

MEDIDA PROPUESTA	BREVE DESCRIPCIÓN	PRODUCCIONES IMPLICADAS	MITIGACIÓN	ADAPTACIÓN	COSTE IMPLEMENTACIÓN	FACILIDAD IMPLEMENTACIÓN AGRICULTOR	OTROS BENEFICIOS	LIMITACIONES	PROPONE	PRIORIDAD	APLICABILIDAD
<b>Reducción del consumo energético (aislamiento y confort térmico) en explotaciones avícolas y porcinas</b>	Mejora del aislamiento, ajuste de los sistemas de climatización (ventilación, refrigeración, calefacción), uso de intercambiadores de calor, iluminación de bajo consumo...	Explotaciones ganaderas de todas las especies, pero especialmente explotaciones intensivas de porcino y aves.	Si, evita las emisiones asociadas a un mayor consumo energético	Si, ante un escenario de escasez energética y elevado precio de combustibles y energía	Bajo, la inversión se recupera en el medio plazo por los beneficios generados	Fácil. En el caso de ajuste de equipos de climatización es recomendable contar al principio con asesoramiento técnico.	Ahorro gasto energético. Regulación y ajuste de los sistemas de climatización: mejora condiciones ambientales alojamientos y del bienestar animal.		Nerea Arias-INTIA	3, 1, 2, 2 <b>Media</b>	3, 3, 2, 2 <b>Media-Alta</b>
<b>Utilización de calderas de biomasa en explotaciones avícolas y porcino</b>	Uso de calderas de biomasa para proporcionar la energía de calefacción en naves	Explotaciones de pollos de engorde y porcino.	Si, evita las emisiones asociadas a combustibles fósiles utilizados en sistemas de calefacción convencionales	Si, ante un escenario de escasez energética y elevado precio de combustibles y energía	Alto, pero la inversión se puede recuperar en el medio plazo por los beneficios generados	Dificultad media-alta. Requiere de un mayor mantenimiento por parte del ganadero.	Disminución de los costes de aprovisionamiento de combustible	Además de requerir un mayor mantenimiento de la caldera, gran parte del beneficio está asociado a la utilización de biomasa a buen precio, de calidad y asegurando el suministro.	Nerea Arias-INTIA	3, 2, 1, 2 <b>Media</b>	2, 2, 2, 3 <b>Media</b>
<b>Sumideros de carbono verificables en suelos</b>	Se monitoriza el contenido de carbono en suelo en el inicio, y pasados 5 o 10 años se monitoriza otra vez. El incremento de carbono se transforma y verifica en Derechos de emisión de CO2 que pueden ser vendidos en el mercado.	Superficie agrícola, forestal, y pastos	El carbono fijado en el suelo que dependerá de las labores culturales que realice el agricultor.	Si, ya que el incremento del carbono en el suelo supone incrementar la materia orgánica y la actividad biológica del mismo, lo que repercute en una mayor retención de agua y una diversidad biológica que ayudará a los cultivos a defenderse de plagas y enfermedades.	Se considera bajo, pero tendría que ir apoyada y supervisada por alguna medida del Plan de Desarrollo Rural.	Fácil, ya que tendría la supervisión de los técnicos supervisores	Mejora de la calidad de los suelos, y aumento de la productividad	Tiene que ir apoyada con alguna línea del plan de desarrollo rural. Además deberá ir acompañado de algún tipo de incentivo para que el derecho de CO2 final tenga un precio atractivo.	Almudena Gómez-IAF	3, 2, 2, 3 <b>Media-Alta</b>	2, 2, 2, 3 <b>Media</b>
<b>Depuradoras de aguas residuales con algas</b>	Los nutrientes de las aguas residuales son consumidos por las algas, a fin de depurar el agua. También se consigue producir biomasa y capturar con ellos carbono.	Explotaciones de ganado, industrias agroalimentarias, y núcleos urbanos pequeños.	La mitigación viene por la productividad de las algas y su contenido en carbono, y por las emisiones de NH4 y óxidos de nitrógeno que evitan al gestionar los residuos líquidos.	Si, porque estas depuradoras son sistemas abiertos donde las algas que se producen y depuran son las autóctonas, por lo que la adaptación a las variaciones del clima está justificada	Bajo si se compara con las alternativas de gestión de estos residuos líquidos: macrofitas, lugunaje, filtro biológicos, etc.	Media-Baja, ya que tendrá que conocer cual es el funcionamiento y la tasa de recolección de esta biomasa.	Gestión de aguas residuales	falta de conocimiento en Europa, en EEUU, ya hay experiencias desde los 90 desarrolladas en empresas.	Almudena Gómez-IAF	3, 2, 2 <b>Media</b>	1, 2, 1, <b>Media-Baja</b>
<b>Empleo de enmiendas de cianobacterias y algas autóctonas en suelos</b>	La técnica es aislar e identificar las algas/cianobacterias de los suelos, producirlas de forma intensiva y en volumen, y aplicarlas a los suelos	Superficie agrícola, forestal, y pastos	Por un lado el CO2 que metabolizan en el crecimiento de la enmienda de algas. Por otro el incremento en carbono en el suelo y finalmente la parte proporcional al nitrógeno que fijan estas cianobacterias en el suelo y que evita el empleo de fertilizantes nitrogenados.	Si, ya que son sistemas sostenibles que residen su efecto en la biología del suelo,	Alto, ya que necesita de una infraestructura y una distribución	Fácil, ya que este es realizada por lo aperi que dispone una explotación agrícola estándar: equipo de pulverización, cisterna-espardidor	Mejora de la calidad de los suelos, y aumento de la productividad	Desarrollo técnico del proceso actual escaso.	Almudena Gómez-IAF	3, 1 <b>Media</b>	2, 1 <b>Media-Baja</b>
<b>Cambio de combustible fósil por biomasa en explotaciones con necesidades de calor</b>	El sistema de secado generalmente empleado en Extremadura consiste en un conjunto de secadores constituidos por quemadores de combustibles fósiles (gasóleo o propano) de combustión directa por circuito cerrado de radiadores. Minoritariamente existen calderas de aire en las que se lleva a cabo la combustión del gasóleo y el fluido caliente se transporta a los radiadores. Estos quemadores han sido sustituidos por quemadores y/o calderas de biomasa que oxidan restos agrícolas y forestales para generar energía en forma de calor, que son empleados para el secado de tabaco. El cambio de calderas también se ha producido en la industria del aceite de oliva, granjas de pollos y cerdos.	Explotaciones tabaquerías extremeñas, almazaras andaluzas, diferentes granjas de pollos y cerdos.	La sustitución de un combustible fósil no renovable por residuos agrícolas, de carácter renovable, supone una reducción de emisiones en tanto que se aprovecha energéticamente un producto que de otro modo liberaría potencialmente emisiones durante su gestión (residuo) al tiempo que se evitan las emisiones asociadas a la quema de un recurso no renovable, con un periodo de secuestro de carbono muy superior. La reducción de emisiones estimada ex ante es de 70TCO2/año (se corroborará a finales de año) para los secaderos de tabaco extremeños.	No	Inicialmente es alto ya que implica el cambio de caldera pero se amortiza con el menor coste del combustible (restos de biomasa).	Fácil, la tecnología para el proceso no cambia únicamente la fuente de energía.	De tipo indirecto, asociado a la reducción de los impactos ambientales generados por el uso de combustibles fósiles tales como los referidos a contaminación en caso de derrames, intensidad de la extracción, incidentes en el transporte, etc. También se permite el reciclaje de una materia (restos vegetales) que de otra manera no sería utilizada.	Requiere una fuerte inversión inicial unido a la situación crítica en la que se encuentra el sector tabaquero, con precios bajos y reducción de demanda.	Elena Pellón-SFUPA	3, 2, 2 <b>Media</b>	2, 2 <b>Media</b>
<b>Introducción de leguminosas en rotaciones</b>	Se sabe que la implantación de leguminosas aporta un contenido extra nitrógeno al suelo gracias a su acción fijadora, reduciendo la cantidad de fertilización requerida y por tanto, minimizando las reacciones de desnitrificación-nitrificación del suelo. En UPA se lleva tiempo favoreciendo la introducción de leguminosas en las rotaciones, también con el objetivo de proveer de mayor proteína vegetal a la ganadería.	En diferentes explotaciones del territorio español	Según estudios de diferentes organismos asesores, en la cosecha siguiente se puede reducir el aporte de nitrógeno entre un 15 y un 30% por la fijación que estas leguminosas hacen del nitrógeno de la atmósfera. Aparte, la introducción de leguminosas en la rotación, especialmente si son forrajeras, reduce entre un 20 y un 40% el uso de gasóleo en esa campaña si se compara con el cultivo de cereales y el aporte de fertilizantes se reduce en un 90%.	No	Bajo si se considera como alternativa al barbecho.	Es una medida teóricamente fácil de implementar, no necesita maquinaria especial.	Mejoras similares a las propias de las rotaciones (Mejora del suelo, mayor diversidad, etc)	La dificultad es que la valoración económica se realiza en el mismo año y no con una visión de conjunto, de tal forma que es menos rentable que el cereal al que sustituye. Necesita de medidas dentro de la PAC para su impulso y una labor de información importante.	Elena Pellón-SFUPA	2, 2, 2 <b>Media</b>	3, 2, 3 <b>Alta</b>
<b>Biogás</b>	Instalaciones de biogás a escala de explotación (tamaño mediano) para la digestión anaerobia de deyecciones animales	Explotaciones ganaderas con posibilidad de combinar con otros residuos agrícolas o de industria agroalimentaria	Evita emisiones de metano y óxido nítrico, así como emisiones de CO2	No	Muy caro, requiere una inversión muy significativa	Difícil, requiere formación	Supone una fuente de ingresos extra para el agricultor que se convierte en productor de energía. Evita todos los problemas ambientales derivados de la gestión de deyecciones animales	La principal limitación estriba en el marco legal y de primas que debería acompañar esta medida que actualmente dificulta la puesta en marcha de esta medida, por otro lado muy exitosa en otros países de la UE	Jordi Domingo-FGN	3, 3, 3 <b>Alta</b>	1, 2, 1, 1 <b>Baja</b>
<b>Instalaciones fotovoltaicas en cubiertas de construcciones agrícolas</b>	Instalación de placas fotovoltaicas aprovechando las cubiertas de edificaciones agrícolas (no en suelo agrícola) con el fin de compensar total o parcialmente el consumo energético de la explotación	Todo tipo de explotaciones con construcciones asociadas	Emisiones de CO2	No	Requiere inversión	Fácil	Ante los precios crecientes de la energía supone un riesgo menor para las explotaciones	Requiere de una política nacional favorable a la producción sostenible de energía para generar un escenario seguro de cara a las inversiones, algo que no se cumple en la actualidad	Jordi Domingo-FGN	3, 2, 3, 1 <b>Media-Alta</b>	3, 1, 3, 2 <b>Media-Alta</b>
<b>Banco de pruebas de tractores</b>	ITV mejorada y extensa para el análisis del reglaje y consumo energético de maquinaria agrícola. Se propone un dispositivo móvil, como en el caso francés (Banc Essai Tracteur) que pueda desplazarse hasta las zonas donde la comunidad agrícola lo solicite. La experiencia francesa está consolidada desde hace años y demuestra ser muy exitosa	Para todos los cultivos. Tendrá más interés en cultivos extensivos con uso intensivo de maquinaria aunque también puede aplicarse a parque móvil de cooperativas agrícolas	Emisiones de CO2	no	Requiere una inversión en el dispositivo piloto que podría estar alrededor de los 350.000 euros. En Francia el coste de cada revisión se sitúa en torno a los 100 euros y un coste adicional de 40 euros sunvencionado. Los agricultores logran con el reglaje ahorros de 1 litro/ha por lo que en la mayoría de los casos es rentable	Fácil		Hay que ajustar el modelo francés al caso español mediante una prueba piloto que requiere financiación	Jordi Domingo-FGN	3, 2, 3, 1 <b>Media</b>	2, 2, 2, 2 <b>Media</b>
<b>Sistemas de comunicación y alerta a agricultores</b>	Refuerzo de los sistemas de comunicación y alerta a agricultores ya existentes, combinando alertas meteorológica en el corto y medio plazo (sistemas predictivos con información precisa y local) junto con otros datos agronómicos (efectos adversos sobre fenología cultivos, plagas, alertas de riegos, etc.). No se trata de un servicio de alerta convencional (a corto plazo) sino de una herramienta para la toma de decisiones en el medio plazo que permita a los agricultores adelantarse a	Todos	Podría tener efectos sobre mitigación en algunos casos optimizando tareas agrícolas (abonado, tratamientos, refuerzo de algunas recomendaciones agronómicas de buenas prácticas, etc.)	Si, se trata sobretodo de un sistema para adaptación. las previsiones en el corto plazo podrían ser determinantes (épocas adecuadas de siembra, de tratamientos, etc.) así como en el medio plazo (variedades a plantar/sembrar, prácticas que favorecen la optimización de la fertilización, de la utilización de agua, etc.)	Requiere una inversión previa en el sistema que posteriormente es fácilmente exportable a otras situaciones. Los servicios actuales de asesoramiento agrícola podrían funcionar de enlace con los agricultores.	Muy sencillo, el agricultor tiene diversos medios para recibir esta información y puede a su vez acudir a diversos sistemas de asesoramiento para resolver dudas.	Optimización de recursos económicos.		Jordi Domingo-FGN	2, 2, 2, 2 <b>Media</b>	2, 2, 2, 2 <b>Media</b>

<b>Establecimiento de una ayuda agroambiental basada en un programa de medidas climáticas diversas</b>	Como ya ocurre en otros países, se propone establecer un menú de medidas climáticas, tanto de mitigación como de adaptación, que puedan integrarse en los PDR como una ayuda agroambiental. Por la experiencia que se tiene, las ayudas ejecutadas por un agricultor dependen de muchas variables (posibilidades económicas, convencimiento, conocimientos técnicos, etc.). Un amplio y variado menú de medidas a elegir podría estimular a la comunidad agrícola a adoptar algunas de las medidas o incluso a aplicar medidas más complejas progresivamente. Habría para esto que cuantificar los efectos medios de estas medidas, establecer una metodología de cálculo y seguimiento, sistemas de inspección, pago, etc.	Todas	Todas las medidas aquí expuestas de mitigación tendrían cabida siempre que sus efectos, su metodología de medición, umbrales, etc. estuviera claramente definido	Todas las medidas aquí expuestas de adaptación tendrían cabida siempre que sus efectos, su metodología de medición, umbrales, etc. estuviera claramente definido	Para el agricultor depende mucho de las medidas puestas en marcha, pero esa es precisamente una de las ventajas más interesantes, la capacidad de modular el coste. Para la administración tiene un coste de inversión importante para la puesta en marcha del dispositivo (pruebas piloto, mediciones, establecimiento umbrales, sistema de pagos, etc.)	Fácil a difícil, como se ha dicho con la ventaja de que cada agricultor puede hacer frente a las medidas que considera oportunas	Todas las ventajas ambientales descritas para las medidas en esta tabla	Dispositivo complejo y lento por la preparación técnica que requiere (pilotos, umbrales para cada medida, sistemas de pagos, inspecciones) pero con la ventaja de poder convertir la aplicación de medidas de mitigación y adaptación en algo masivo dentro de la comunidad agrícola y no solamente depender de la voluntad de los agricultores y ganaderos	Jordi Domingo-FGN		
<b>Aplicación de aditivos durante el almacenamiento de purín en fosa abierta</b>	Aplicación de un complejo bacterio-enzimático y/o un inhibidor de la ureasa ( <i>N-(n-butyl) thiophosphoric triamide</i> ) a purín porcino almacenado en una fosa abierta (máximo 6 meses). Dosis: 0.03 ml/kg para el complejo bacterio-enzimático; 29 mg/kg semana 1 y 57 mg/kg semana 2 para el inhibidor.		Sí en el caso del aditivo inhibidor de la ureasa, si el purín contiene una alta concentración de urea (normalmente purín recientemente excretado). Sin embargo, si el purín lleva almacenado unas semanas, el efecto del inhibidor es insignificante.		Bajo, con costes asociados a la compra del aditivo. Por ejemplo, 12 euros/ complejo bacterio-enzimático.	Fácil en el caso del complejo bacterio-enzimático, ya que la aplicación se hace con mochila. Para la aplicación del inhibidor de la ureasa, requiere mezcla en la fosa con una hélice.	Posibles reducciones de olores desagradables.	Se deben tener en cuenta los parámetros ambientales (temperatura y precipitación) y las operaciones de manejo del agricultor para evaluar la viabilidad de los aditivos.	Óscar del Hierro-Neiker	3, 3, 3, 2 <b>Alta-Muy Alta</b>	2, 3, 2, 2 <b>Media</b>
<b>Almacenamiento de purín con cubierta impermeable (caso de "balsa pulmón")</b>	Bolsa de plástico flexible e impermeable. Material: PVC de doble capa; Capacidad de 3.500 m <sup>3</sup> (20 m de anchura, 80 m de longitud, 2.2 m de profundidad).		Sí, para emisiones de NH <sub>3</sub> y GEI en almacenamiento de purín en condiciones externas.		Alto. Se recomienda gestión común de los excedentes de varias explotaciones ganaderas y su posterior aplicación en campo (caso de Araba).	Difícil, ya que requiere una correcta gestión de los residuos excedentes para su correcto almacenamiento en la balsa pulmón. Se recomienda una gestión común por medio de un centro de gestión ganadero.	Reducciones de olores desagradables.	Ciertas operaciones de llenado y vaciado de la balsa pueden conducir a emisiones de NH <sub>3</sub> y N <sub>2</sub> O.	Óscar del Hierro-Neiker	3, 2, 3, 2 <b>Media-Alta</b>	3, 2, 3, 3 <b>Alta</b>
<b>Almacenamiento de purín con costra natural</b>	Costra no sintética generada sobre el purín almacenado gracias a las condiciones climáticas (alta temperatura, clima seco) y/o por adición de paja sobre la superficie del purín almacenado.		Sí, se evitan pérdidas de NH <sub>3</sub> por volatilización y podrían reducir las emisiones de CH <sub>4</sub> .		Bajo, o incluso nulo.	Fácil.		Cualquier manejo del purín almacenado (p.e. mezcla, vaciado de fosa) puede dar lugar a una rotura de la costra y consecuentemente, pérdidas de gases.	Óscar del Hierro-Neiker	2, 1, 2 <b>Media</b>	3, 1, 3 <b>Alta</b>
<b>Aplicación de purín en campo con tubos colgantes y posterior incorporación al suelo</b>	Cisterna equipada con tubos colgantes (30 cm de separación). Volteo de tierra dentro de las primeras 24 horas después de la aplicación de purín al suelo con un arado de vertedera (0.5 m de profundidad) de acuerdo con las directrices regionales para las buenas prácticas agrícolas.		Sí, menores emisiones de NH <sub>3</sub> en comparación con la técnica de aplicación en abanico.		Alto, requiere cisterna y equipo de aplicación.	Fácil, los agricultores están habituados al abonado y volteo de tierra.		Un retraso en la incorporación de purín al suelo (24 horas después de la aplicación) puede reducir la eficacia de la incorporación en la reducción de NH <sub>3</sub> .	Óscar del Hierro-Neiker	3, 1, 3 <b>Alta</b>	3, 3, 3 <b>Muy Alta</b>
<b>Uso integral de la colza para la disminución de las emisiones GEI en la actividad agraria</b>	Se está estudiando el aprovechamiento de oleaginosas para producir biocombustibles y alimento para el ganado	Colza-Piensos alimentación animal	El cultivo de la colza aumenta la productividad del cereal en rotación y mejora la estructura del suelo. La torta de colza puede utilizarse en alimentación de rumiantes para disminuir las emisiones de metano. El aceite, mezclado con diésel, puede utilizarse como biocombustible en maquinaria agrícola. "Según los primeros resultados de una investigación financiada con fondos europeos, el uso de torta de colza en la elaboración de piensos para el ganado reduce hasta un 13 % las emisiones de metano y dióxido de carbono. Se trata del hallazgo preliminar de un estudio realizado en el marco del proyecto LIFE-SEED CAPITAL, cofinanciado por el programa de la Comisión Europea LIFE+, dedicado a apoyar proyectos de conservación de la naturaleza y el medio ambiente en toda la Unión."		Bajo	Fácil			Óscar del Hierro-Neiker	2, 3, 2 <b>Media</b>	3, 2, 2 <b>Media</b>
<b>Utilización de software para la gestión sostenible de las explotaciones de pequeños rumiantes (ovino y caprino)</b>	Herramienta informática para el cálculo de indicadores económicos, sociales y ambientales en explotaciones de pequeños rumiantes	Leche, queso, carne, lana y cultivos	Eficiencia en el uso de nutrientes, eficiencia energética y reducción en las emisiones GEI. Bajo el prisma económico, social y ambiental		Bajo, herramienta en Excel	Fácil - curso de formación		Los agricultores no están muy familiarizados con las herramientas informáticas	Óscar del Hierro-Neiker	3, 2, 2 <b>Media</b>	2, 2, 2 <b>Media</b>
<b>Indicadores de biodiversidad en sistemas agropastorales: tarjetas de salud del suelo</b>	SOILMONTANA pretende contribuir a detener la pérdida de biodiversidad edáfica y vegetal en agroecosistemas pastorales bajo manejo transitoriano, a corto plazo a través de la realización de una serie de actuaciones concretas sobre el terreno, y a medio-largo plazo mediante el desarrollo de una nueva herramienta (Tarjetas de Salud de Agroecosistemas-TSA) que permitirá a cualquier persona, incluso sin formación previa, evaluar el impacto de estas y otras posibles actuaciones futuras sobre la biodiversidad y la funcionalidad (i.e., la salud) de los agroecosistemas.	Praderas y pastizales	Al conocer el impacto se pueden realizar medidas ad hoc que mejoren la estructura del suelo, prácticas sostenibles, biodiversidad, limitar emisiones GEI		Bajo	Cualquier persona, incluso sin formación previa, evaluar el impacto de estas y otras posibles actuaciones futuras sobre la biodiversidad y la funcionalidad (i.e., la salud) de los agroecosistemas.		Cursos de formación para el uso de la TSA	Óscar del Hierro-Neiker	2, 2, 2 <b>Media</b>	3, 2, 2 <b>Media</b>
<b>Cambio en la dieta de rumiantes - Utilización de bolos ruminales para el control del pH - digestibilidad - fermentación entérica</b>					Alto	Difícil			Óscar del Hierro-Neiker	3, 2, 2 <b>Media</b>	2, 2, 1 <b>Media</b>