



Instalaciones  
de calefacción  
con biomasa

- 1. Diferencias con los combustibles tradicionales.  
Factores a tener en cuenta en instalaciones de biomasa
- 2. Mantenimiento
- 3. Configuraciones y esquemas hidráulicos habituales.
- 4. Aspectos importantes en salas de calderas
- 5. Almacenamiento de pellet
- 6. Instalaciones centralizadas tanto a una misma edificación, como con distribución de calor
- 7. Ejemplos



# Diferencias con los combustibles tradicionales

- **MANTENIMIENTO**

Al tener un mayor contenido en cenizas, es especialmente importante el sistema de limpieza, para comodidad del usuario y para mantener el rendimiento

- **ESQUEMA HIDRÁULICO DE LA INSTALACIÓN**

La Biomasa no es instantánea

- Necesita acumulación de ACS.
- Cobra importancia la regulación, no sólo por la eficiencia, sino para mantener el confort
- Dependiendo del caso, será recomendable o necesaria la utilización de un depósito de inercia
- Al no ser instantánea, la potencia de la caldera la determina la demanda de calefacción, no la producción de ACS instantánea.

- **ESPACIO**

Por la densidad energética del combustible, el almacenamiento es más voluminoso

- Si 2kg de pellet= 1 l de gasóleo, nos ocupa aproximadamente el doble.
- La astilla ocupa 3,6 veces más que el pellet.

# Mantenimiento en calderas de biomasa



Caldera 20 kW con 1200h funcionamiento antes de limpieza anual

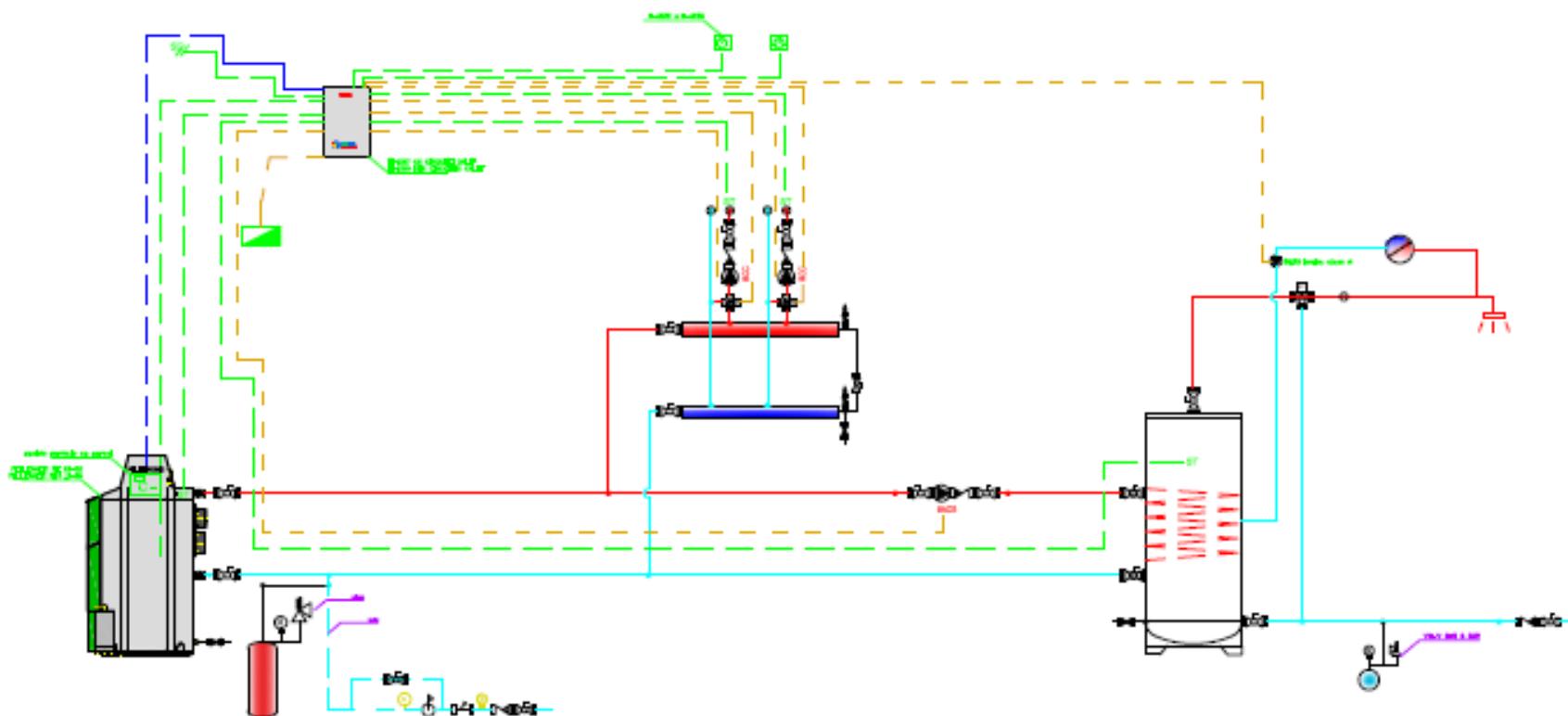
- Limpieza interior de la caldera (intercambiador, quemador, cámara de combustión)
- Comprobación de piezas móviles, motores, parámetros de funcionamiento
- Comprobación de la combustión
- Importancia de la limpieza automática:
  - Comodidad
  - Eficiencia
  - Menos consumo



# Esquemas hidráulicos típicos

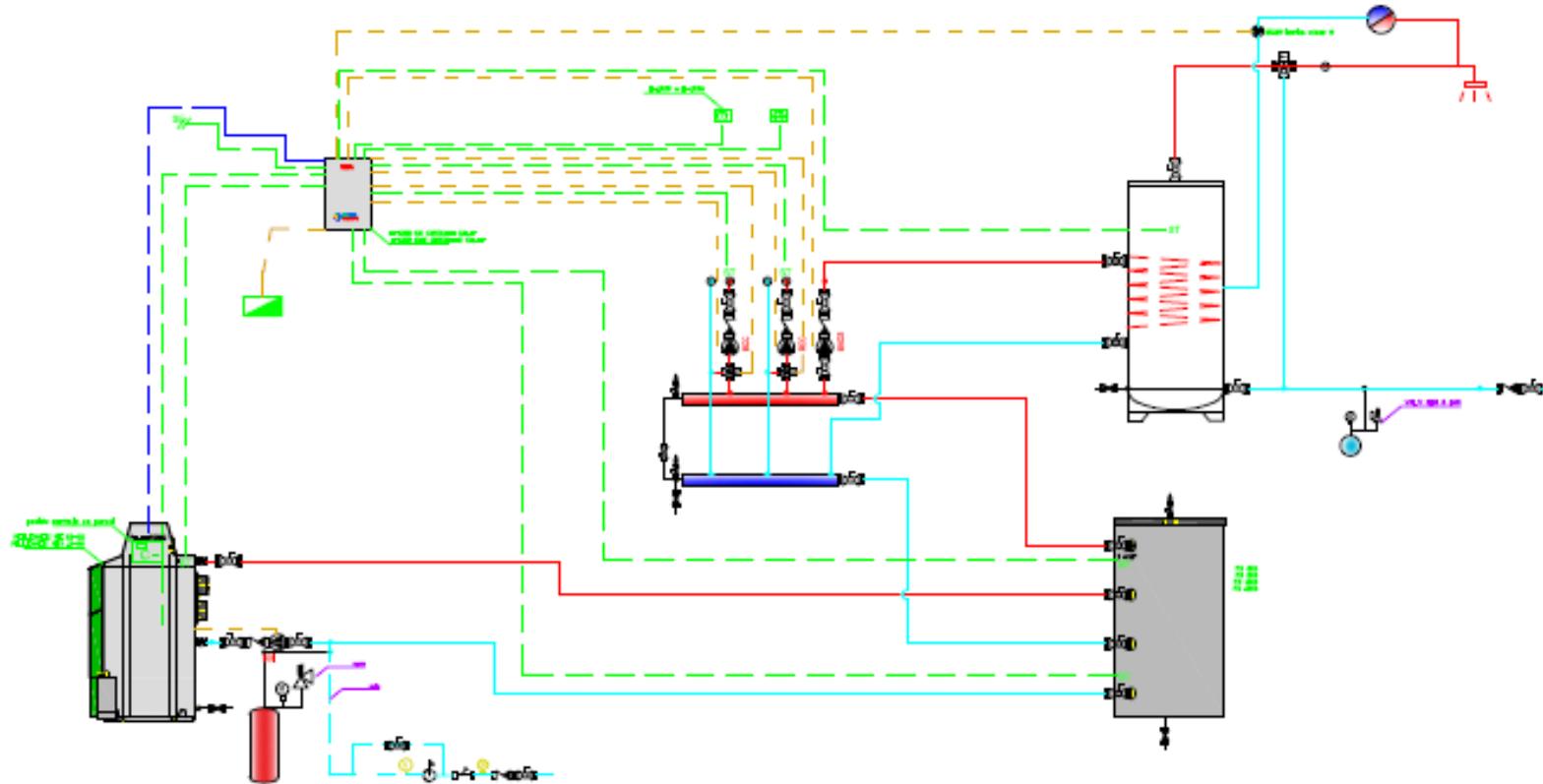
Calefacción y ACS sin depósito de inercia

» Acumulación de ACS mínima 200l



# Esquemas hidráulicos típicos

Calefacción y ACS con depósito de inercia



# Esquemas hidráulicos típicos

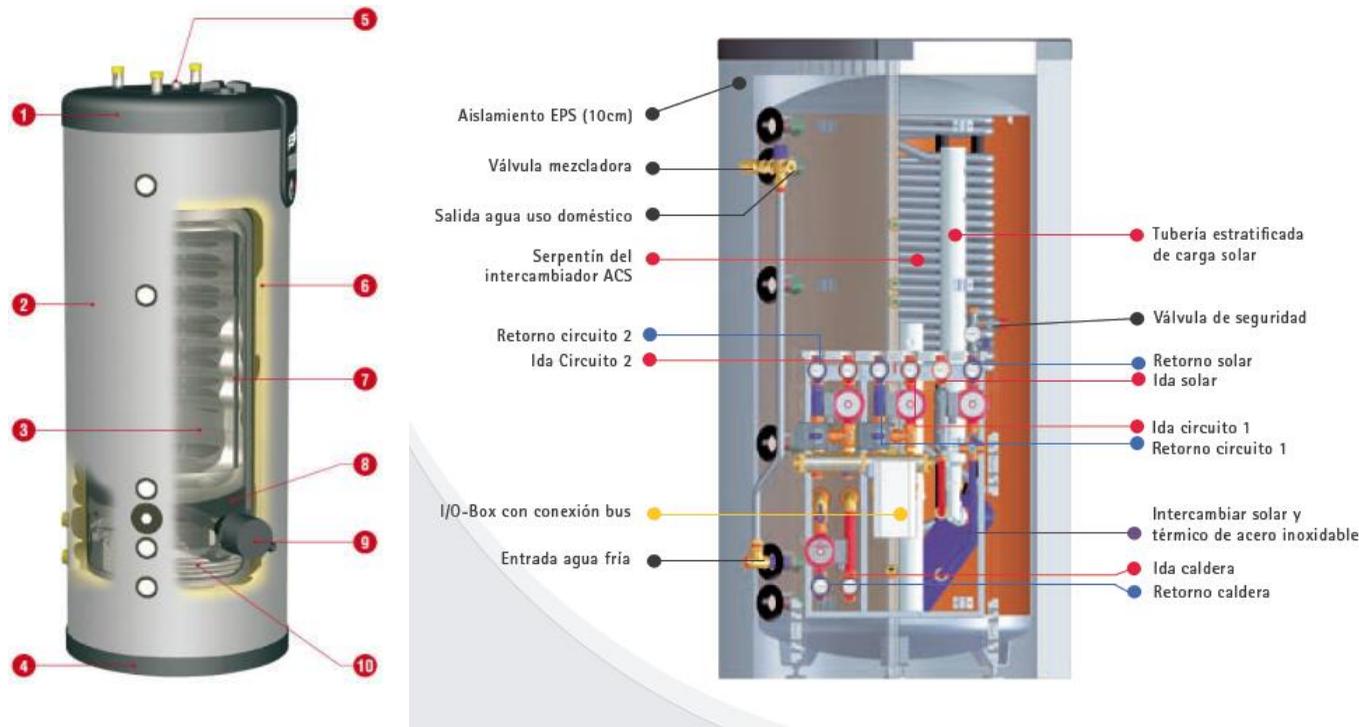
## ¿Porque un deposito de inercia?

- Porque la biomasa no es instantánea
- Un depósito de inercia es un elemento para regular más eficientemente una instalación.
- La necesidad o no de la inercia, va a depender de:
  - El combustible utilizado y tipo de caldera
  - La relación de potencia demanda-caldera, y usos de la instalación
  - Circuitos de distribución del calor y tipo de emisores y su regulación.
- Volumen mínimo 25 l/kW caldera de pellets
- 50 l/kW Leña/ Astilla

# Esquemas hidráulicos típicos

## Ventajas de utilizar un deposito de inercia

- Vamos a trabajar al mejor rendimiento, con tiempos de funcionamiento más largos
- Menos arranques y paradas = mayor vida caldera
- Funcionamiento más eficiente = menor consumo
- Según las necesidades de cada instalación, si utilizamos un depósito combinado (Inercia+ ACS), en el mismo volumen incluimos el ACS.



# Aspectos importantes en salas de calderas con biomasa

- **Espacios mínimos**
  - Para la instalación y mantenimiento del equipo
  - 1m libre delante de la caldera con 2m de altura disponibles
  - S/RITE y Guía Técnica Biomasa del IDAE
- **Accesos deseables**
  - Puerta mínima de 80 cm
  - Algunas vienen montadas, otras desmontadas, pero todas son voluminosas y pesadas.
  - S/RITE
- **Chimenea**
  - Aislada
  - Acero Inoxidable 316
  - En caso de renovación se estudia la chimenea existente según tipo y estado.

# Almacenamiento de pellets

- **Condiciones del almacenamiento de pellets**

- Ausencia de humedad
- Sin instalaciones eléctricas (zona Riesgo Incendio Explosión)
- Posibilidad de vaciado del almacenamiento
- Resistencia de las paredes a la presión del combustible
- Mantenimiento del tornillo sinfín, eje, rodamientos.
- Capacidad mínima de almacenamiento
- Protección contra incendios según CTE SI

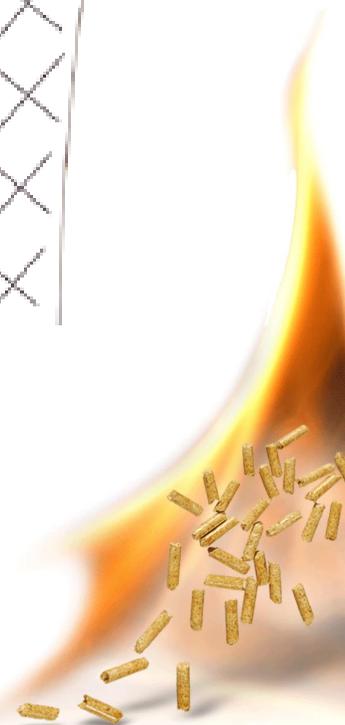
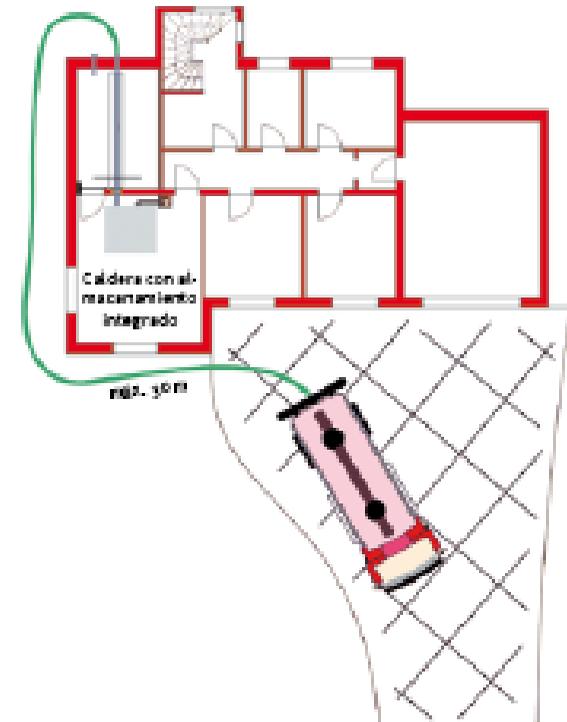
- **¿Capacidad mínima de almacenamiento?**

- Recomendable: 1 temporada de funcionamiento
  - » a 200-250 kg/kW
- Mínimo S/ RITE            2 semanas a funcionamiento máx
  - » 18,9 kg pellet/kW instalado

# Suministro



- En sacos 15 kg
- A granel
- Es importante dejar previsto el acceso y forma del suministro



# Almacenamiento necesario

| Tipo de biomasa                       | Densidad aparente (kg/m <sup>3</sup> ) | Poder Calorífico Inferior (kJ/kg) | Volumen de combustible (m <sup>3</sup> /kW) | Volumen del silo (m <sup>3</sup> /kW) |            |                  |            |
|---------------------------------------|----------------------------------------|-----------------------------------|---------------------------------------------|---------------------------------------|------------|------------------|------------|
|                                       |                                        |                                   |                                             | Suelo inclinado de 1 ó 2 lados        |            | Suelo horizontal |            |
|                                       |                                        |                                   |                                             | por temporada                         | por semana | por temporada    | por semana |
| Pélets de madera o huesos de aceituna | 650                                    | 18.000                            | 0,30                                        | 0,48                                  | 0,023      | 0,40             | 0,019      |
| Astillas de madera                    | 250                                    | 13.000                            | 1,10                                        | 1,77                                  | 0,084      | 1,44             | 0,069      |

Nota: se considera 1 temporada de invierno = 1.500 horas

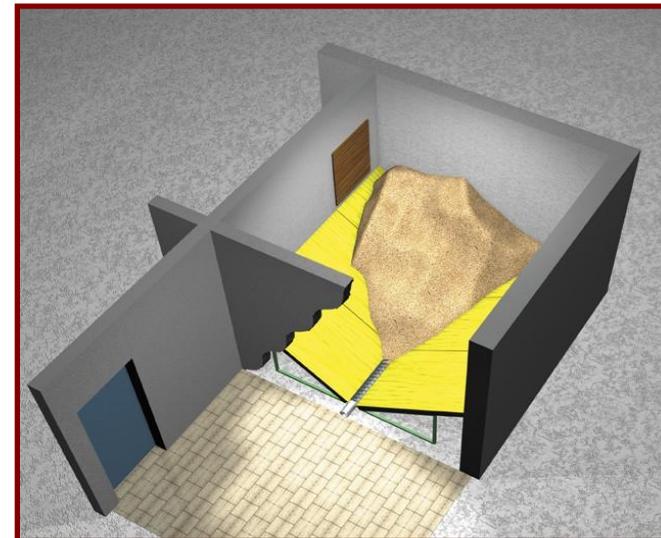
*Tabla 23: Volumen de almacenamiento necesario por kW de potencia instalada*

| Tipo de biomasa                       | Área del silo para altura de 2,50 m (m <sup>2</sup> ) |            |                  |            |
|---------------------------------------|-------------------------------------------------------|------------|------------------|------------|
|                                       | Suelo inclinado de 1 ó 2 lados                        |            | Suelo horizontal |            |
|                                       | por temporada                                         | por semana | por temporada    | por semana |
| Pélets de madera o huesos de aceituna | 0,19                                                  | 0,009      | 0,16             | 0,008      |
| Astillas de madera                    | 0,71                                                  | 0,033      | 0,58             | 0,027      |

# Opciones de almacenamiento



- Tolva
- Silos textiles
- Silo obra



# Alimentación del silo a la caldera

Con aspiración neumática



Con tornillo sinfín



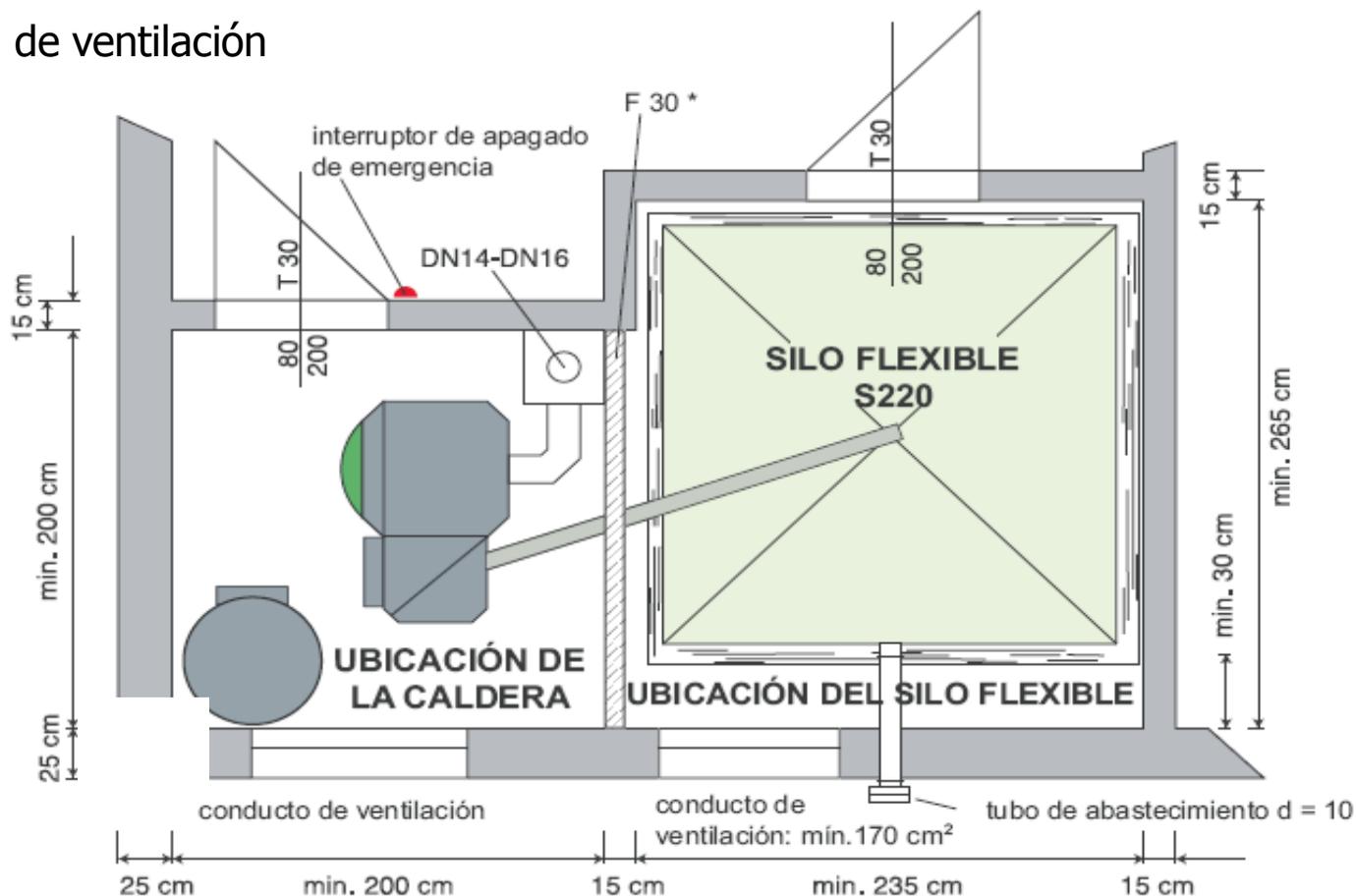
# Ventajas del Silo textil Flexible

- Montaje simple y rápido
- Costes de montaje controlados
- Se adaptan a los espacios disponibles
- Permeable al aire, no necesita salida para evitar sobrepresión en la carga, como el de obra.
- Impermeable al polvo.
- Se llena casi al 100% gracias al tubo de llenado lateral con boquilla de dispersión
  - Óptimo vaciado
  - Almacenamiento seco y seguro.
  - Mantenimiento y revisión más fácil



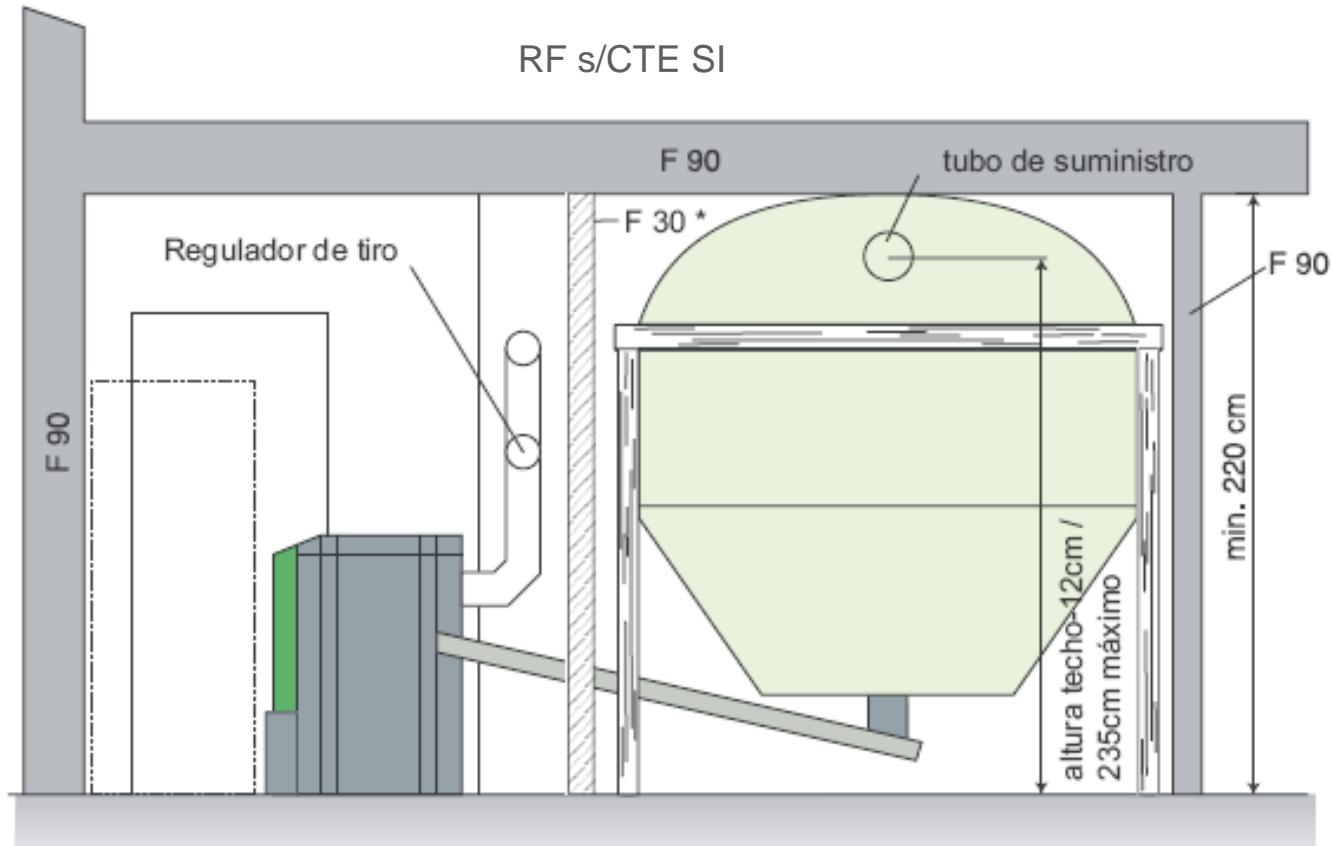
## Requerimientos del cuarto del silo

- Mínima separación de las paredes laterales para evitar la absorción de humedad
  - 7 a 10 cm a las paredes laterales
  - 30 cm en la pared de la carga
- Rejilla de ventilación



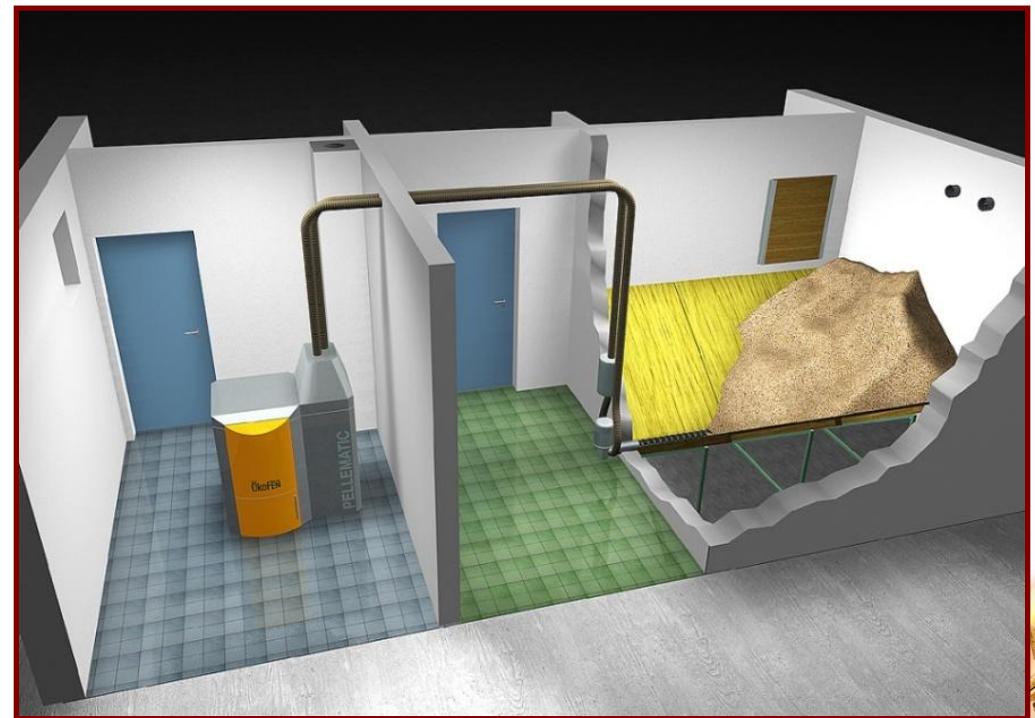
# Requerimientos del cuarto del silo

- Altura mínima de 220 mm con caracter general
- Existen silos para techos de 180 mm



# Requerimientos del silo de obra

- Boca de carga de pellets
- Aspiración de aire y polvo
- Protección al desgaste en la pared opuesta de la entrada de pellets
- Registro para carga emergencia, mantenimiento, eventual vaciado
- Engrase de cojinetes del tornillo sinfín



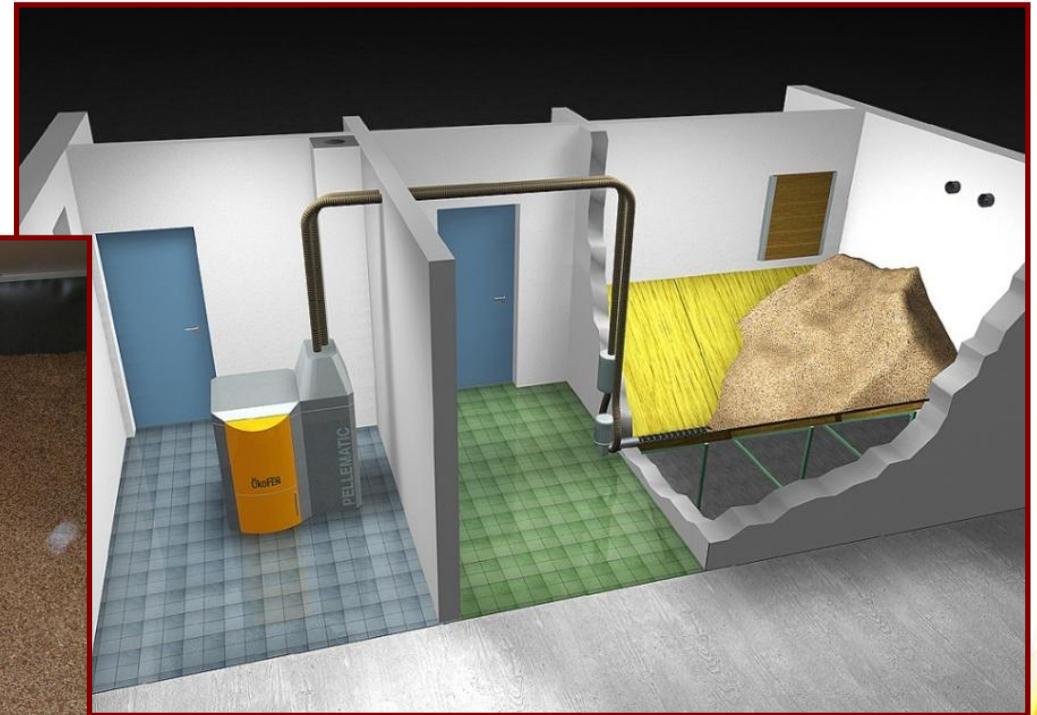
# Requerimientos del silo de obra

- Boca de carga de pellets
- Aspiración de aire y polvo



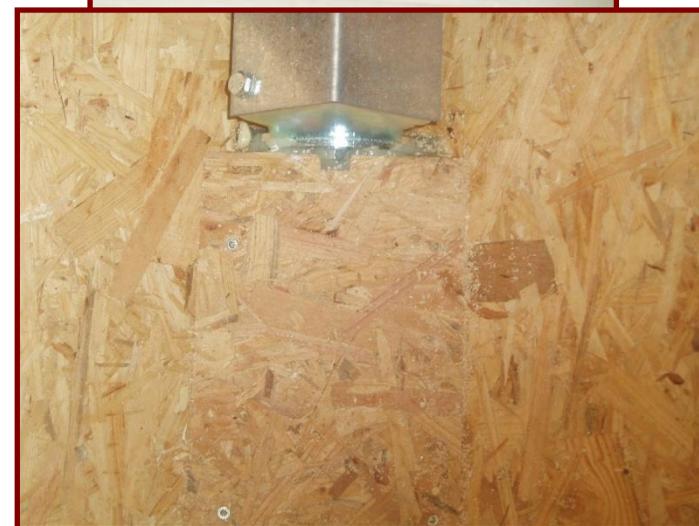
# Requerimientos del silo de obra

- Protección al desgaste en la pared opuesta de la entrada de pellets
- Registro para carga emergencia, mantenimiento, eventual vaciado



# Requerimientos del silo de obra

- Engrase de cojinetes del tornillo sinfín



# Almacenamiento de pellets

- Protección contra incendios del almacenamiento
  - Menos de 3 m<sup>2</sup> de almacenamiento : riesgo bajo
    - » No es necesario vestíbulo de independencia
    - » Pared RF 90
  - A partir de 3 m<sup>2</sup> de almacenamiento: riesgo medio
    - » Es necesario vestíbulo de independencia
    - » Pared de RF 120
  - En instalaciones térmicas existentes donde no se pueda hacer una separación en locales distintos
    - » distancia entre almacenamiento y caldera > 0,7m
    - » pared con RF según CTE SI

| Característica                                                                          | Riesgo bajo | Riesgo medio   | Riesgo alto    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------|-------------|----------------|----------------|
| Resistencia al fuego de la estructura portante                                          | R 90        | R 120          | R 180          |
| Resistencia al fuego de las paredes y techos que separan la zona del resto del edificio | EI 90       | EI 120         | EI 180         |
| Vestíbulo de independencia en cada comunicación de la zona con el resto del edificio    | No          | Sí             | Sí             |
| Puertas de comunicación con el resto del edificio                                       | EI 2 45-C5  | 2 x EI 2 30-C5 | 2 x EI 2 30-C5 |
| Máximo recorrido de evacuación hasta alguna salida del local                            | ≤ 25 m      | ≤ 25 m         | ≤ 25 m         |

Tabla 31: Condiciones de las zonas de riesgo especial integradas en edificios

Fuente: Documento Básico SI Seguridad en caso de incendio del Código Técnico de la Edificación (CTE). Tabla 2.2

# Ventajas de las instalaciones centralizadas

Tanto para una misma edificación con distintos usuarios como para red de calor distintos edificios:

- Coste de instalación y mantenimiento por kW térmica es más bajo que en instalaciones individuales.
- Al aumentar el volumen de consumo del suministro el coste del combustible también es más bajo

# Complejo Cultural Jesús Otero



3 Edificios

Museo Jesús Otero, Biblioteca y Telecentro  
Albergue de Peregrinos  
Local Social Cabalgata de Reyes

SANTILLANA DEL MAR, Cantabria

680 m2 calefactados con radiadores

Caldera de 56 kW

Instalación con depósito de inercia 1000l

Silo de Obra 4,5 Ton

Consumo anual aproximado 5 Ton



# Polideportivo municipal Villatuerta

Polideportivo Municipal

Villatuerta, Navarra

3 Calderas en cascada de 56 kW, 168 kW  
Instalación con depósito de inercia 2000l  
3 silos textiles de 5 Ton c/u. 15 Ton total



# Escuela Infantil Municipal Butzintxuri

Pamplona, Navarra

2000 m<sup>2</sup> con suelo radiante

2 Calderas en cascada de 56 kW, 112 kW

Instalación solar térmica con 1000l Acumul

Instalación con depósito de inercia 2000l

2 silos textiles de 5 Ton, 10 Ton total



# Casa Parque Natural Aia Pagoeta

Caserío Iturriarán, Aia, Guipuzcoa

600m2 calefacción con radiadores

Sustitución de caldera de Gasoil por caldera de pellets  
en cascada 2X56 kW 112kW

Central térmica, caseta prefabricada con silos de Obra  
Silo de 15 Ton



# Edificio de 4 Viviendas y Edificio Uso Educativo Magunas

Reforma de Caserío para 4 viviendas  
Edificio cercano para proyecto educativo alternativo  
Magunas, Vizcaya

400 m<sup>2</sup> calefactados con muro radiante  
Reserva de potencia para edificio cercano  
Caldera de 56 kW  
Instalación con depósito de inercia 1000l, ACS  
instantáneo mediante intercambiador para las  
viviendas  
Silo Textil 4,5 Ton



# Complejo turístico Laboz

naturaleza ♡ ♡



Instalación para 8 viviendas turísticas  
San Miguel de Arroes, Asturias

2100 m<sup>2</sup> calefactados con suelo radiante  
3 Calderas en cascada de 56 kW, 168 kW  
Instalación con depósito de inercia 3000l  
800 litros acumulación ACS  
Silo Obra 30 Ton



- **Bibliografía:**
- **“Guía Técnica de Instalación de Biomasa Térmica en Edificios” IDAE.**
  - <http://www.abregoingenieria.com/index.php/descargas>

- **GRACIAS POR SU ATENCIÓN**  
**www.okofen.es**