



**JORNADAS TÉCNICAS
DE FORMACIÓN DE
INSTALADORES DE
CALEFACCIÓN EN
CALDERAS DE BIOMASA**



Influencia de las chimeneas



Ponente: Marcos García Glez
Ingeniero Industrial

Colegiado nº 1688 del I.C.O.I.I.G.
Profesor asociado a la Universidad de Vigo



Enero 2015

¿Qué es el hollín?

En una caldera, chimenea, estufa etc. su uso, generará suciedad en el proceso de combustión que se acumula en el intercambiador y conducto de humos. Se trata de una capa pegajosa altamente combustible de la que ha de librarse realizando un mantenimiento correcto y limpieza regular. Esto que es común a todos los combustibles tiene una especial incidencia en los combustibles sólidos tipo carbón y biomasa (leña, pellets, astillas, hueso de aceituna etc.).

Un fuego con poco oxígeno y/o con leña húmeda genera más humo que contiene partículas con más cantidad de sólidos parcialmente quemados que, junto con el vapor de agua contenido, formarán los tan temidos depósitos de creosota/alquitrán, mucho más inflamables que el propio hollín y que hacen prácticamente imposible su total limpieza con los medios habituales. Estos sólidos se acumulan rápidamente en su chimenea, que necesitará ser limpiada más frecuentemente.

Incidencia del mal funcionamiento de chimeneas

- **Revoco de humos y olores**
- **Peligro por exceso de monóxido de carbono**
- **Mal rendimiento/funcionamiento por deficiencia de oxígeno. Inquemados**
- **Riesgo de incendio**
- **Anomalías frecuentemente en sistemas automatizados (calderas y estufas de pellet)**



¿Qué es el tiro en una chimenea?

Es la depresión que se origina en la base de la chimenea, como consecuencia de la diferencia de presiones creadas por los gases contenidos en ella (humos) y la columna de aire exterior, de la misma altura que la propia chimenea.

El **peso específico de los humos**, al estar siempre **más calientes que el aire ambiente** es siempre menor, por lo cual; al ser la presión exterior mayor que la interior en la base de la chimenea, **los humos experimentan un empuje** que tiende a evacuarlos hacia arriba; este empuje es el TIRO NATURAL, creado por la chimenea.

FACTORES QUE INFLUYEN EN EL TIRO NATURAL

- 1º El tiro aumenta con la altura de la chimenea, y está en relación con la superficie de la misma. A mayor altura de chimenea menor sección de la salida de humos. (seguir siempre las especificaciones del fabricante)
- 2º El peso específico del aire aumenta cuanto más baja sea su temperatura, por lo cual el tiro será mayor cuanto menor sea la temperatura exterior.
- 3º A menor peso específico de los humos más tiro. El peso específico de los humos disminuye conforme aumenta su temperatura, por tanto el tiro será mayor cuanto más alta sea la temperatura de humos.





FACTORES QUE INFLUYEN EN EL TIRO NATURAL

4º El **material** y la **forma del conducto** de humos afectan de manera **trascendente en el tiro** de las chimeneas. Las **secciones circulares son las que crean menor pérdida de carga**. El coeficiente de rozamiento implicará una pérdida de carga distinta para cada material, y lógicamente los interiores lisos (metálicos), tienen una ventaja innegable frente a otro tipo de materiales (chimeneas de obra, prefabricados de hormigón etc.) Otro factor importante a tener en cuenta respecto a los materiales, es la temperatura de los humos, un conducto bien aislado garantiza una mayor temperatura de humos, y por lo tanto un mejor tiro.

5º Arboles, paredes, tejados y en general **cualquier obstáculo**, en un radio menor de 10 m **puede incidir negativamente sobre el tiro de la chimenea**, dependiendo esta distancia de la altura del obstáculo en relación con nuestra chimenea.

6º Así mismo **un sombrerete inadecuado** puede tener una incidencia muy negativa en el tiro de la chimenea.

7º Otros factores que también tienen influencia, aunque menor, en el tiro natural son la **altura sobre el nivel del mar**, **la ubicación de la instalación**, **la humedad relativa del aire**, etc.

TIRO ARTIFICIAL

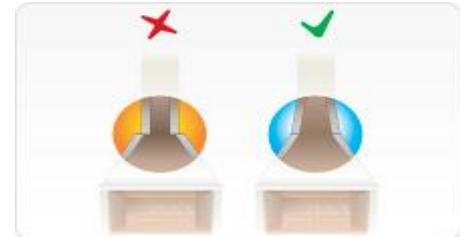
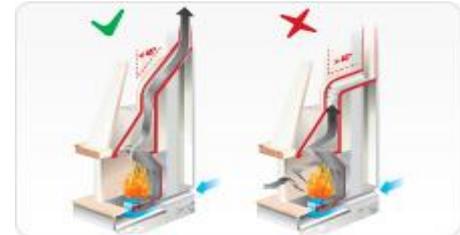
El tiro es creado por elementos mecánicos que se diseñan en cada caso de manera adecuada a las **necesidades**, por este motivo no dependen tan directamente de las temperaturas exterior o de humos, ni de las circunstancias de presión atmosférica y humedad. Son generalmente utilizados en estufas y calderas de Pellets, y prácticamente no se utilizan para la leña, aunque existen sistemas capaces de garantizar un tiro correcto en las condiciones más adversas.

Reglas fundamentales para una buena chimenea natural

1 - Para conseguir un óptimo funcionamiento de la chimenea Es determinante que la toma de aire comburente esté conectada con el exterior o con un local más ventilado, que asegure una mayor ventilación. Para permitir el constante cambio de oxígeno en el interior del ambiente, una perfecta y completa combustión de la leña y, por consiguiente, una mayor producción de calor.

2 - Para acoplar una chimenea con el cañón (que no se encuentra en la vertical de la chimenea) se han de usar empalmes con una inclinación inferior a los 45°, mejor si es de 30°, sin estrangulamientos ni cantos internos, como lo contemplan las normativas vigentes en materia de instalación de generadores de calor con combustible sólido.

3 - El empalme entre campana y conducto principal tiene que presentar una inclinación constante (máx. 45°) sin cantos, ni estrangulamientos para facilitar la salida del humo hacia la chimenea. Si el empalme no se realiza de esta forma, el tiro de la chimenea puede no ser bueno, con la consiguiente posibilidad de salidas de humo en el ambiente

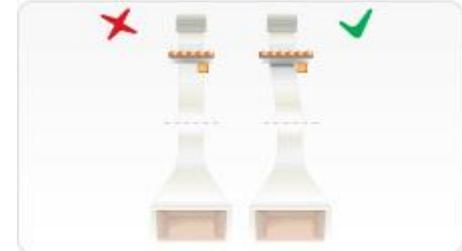


Reglas fundamentales para una buena chimenea natural

4 - Los empalmes han de ser preferentemente de acero inox 316L y aislados con lana de roca o con materiales similares que aseguran la ausencia de condensados dentro del tubo del humo (esto causaría un tiro incorrecto). El acero inox 316 L, por sus características técnicas, permite una instalación fácil y las más amplias garantías de resistencia y anticorrosión. Se han de evitar rigurosamente tubos corrugados por dentro ya que causarían la formación de depósitos de hollín. Esta sustancia es inflamable y reduce el tiro de la chimenea por lo que obliga a realizar el mantenimiento del sistema de evacuación de humo con más frecuencia de lo normal.

5 - Un tiro perfecto lo permite sobre todo un cañón sin obstáculos (estrangulamientos, desvíos, obstrucciones). Los desplazamientos se harán preferentemente cerca del sombrerete.

6 - Para un tiro perfecto se aconseja el uso de cañones aislados en refractario, con una sección circular (respecto a los de sección cuadrada o rectangular con pared lisa) para facilitar la salida correcta del humo. La sección, adecuada para las exigencias de la chimenea, no ha de alterarse en toda su altura: el tiro será mejor cuanto más alto sea el cañón. Los materiales que se han de evitar para la construcción del cañón son: el acero cincado, el fibrocemento y los tubos corrugados por dentro.



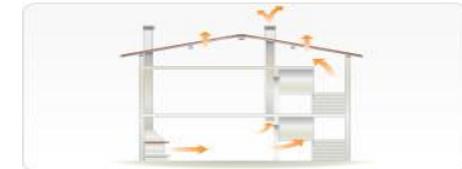
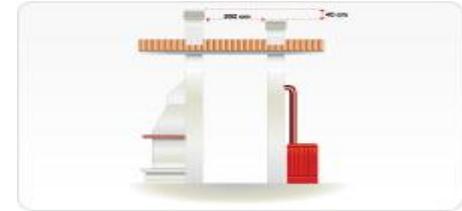
Reglas fundamentales para una buena chimenea natural

7 - Para evitar inconvenientes en el tiro cada chimenea o estufa ha de tener un cañón propio independiente, como lo contemplan las normativas vigentes. Cuando hay varios cañones en el tejado, deben estar situados a 2 m de distancia por lo menos entre ellos y con un mínimo de 40 cm de diferencia en altura. Esta medida asegura una correcta salida del humo al evitar determinadas interferencias causadas por el encuentro de diferentes caudales de aire en las vertientes del tejado.

8 - Para facilitar la dispersión del humo (también con fuertes vientos horizontales) se prefieren los sombreretes con la sección de paso del humo en salida, el doble de la sección del cañón. Dicha configuración facilita la salida del humo por el conducto del humo.

9 - Para prevenir retornos de humo en la salida del cañón no ha de haber ningún obstáculo (árboles o construcciones) en un radio mínimo de 8 m. Asimismo el sombrerete ha de estar situado a un altura mínima de un metro sobre la parte más alta del tejado.

10 - Motivos de funcionamiento incorrecto de una chimenea pueden imputarse también a la presencia de dos cañones en el mismo local o de una rampa de escaleras; en estas condiciones se pueden crear fenómenos de depresión de aire. En estos casos es conveniente predisponer un cierre para las aperturas anteriormente mencionadas y agrandar la toma de aire para el hogar con el fin de asegurar una llegada de aire correcta al aparato



Posibles causas de un consumo excesivo y baja temperatura. Regulador de tiro

Probablemente se debe a un exceso de tiro provocado por una altura excesiva del conducto de humos y/o a un dimensionado excesivo del mismo.

Existen dos soluciones posibles:

La primera y más habitual, principalmente en estufas y cocinas de leña, es la instalación de un corta tiros, que es la típica trampilla manual que tenemos que abrir o cerrar mientras dura la combustión con el fin de controlar esta, también se la conoce como “el tiro”, “la chapa”, etc. Es un método que aunque efectivo, no lo es al cien por cien, ya que el efecto que produce es similar al que obtenemos al apretar una manguera, la reducción del caudal es muy pequeña, pero aumentamos mucho su velocidad. No consiguiendo del todo el efecto deseado.

La segunda y sin ninguna duda, la más eficaz, es la instalación de un moderador de tiro que consiste en una trampilla basculante contrapesada, que de una manera automática deja entrar aire en el conducto de humos para garantizar una presión constante en la base del hogar, pudiendo regularse con un sistema de contrapesos al efecto. Este es el sistema más utilizado en todo el mundo, siendo obligatorio su uso en muchos países europeos, se muestra especialmente efectivo en calderas de biomasa y chimeneas de leña con tiro natural.



DISEÑO Y DIMENSIONADO DE CHIMENEAS (I.T. 1.3.4.1.3.2)

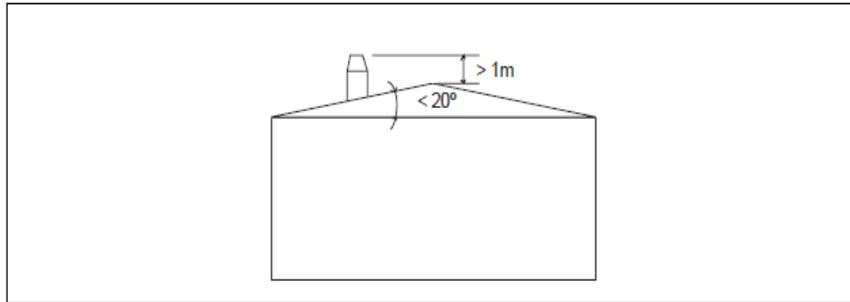
Prohibido	- unificar conductos evacuación Pdc's con otras instalaciones de evacuación	
	- Conectar generadores de diferentes combustibles a un conducto	
Pn generador > 400kW	- Tendrán conducto propio	
Varios generadores de Pn ≤ 400kW	- Podrán usar un único conducto si:	- Suma de sus potencias $P_n \leq 400kW$ y Son generadores de igual características de evacuación de pdc's.
	- En generadores atmosféricos en cascada	- El tramo vertical conexión al colector común será $\geq 0,2m$.
Dimensionado	- Válido según:	UNE-EN 13384-1 UNE-EN 13384-2 UNE 123001
	- Se analizará el comportamiento de la chimenea a diferentes cargas y, si fuese el caso, en condiciones extremas de verano e invierno	
	- El tramo horizontal del sistema de evacuación, con pendiente hacia el generador de calor, será lo más corto posible.	
- Se dispondrá un registro en la parte inferior del conducto de evacuación que permita la eliminación de residuos sólidos y líquidos		

DISEÑO Y DIMENSIONADO DE CHIMENEAS (I.T. 1.3.4.1.3.2)

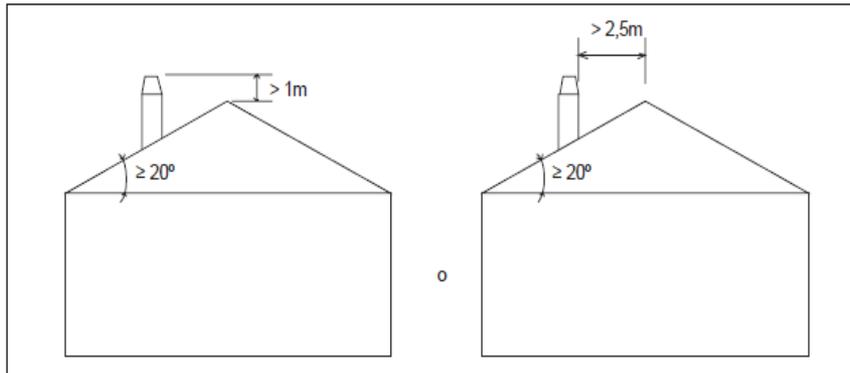
Materiales	<ul style="list-style-type: none"> - Serán resistentes a la acción agresiva de los pdc's y de la Tª. - Tendrán la estanqueidad adecuada al generador. 	
	<ul style="list-style-type: none"> - Para Chimeneas Metálicas 	<ul style="list-style-type: none"> - Designación según: UNE-EN 1856-1 ó UNE-EN 1856-2 - Aplicación según: UNE 123001
Calderas Con extractor	<p>El Fabricante Certificará</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Sección - Material - Longitud
	<p>El sistema de evacuación tendrá Certificado CE junto con la Caldera</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Podrá ser de pared simple (si está fuera del alcance de las personas) - Podrán ser de Plástico, rígido o flexible (que soporte la Tª de los pdc's y la acción agresiva de los condensados) - Se prestará especial atención a las juntas.
<p>En ningún caso el diseño de la terminación de la chimenea obstaculizará la libre difusión en la atmósfera de los pdc's</p>		

REMATE DE LA CHIMENEA (UNE 123001-7)

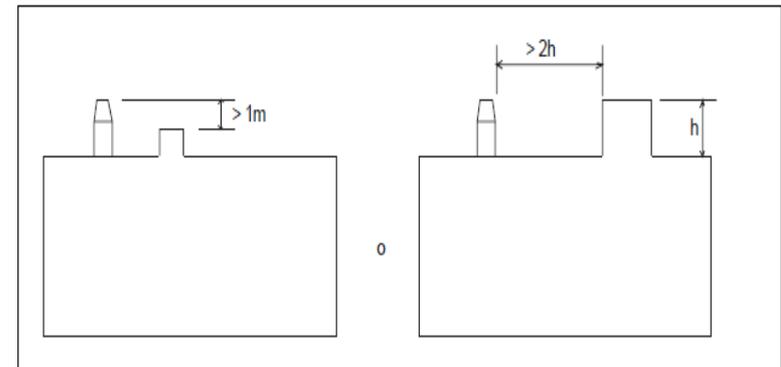
TEJADO PROPIO: CASO TEJADO PLANO (inclinación $< 20^\circ$)



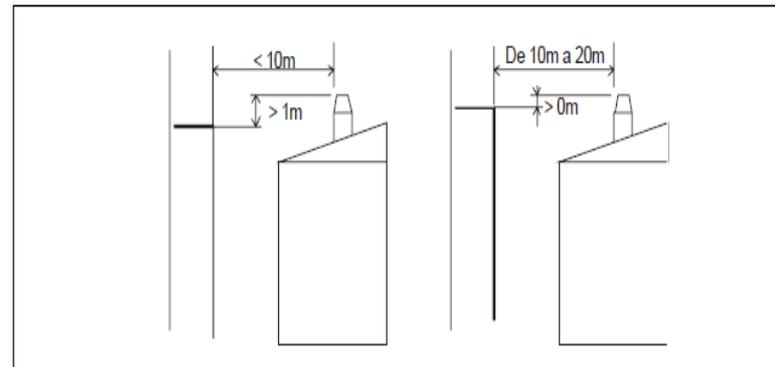
TEJADO PROPIO: CASO TEJADO INCLINADO (inclinación $\geq 20^\circ$). Hay que cumplir una de las dos opciones



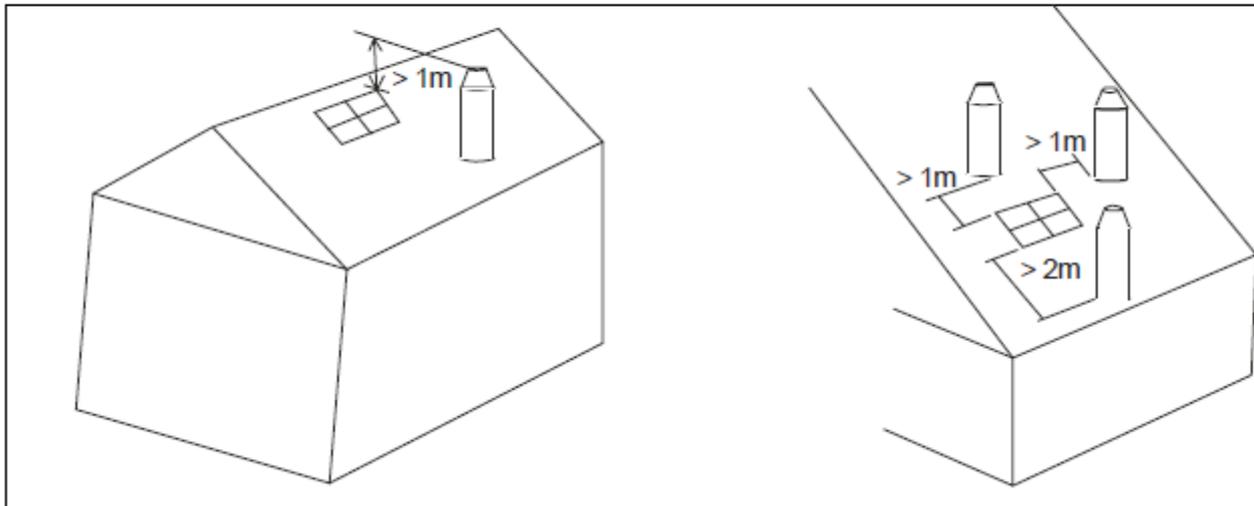
TEJADO PROPIO: DISTANCIA A OBSTÁCULOS. Hay que cumplir una de las dos opciones



DISTANCIA A OBSTÁCULOS EXTERIORES AL EDIFICIO.



DISTANCIAS A ABERTURAS O VENTANAS EN EL MISMO TEJADO.



¿Con qué frecuencia se debe de limpiar una chimenea?

En la mayoría de los países europeos la normativa exige la limpieza de las chimeneas de combustibles sólidos al menos una vez al año.

En España no existe una legislación clara al respecto, aunque el nuevo “Reglamento de Instalaciones Técnicas en Edificios (RITE/2007)” en la IT 3.3 “Programa de mantenimiento preventivo” señala la necesidad de “comprobación y limpieza, si procede, de conductos de humos y chimenea” una vez por temporada (año) para instalaciones menores de 70 Kw y dos veces para instalaciones mayores de 70 Kw.

En el caso concreto de instalaciones con calderas de biomasa. La misma Instrucción Técnica indica la necesidad de “comprobación y limpieza, si procede, de circuito de humos de calderas y conductos de humos y chimeneas en calderas de biomasa” una vez al año en las menores de 70 kW y una vez al mes en las mayores de 70 kW.

En a la experiencia en chimeneas de biomasa domesticas tipo cassette o similares, **parece oportuno y necesario una limpieza de chimenea cuando la cantidad de leña consumida sea aproximadamente de 3500/4000 Kg en el caso de las frondosas** (roble, encina, haya, fresno...) **y algo mas frecuentes, 3000/3500 kg en el caso de las resinosas** (pino, abeto...). No obstante, en una chimenea con poco uso hay que tener en cuenta el hecho de que los pájaros pueden construir nidos en la chimenea o puede haber otro tipo de deterioro que podría hacer peligroso la utilización de misma.



**Gracias
por su
atención**