

## 8. CONCLUSIONES

Para realizar unas conclusiones, se debe hacer una comparativa entre el proceso de descontaminación de suelos por desorción térmica y la incineración de los mismos, para de esta forma llegar a la ventaja de porque usar el primer método para el caso en estudio.

La primera diferencia funcional entre un sistema de desorción térmica y un incinerador es el grado con el cual los compuestos orgánicos son térmicamente oxidados en la unidad térmica primaria de tratamiento. Los desorbedores térmicos están diseñados para calentar los suelos a temperaturas suficientemente altas como para volatilizar los compuestos orgánicos en la corriente de gas. Esta corriente gaseosa es posteriormente tratada en un post-quemador, como ya se ha visto en el presente proyecto, que normalmente opera en un rango de temperaturas de 760 °C a 980 °C.

Los incineradores, por su parte, están diseñados para calentar los suelos a temperaturas lo suficientemente altas para oxidar o pirolizar una gran fracción de los compuestos orgánicos del suelo contaminado en la primera cámara. La corriente de gas producida en la primera cámara del incinerador es posteriormente tratada en una segunda cámara de combustión donde los compuestos orgánicos restantes son oxidados a una temperatura en el rango de 980 °C a 1200 °C.

El grado de la oxidación o la pirólisis es controlado por la temperatura de operación y por el tipo de atmósfera en el dispositivo primario de tratamiento térmico. Los sistemas de desorción térmica normalmente calientan los suelos a una temperatura en el rango de 150 °C a 500 °C, aunque algunos sistemas pueden calentar el suelo a tratar a más de 650 °C. Los sistemas de incineración normalmente calientan los suelos a una temperatura en el rango de 450 °C a 900 °C.

Operando a temperaturas típicas de desorción térmica se disminuye el consumo de combustible así como la corriente de gas de combustión producida, se reduce el tamaño necesario del equipo de control de contaminación del aire y se incrementan la cantidad de suelo procesado. Por su parte, los sistemas de incineración que operan a altas temperaturas son capaces de oxidar los materiales sólidos tal y como la madera y los desechos, y son capaces de alcanzar menores niveles residuales de compuestos orgánicos.

Algunos tipos de dispositivos de desorción térmica por contacto directo operan en una atmósfera oxidante, y otros bajo una atmósfera inerte. Los sistemas de desorción térmica que operan en una atmósfera oxidante generalmente tienen temperaturas del gas que deben estar por debajo de la temperatura de auto-ignición de la mayoría de los compuestos que van a ser tratados.

Los incineradores generalmente operan en una atmósfera oxidante a temperaturas por encima de la temperatura de auto-ignición de los compuestos que van a ser tratados.

Los principales factores técnicos que afectan a los equipos de desorción térmica son la máxima temperatura de los sólidos alcanzada, la máxima temperatura del gas alcanzada y el contenido en oxígeno en el gas de purga. Debido a la limitación en estos parámetros, la desorción térmica no es una tecnología apropiada para tratar materiales sólidos combustibles como pueden ser la madera contaminada, el caucho u otros tipos de combustibles. La capacidad de los sistemas de desorción térmica para alcanzar bajos (de escasos ppm hasta ppb) niveles residuales de compuestos orgánicos está limitada por la máxima temperatura de tratamientos de los sólidos, el tiempo de residencia a dicha temperatura y la presión de vapor de los compuestos específicos a la temperatura de tratamiento del suelo.

En la siguiente tabla se recogen algunas características comparativas entre la desorción térmica y la incineración:

<b>Características</b>	<b>Desorción térmica</b>	<b>Incineración</b>
Tratamiento primario de los compuestos orgánicos	Separación por volatilización	Destrucción por oxidación o pirólisis
Forma física de los desechos procesados	Sólidos fluidizados, lodos o sedimentos	Sólidos fluidizados y no fluidizados, lodos, sedimentos, líquidos orgánicos y desechos acuosos orgánicos
Contenido orgánico máximo en la alimentación	0 - 3 % para sistemas de contacto directo	Hasta el 100 %
Tamaño máximo del material alimentado	menor de 51 - 76 cm	Depende del sistema de alimentación
Temperatura del sólido tratado	de 150 a 500 °C	de 430 a 760 °C
Temperatura del gas producido en la primera cámara	de 260 a 650 °C	de 540 a 870 °C

Temperatura del gas producido en la segunda cámara	de 760 a 980 °C	de 980 a 1300 °C
Capacidad de tratamiento de material sólido	de 9 a 160 t/h	de 1 a 50 t/h
Tiempo de residencia del material sólido en la primera cámara	de 5 a 30 min	de 20 a 60 min
Fuente de calor	Gas natural, propano o fuel-oil	Gas natural, propano, fuel-oil o líquido orgánico de desecho
Tiempo de calentamiento	Menos de una hora	Hasta 24 horas
Atmósfera de operación en la primera cámara	Oxidante si es por contacto directo	Oxidante o pirolítica
Equipo de tratamiento del gas producido en la primera cámara	Post-quemador en el caso de contacto directo	Cámara de combustión secundaria o post-quemador
Sistema de limpieza del gas	En contacto directo : filtro de mangas y separadores ciclónicos	Precipitador electrostático, filtro de mangas, scrubber o combinación de ambos
Coste de tratamiento del suelo contaminado	de 25 a 125 €/tonelada	de 150 hasta más de 1000 €/tonelada

Se puede comprobar la viabilidad económica del tratamiento por desorción térmica frente a la incineración, debida al menor gasto energético y de combustible al no tener que llegar a temperaturas tan altas como en el caso de los sistemas por incineración. Ajustándose, además, la aplicación práctica llevada a cabo en el proyecto al tipo de material (arenas, limos y arcillas) que se puede usar en un tratamiento por desorción térmica, no siendo materiales sólidos combustibles, y con una granulometría adecuada para el proceso. Cumpliéndose también el contenido máximo permitido en compuestos orgánicos en el material sólido contaminado a tratar.