
 - 5.3.1 *DISEÑO*
 - 5.3.2 *MONTAJE*
- 5.4 PANELES SOLARES
- 5.5 VÁLVULAS DE SEGURIDAD
- 5.6 TUBERIAS
 - 5.6.1 *MATERIALES*
 - 5.6.2 *SOPORTES*
 - 5.6.3 *MANGUITOS PASAMUROS*
 - 5.6.4 *PRUEBAS*
- 5.7 AISLAMIENTO
- 5.8 MATERIALES DE LAS TUBERÍAS Y ACCESORIOS DE LA INSTALCIÓN RECEPTORA DE GAS.
 - 5.8.1 *ACERO.*
 - 5.8.2 *CONTADOR.*
 - 5.8.3 *DISPOSITIVO DE CORTE.*
 - 5.8.4 *TOMAS DE PRESIÓN PARA MOP ≤ 150 mbar*
 - 5.8.5 *CONEXIÓN FLEXIBLE DE ACERO INOXIDABLE.*
- 5.9 VENTILACIÓN MECÁNICA
 - 5.9.1 *EJECUCIÓN*
 - 5.9.1.1 *ABERTURAS*
 - 5.9.1.2 *CONDUCTOS DE EXTRACCIÓN*
 - 5.9.1.3 *SISTEMAS DE VENTILACIÓN MECÁNICO*
 - 5.9.2 *CONTROL DE LA EJECUCIÓN*
- 5.10 PRUEBAS CLIMATIZACIÓN.
- 5.11 PRUEBAS INSTALACIÓN RECEPTORA DE GAS.
 - 5.11.1 *PRUEBAS PREVIAS.*
 - 5.11.2 *PUESTA EN SERVICIO.*

DOCUMENTO 6 – MEDICIONES.

DOCUMENTO 7 – PRESUPUESTO.

- 1 ÍNDICE**
- 2 PRESUPUESTO PARCIAL.**
- 3 PRESUPUESTO GENERAL.**

DOCUMENTO 8 – ANEJOS.

ÍNDICE

DOCUMENTO 1 – ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD.

1 ANTECEDENTES Y DATOS GENERALES.

- 1.1 OBJETO Y AUTOR DEL ESTUDIO BASICO DE SEGURIDAD Y SALUD.
- 1.2 PROYECTO AL QUE SE REFIERE.
- 1.3 DESCRIPCIÓN DEL EMPLAZAMIENTO Y LA OBRA.
- 1.4 INSTALACIONES PROVISIONALES Y ASISTENCIA SANITARIA.
- 1.5 MAQUINARIA DE OBRA.
- 1.6 MEDIOS AUXILIARES.

2 RIESGOS LABORALES EVITABLES COMPLETAMENTE.

3 RIESGOS LABORALES NO ELIMINABLES COMPLETAMENTE.

4 RIESGOS LABORALES ESPECIALES.

5 PREVISIONES PARA TRABAJOS FUTUROS.

- 5.1 ELEMENTOS PREVISTOS PARA LA SEGURIDAD DE LOS TRABAJOS DE MANTENIMIENTO.

6 NORMAS DE SEGURIDAD APLICABLES A LA OBRA.

7 PRESUPUESTO.

ANEXO: NORMAS DE CARÁCTER ESPECÍFICO PARA LAS INSTALACIONES DE CALEFACCIÓN.

1 EQUIPOS DE SOLDADURA.

2 PISTOLA FIJA-CLAVOS.

3 MANIPULACIÓN DE SUSTANCIAS QUÍMICAS.

4 MANEJO DE HERRAMIENTAS MANUALES.

5 CURVADORA DE TUBO PORTÁTIL.

6 MANEJO DE HERRAMIENTA PUNZANTE.

7 MANEJO DE HERRAMIENTA DE PERCUSIÓN.

8 MAQUINAS ELÉCTRICAS PORTÁTILES.

- 8.1 TALADRO:
- 8.2 ESMERILADORA CIRCULAR:
- 8.3 TERRAJADORA (ROSCADORA DE TUBOS):

9 MANEJO DE CARGAS SIN MEDIOS MECÁNICAS.

10 CABESTRANTE.**11 MEDIOS AUXILIARES.**

- 11.1 ANDAMIOS SOBRE BORRIQUETAS.
- 11.2 TORRETAS O ANDAMIOS METÁLICOS SOBRE RUEDAS
- 11.3 ESCALERAS DE MANO.

DOCUMENTO 2 – PLAN DE CONTROL DE CALIDAD.**1 PLAN DE CONTROL DE CALIDAD.****2 NORMATIVA DE APLICACIÓN.****3 CONDICIONES GENERALES DE RECEPCIÓN DE LOS PRODUCTOS.****3.1 CONTROL DE RECEPCIÓN EN OBRA DE PRODUCTOS, EQUIPOS Y SISTEMAS.**

- 3.1.1 *CONTROL DE LA DOCUMENTACIÓN DE LOS SUMINISTROS.*
- 3.1.2 *CONTROL DE RECEPCIÓN MEDIANTE DISTINTIVOS DE CALIDAD Y EVALUACIONES DE IDONEIDAD.*
- 3.1.3 *CONTROL DE RECEPCIÓN MEDIANTE ENSAYOS.*
- 3.1.4 *PRODUCTOS AFECTADOS POR LA DIRECTIVA DE PRODUCTOS DE LA CONSTRUCCIÓN.*
- 3.1.5 *PRODUCTOS NO AFECTADOS POR LA DIRECTIVA DE PRODUCTOS DE LA CONSTRUCCIÓN.*
- 3.1.6 *RELACIÓN DE DOCUMENTOS EN LA RECEPCIÓN DE PRODUCTOS. RESUMEN.*
- 3.1.7 *ACEPTACIÓN Y RECHAZO.*

3.2 RELACIÓN DE PRODUCTOS CON MARCADO CE.**3.2.1 INSTALACIÓN DE CALEFACCIÓN.**

- 3.2.1.1 Calderas.
- 3.2.1.2 Captadores solares térmicos.
- 3.2.1.3 Radiadores y convectores.
- 3.2.1.4 Tubos de cobre.
- 3.2.1.5 Tubos de acero inoxidable.
- 3.2.1.6 Tubos de acero.
- 3.2.1.7 Construcciones cilíndricas de acero de uso en chimeneas de pared simple de acero y revestimiento de acero de chimeneas autoportantes.
- 3.2.1.8 Chimeneas metálicas modulares
- 3.2.1.9 Conductos interiores y conductos de unión metálicos para chimeneas metálicas
- 3.2.1.10 Chimeneas con conductos de humo de material plástico
- 3.2.1.11 Terminales verticales para calderas tipo C6.
- 3.2.1.12 Conductos de humos y de suministro de aire para calderas estancas individuales.

3.2.2 INSTALACIÓN DE VENTILACIÓN.

- 3.2.2.1 Extractores de aire.
- 3.2.2.2 Suministro de energía.

4 PRESUPUESTO.

DOCUMENTO 3 – GESTIÓN DE RESIDUOS EN OBRAS DE CONSTRUCCIÓN.**1 MEMORIA.**

1.1 NORMATIVA DE APLICACIÓN.

1.1.1 *Normativa Comunitaria.*1.1.2 *Normativa Estatal.*1.1.3 *Normativa Autonómica.*

1.2 PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

1.3 CLASIFICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DE LOS RESIDUOS.

1.4 IDENTIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS GENERADOS EN OBRA.

2 PRESUPUESTO.**DOCUMENTO 4 – PLAN DE MANTENIMIENTO DE LA INSTALACIÓN.****1 PLAN DE MANTENIMIENTO DE LA INSTALACIÓN.**

1.1 INSTALACIÓN DE CALEFACCIÓN.

1.1.1 *OPERACIONES DE MANTENIMIENTO.*1.1.2 *ANÁLISIS Y EVALUACIÓN PERIÓDICA DEL RENDIMIENTO DE LOS EQUIPOS GENERADORES.*

1.2 INSTALACIÓN SOLAR

1.2.1 *PLAN DE VIGILANCIA.*1.2.2 *PLAN DE MANTENIMIENTO.*

1.3 VENTILACIÓN MECÁNICA.

1.4 INSTALACIÓN RECEPTORA DE GAS.

1.4.1 *OTRA RECOMENDACIONES*