

ESTUDIO PRELIMINAR

- REDUCCIÓN DE COMPUESTOS AMBIENTALES NOCIVOS EN EL INTERIOR DE UNA GRANJA -

CONTENIDO

1. Objeto.....	2
2. Alcance	2
3. Resultados	3
4. Conclusiones	5

CONTROL CAMBIOS

Versión	Creado por	Fecha	Revisado por	Fecha Revisión	Comentarios
0	Anton Rodon	03/09/2021	P.Monagas	03/09/2021	V0
1	E.Montesinos	07/07/2022	P.Monagas	07/07/2022	V1

1. OBJETO

El objetivo del presente estudio es evidenciar la reducción de la concentración de amoníaco (NH_3), compuestos orgánicos volátiles (COVs), formaldehidos (HCHO) y las partículas en suspensión (PMs), presentes en el interior de una granja porcina, así como evaluar el efecto de dicha mejora de la calidad del aire en la producción de dicha granja.

Se empleará un nuevo equipo desarrollado por AIRTÈCNICS, que incorpora tecnologías activas y pasivas de desinfección y purificación de aire: filtración, foto catálisis y generación de radicales hidroxilos ($\text{OH}\cdot$).

Con el fin de analizar el rendimiento de los equipos, se estudiará la evolución de la concentración de los contaminantes nombrados en varias salas similares, una de ellas con los equipos instalados y el resto como salas de control (sin equipos).

2. ALCANCE

Cada caja cumple la función de colector de partículas (filtración), así como de purificación/desinfección del ambiente y las superficies próximas, con un alcance de hasta 300m^3 . Dicha purificación/desinfección se conseguirá con la inclusión de una tecnología de generación de radicales $\text{OH}\cdot$ en el interior de cada módulo, así como con la incorporación de ventiladores foto catalíticos (*Kleenfan*).

- La **reacción radicalaria** está directamente relacionada con la mezcla entre el ozono emitido y peróxido de hidrógeno (H_2O_2) evaporado. Es por dicho motivo que cada equipo incluye un depósito de H_2O_2 , que deberá ser reemplazado con cierta periodicidad (nominalmente cada 4 meses).
- La **fotocatálisis** producida en los álabes del ventilador – activado mediante energía solar o rayos UVA – es, en sí misma, una tecnología pasiva, un principio natural que imita a la fotosíntesis y elimina contaminantes habituales en la atmósfera como son los monóxidos de carbono y óxidos de nitrógeno y azufre (COVs, NO_x y SO_x), mediante un proceso de oxidación activado por la energía solar. Sin embargo, si el ambiente en el que esta se desarrolla hay una humedad relativa igual o superior al 55%, la tecnología foto catalítica actúa como tecnología activa porque los radicales hidroxilos que se generan tienen la capacidad de propagarse.

Teniendo en consideración una localización preliminar (sujeta a cambios) de los sistemas de ventilación, tales que la reducción de concentración de los contaminantes anteriormente nombrados fuera óptima, se analizará – en contraste con las salas de control – los siguientes aspectos:

- **Temperatura ambiente de cada sala.** La temperatura es un parámetro que afecta directamente al ritmo de evaporación de peróxido de hidrógeno del cartucho del equipo de purificación/desinfección.
- **Rendimiento del sistema de ventilación de cada sala.** Es imprescindible que la ventilación de cada sala cubra todo el espacio, de tal manera que los radicales hidroxilos se distribuyan uniformemente, desinfectando cada superficie y rincón del volumen interior.

- **Concentración de contaminantes.** Se han tenido en cuenta los principales contaminantes presentes en una granja porcina:
 - **Amoníaco.** Se analizará la disminución de concentración de gas amoníaco en la sala purificada, en contraste con la sala de control. *Valor límite legislativo: 20 ppm (RD 692/2010)*
 - **Formaldehido.** Se analizará la disminución de concentración de formaldehidos en la sala purificada, en contraste con la sala de control.
 - **COVs.** Se analizará la disminución de concentración de compuestos orgánicos volátiles en la sala purificada, en contraste con la sala de control.
 - **PMs.** Se analizará la disminución de concentración de partículas en suspensión en la sala purificada, en contraste con la sala de control.

3. RESULTADOS

Durante un periodo de 73 días, se valoró la reducción de los contaminantes mencionados en la sala de maternidad de la granja donde se instalaron dos equipos de purificación/desinfección con filtro ciclónico (sala purificada).



Figura 1. Prototipo del equipo con sistema Ciclónico. Caudal de aire: 100 m³/h.

En la Figura 2 se muestra un esquema de la distribución de cada elemento clave en el interior de la sala purificada de la granja. Todas las salas de maternidad son del mismo tamaño: 6 filas de 7 cerdas situadas en parideras en fila. Total del test incluye 1700 plazas aproximadamente repartidas entre 3 salas.

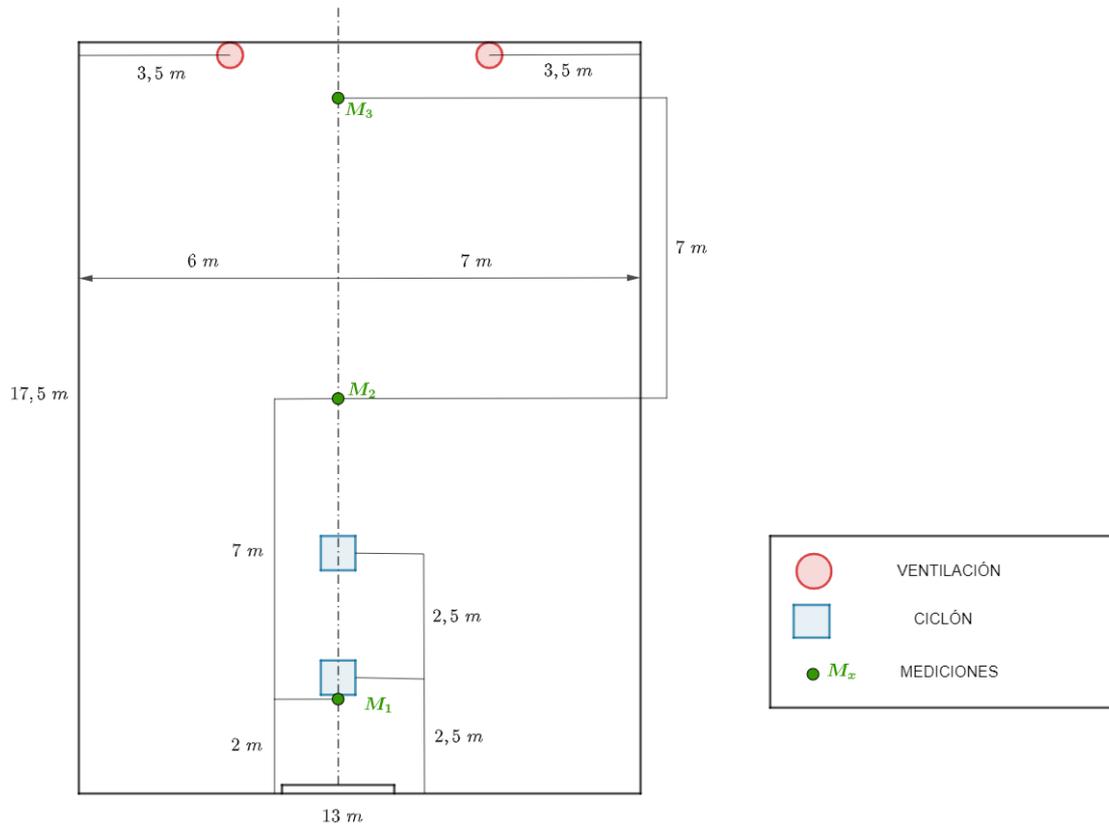


Figura 2. Esquema Sala Purificada.

Como se puede apreciar, a lo largo del pasillo central se ha localizado cada equipo con filtro ciclónico, así como las tres mediciones de la calidad del aire realizadas. El sistema de ventilación está instalado en la pared opuesta a la entrada.

Durante las pruebas no se ha podido cuantificar el caudal de ventilación de cada una de las salas porque tienen un sistema de regulación automática según necesidades y las aperturas de las entradas de aire (manuales) son diferentes en cada sala. Asimismo, la temperatura ambiente en todas las salas resultó ser muy similar y entorno a los 22-25°C. En la siguiente tabla se muestran los resultados obtenidos.

Tabla 1. Incremento de las emisiones por sala respecto a la sala purificada (Sala 8). Periodo: 5/3/2021 – 17/5/2021.

	Sala 7	Sala 8	Sala 9	PROMEDIO
Amoniaco	12%	Con equipos	18%	15%
Formaldehidos	22%	Con equipos	21%	21,5%
COVT	25%	Con equipos	24%	24,5%
Partículas	28%	Con equipos	28%	28%

También se han comparado las bajas en la sala purificada con respecto a las otras salas de estudio (salas de control).

Tabla 2. Bajas en la sala purificada con respecto a las otras salas de estudio (salas de control).

	Sala 7	Sala 8 (con equipos)	Sala 9	Promedio Muertes (Salas 7 y 9)	Reducción (%)	Reducción (cabezas)
Lote 1	171	110	92	131	16,0%	21
Lote 2	90	85	137	113	24,7%	28
Lote 3	216	95	133	174	45,4%	79
Total	477	290	362	419	30,8%	129

4. CONCLUSIONES

Se ha podido evidenciar la reducción de la concentración de amoníaco (NH₃), compuestos orgánicos volátiles (COVs), formaldehidos (HCHO) y las partículas en suspensión (PMs), presentes en el interior de una granja porcina, así como evaluar el efecto de dicha mejora de la calidad del aire en la producción de dicha granja, obteniendo como resultado una reducción media de la mortalidad de un 30,8%, lo que equivale a 129 cabezas en 3 meses.

Si extrapolamos los resultados obtenidos, se podría conseguir un incremento de alrededor de 516 cabezas al año. Si el coste asociado a la etapa de madres es de 24,22€/cerdo, la incorporación de los equipos de purificación/desinfección del aire podrían suponer un ahorro de hasta 12.497,52€/año.

No obstante, los resultados recogidos en este informe son preliminares y deben ser tratados como tales, siendo necesario validar los equipos en cada caso en particular. También se recomienda realizar un estudio de mortalidad más a largo plazo para poder sacar conclusiones más definitivas sobre el incremento de la producción.