



Plan de Adaptación al Cambio Climático

Con el apoyo de:



GOBIERNO
DE ESPAÑA



MINISTERIO
PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA



Fundación Biodiversidad

20
AÑOS



ÍNDICE

1.	Introducción.....	3
2.	Caracterización del árbol de procesos ligado a la cadena de producción.....	5
3.	Riesgos asociados al cambio climático y potenciales medidas de adaptación.....	8
4.	Desarrollo del Plan del Adaptación.....	14
4.1.	Diseño del proceso participativo.....	14
4.2.	Identificación de activos de adaptación.....	16
4.3.	Identificación de catálogos de medidas y buenas prácticas de referencia.....	16
4.4.	Definición y priorización de las medidas de adaptación identificadas y propuestas. 17	
4.5.	Selección de las medidas y desarrollo del plan de implementación.....	18
4.6.	Definición del plan de seguimiento y evaluación.....	19
5.	Implementación de medidas.....	20
5.1.	Auditoría energética e inventario de gases de efecto invernadero.....	20
5.2.	Auditoría de consumo de agua y detección de posibles mejoras a lo largo de los procesos productivos.....	23
5.3.	Huella de carbono como herramienta de gestión.....	26
5.4.	Implantación de la prueba piloto.....	27

Con el apoyo de:



MINISTERIO
PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA



20
AÑOS



1. Introducción.

La Sociedad Cooperativa Ganadera de Villamartín de Campos (en adelante COGAVI) y Selectos de Castilla S.A. fueron fundadas en 1989. Desde ese momento hasta ahora, la granja y la fábrica han tenido un continuo crecimiento, convirtiendo el "Pato de Villamartín" en uno de los platos insustituibles de los restaurantes nacionales e internacionales, en producto singular de las tiendas delicatessen y en la mesa de los hogares europeos y más allá de sus fronteras.

El pato es un ave migratoria que en la naturaleza se ceba antes de emprender sus largos viajes, acumulando grasas poliinsaturadas en el hígado principalmente. Esta grasa le permite tener reservas de energía mientras recorre miles de kilómetros de un solo vuelo. En la naturaleza, solo los animales fuertes y sanos están preparados y alcanzan las metas de tierras más cálidas en otoño, y más frescas en primavera, como por ejemplo la Laguna de la Nava cerca de Villamartín de Campos que acoge cada año más de diez especies de anátidas.



Ilustración 1: Patos de Villamartín.
Fuente: Selectos de Castilla S.A.

De ahí que en COGAVI se críen los patos en semilibertad, en superficies espaciosas y embuchados por trigo de la Tierra de Campos que da como resultado unos animales grandes y sanos. Este procedimiento origina un mejor hígado graso y productos cárnicos. Por último los patos son sacrificados, clasificados, envasados y comercializados.

La zona en la que se sitúan las instalaciones es conocida como la Tierra de Campos, una comarca natural de Castilla y León que se propaga por las provincias de Zamora, Valladolid, Palencia, y León, 161 municipios la componen con una población total de 67.400 habitantes. Por lo general posee una topografía llana, aunque también los cerros son presentes. Los ríos son de escaso caudal, como el Cea, Valderaduey y el Sequillo. En cuanto al clima, este es tanto extremo como seco, definido por inviernos muy fríos con escasas precipitaciones y veranos cálidos.

El "Mar de Campos", lo que hoy se conoce como La Laguna de la Nava, llegó a ocupar 5.000 hectáreas y fue uno de los mayores humedales de España. Su extensión es de 420 ha y está constituida por áreas de conservación y protección para las aves. Actualmente se podría decir que la Laguna de la Nava es una laguna artificial que se reestableció hace más de diez años y que hoy acoge más de doscientas especies de aves acuáticas, lo que supone casi el 60% de las especies de aves observadas en la península.



Ilustración 2: Patos en semilibertad en los parques.
Fuente: Selectos de Castilla S.A.

De la laguna se han logrado recuperar hasta 300 hectáreas y el resultado de estos proyectos ha sido espectacular. Esto ha hecho que hoy la Laguna de la Nava se convierta en uno de los humedales catalogados más significativos de todo el territorio nacional y del panorama internacional (Lista de Convención RAMSAR de Humedales. 2002).

Durante el invierno aparecen un gran número de aves, donde destacan los gansos, azulones, cercetas, ánades rabudos, silbones, aguilucho, garzas reales, etc. En primavera se presencia una gran variedad de aves migratorias como gaviotas reidoras, espátulas, garcillas, chorlitos, somormujos, aguilucho lagunero, etc. Con la llegada del verano y la escasez de las precipitaciones aparecen cigüeñuelas, archibebe y fochas (también presentes en la estación anterior). Por último, en otoño, se dejan ver grullas, avefrías y aves limícolas.

La cría de los patos en la Tierra de Campos, cerca de la laguna de La Nava, se basa en el concepto de calidad de Selectos de Castilla:

- Por un lado, La Tierra de Campos dispone de abundantes cereales y de gran calidad para la alimentación de los patos, lo que hará que los patos crezcan fuertes y sanos.
- Al tener La Tierra de Campos una densidad de población tan baja (0,8 hab/Km²), permite la cría en extensivo en un entorno no contaminado y con proyecciones futuras sin impacto.
- El clima de la zona hace que haya una menor presencia de insectos, bacterias y virus, lo que favorece la aparición de patos en la Laguna de la Tierra de Campos especialmente, en los meses de invierno.

Lo señalado anteriormente conduce a que la cría de los patos sea lo más natural posible, en un entorno apropiado, con superficies extensas, alimentación natural y sana y sin grandes cantidades de fármacos.

No obstante, la realización del Plan de Adaptación al Cambio Climático, ejecutado con el apoyo de la Fundación Biodiversidad del Ministerio para la transición ecológica, es esencial para saber cómo actuar ante las variaciones climáticas actuales y futuras y que estos cambios no tengan graves consecuencias en el desarrollo de los patos.



2. Caracterización del árbol de procesos ligado a la cadena de producción.

La elaboración de un árbol de procesos para el estudio de la cadena de producción en cualquier sector es muy importante para comprender las técnicas e interacciones que existen en dicha cadena. Gracias a este árbol, se conocen los procedimientos que se llevan a cabo, de forma esquemática, además de favorecer la identificación de las fortalezas y debilidades que puede tener el sector.

Una cadena productiva define la correlación que hay entre los actores individuales existentes en el mercado. Dicho con otras palabras, es aquella agrupación de operaciones ineludibles para poner en funcionamiento la producción de un bien o servicio, sucediéndose de manera programada y provocando una transformación del elemento.

Con el apoyo de:

El sector avícola está determinado por un extraordinario sistema productivo y comercial, transformando a la avicultura en uno de los mayores modelos de producción de ganadería intensiva.

Esta cadena se organiza en distintas fases de transformación hasta llegar a la composición del resultado final y su disposición en el mercado. A continuación se detallan las cuatro fases generales identificadas en la cadena productiva del sector avícola:

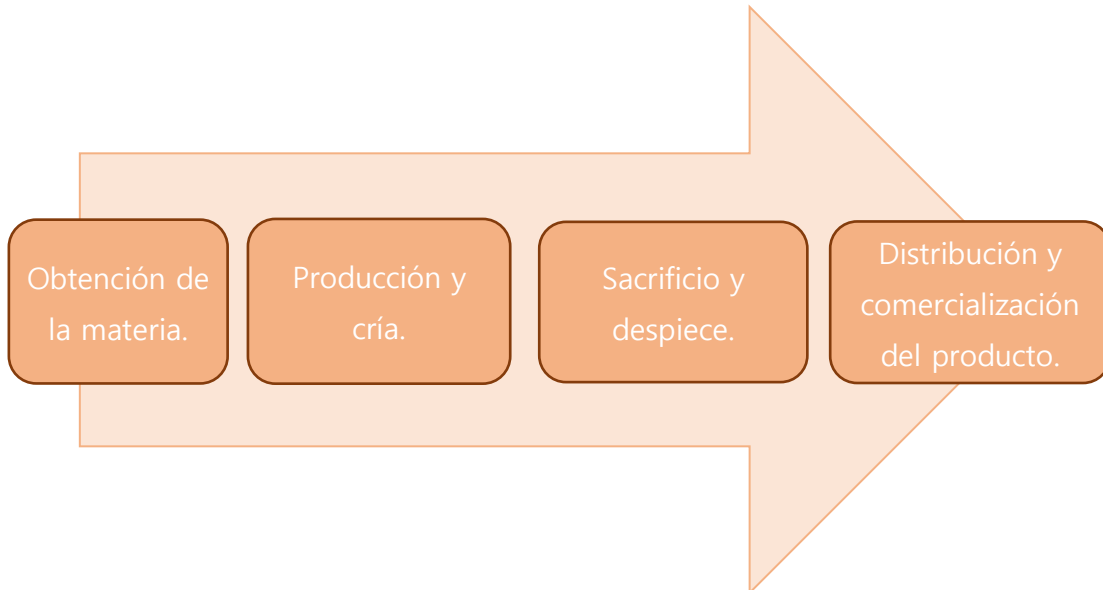


Ilustración 1. Fases generales de la cadena productiva del sector avícola.

Fuente: Elaboración propia.

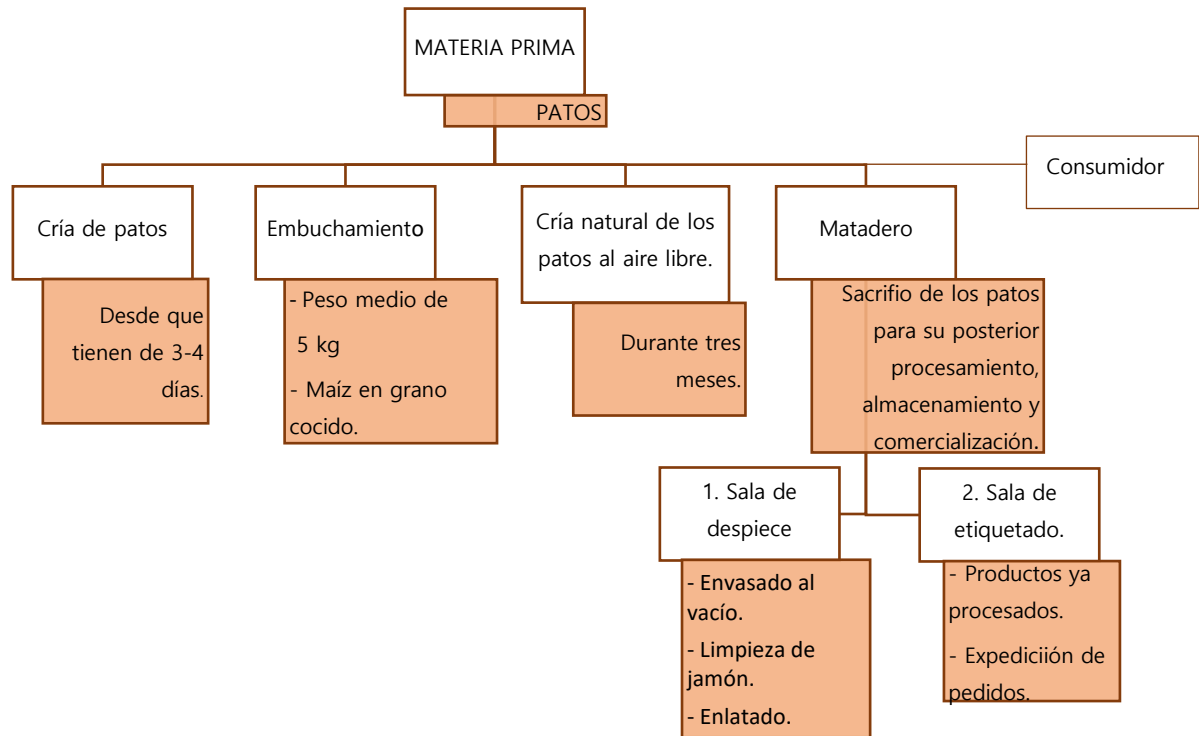
La cadena productiva del sector avícola se estructura en las siguientes fases generales:

1. **Obtención de la materia prima.** En este caso serían los patos, para lo cual es necesaria la importación de las aves. El inicio de la cadena productiva de los patos se da en la nave principal, donde estos son abastecidos de maíz.
2. **Producción y cría.** Crianza y embuchamiento de los patos.
3. **Sacrificio y despiece.** Clasificación y envasado. Cuando los patos han sido ya cebados, van al matadero donde se inicia el sacrificio y despiece.
4. **Distribución y comercialización del producto.** Al mercado llegan generalmente los productos que han pasado por el matadero y por la sala de despiece. La empresa abastece a supermercados, restaurantes, tiendas y hogares.

Como se puede observar, los niveles del proceso productivo están encadenados constituyendo una cadena de producción sólida, donde cada fase depende de la anterior y está totalmente relacionada con el próximo paso. Esto decreta que las fases productivas de estas cadenas esquematizadas se pueden posicionar bajo una misma competencia empresarial, dando lugar a integraciones.

Con el apoyo de:

Seguidamente, se muestra cual es la estructura del árbol de procesos de esta cadena productiva.



Esquema 1. Cadena productiva del paté. Selectos de Castilla.

Fuente: Elaboración propia.

En la cadena productiva para la producción del paté de Selectos de Castilla se ofrece un sistema de cría tradicional. A continuación se detallan las fases de producción ya puntualizadas en el esquema anterior:

1. **Cría de patos.** en las instalaciones desde que tienen pocas horas de vida, con el plumón. En esta fase los patos se encuentran en una sala de cría calefactada permanente, que realiza la función sustitutiva del calor materno que tendrían de manera natural. Cuando surgen las primeras plumas por encima del plumón, en torno a la tercera semana, los patos salen al aire libre en los parques de la cooperativa, con una extensión de 14 has y abundante agua, a lo largo de los tres meses siguientes.
2. **Embuchamiento.** En esta fase se hace engullir al ave en pequeño periodo de tiempo una gran cantidad de alimento. La ceba se hace mediante maíz en grano cocido (no modificado genéticamente) hasta que el pato, en su edad adulta, llega a alcanzar un peso de unos cinco kilos.

3. **Cría natural de los patos al aire libre.** En Villamartín de campos, cerca de la Laguna de la Nava, anteriormente conocida como "Mar de Campos", donde el clima es bastante óptimo.
4. **Matadero.** En esta fase los patos pasan por la sala de despiece y la de etiquetado. En la sala de despiece se limpian los jamones, se envasan al vacío y se elaboran latas de foie, confit de pato, cochinillo confitado, foie fresco y magret fresco, entre otros. Posteriormente, en la sala de etiquetado, donde todos los productos están procesados, envasados en lata o al vacío, son marcados y preparados según los pedidos que se enviarán (expediciones).
5. En último lugar, se encuentra el **Ciente/Consumidor**. La localización de la clientela es tanto nacional como internacional, destacándose como países compradores: Japón, México, Chile, Holanda y, en gran cantidad, Suecia.

Los procesos productivos tienen lugar en las instalaciones creadas para el sacrificio de los patos y la adquisición del producto final que logrará el consumidor, al igual que las instalaciones encaminadas a la adquisición del alimento que necesitan los patos.

Comprender el circuito avícola facilita el llevar un control sobre los componentes de esta actividad económica, así como saber de primera mano donde se encuentran las fortalezas y debilidades del proceso para mejorarlo.

3. Riesgos asociados al cambio climático y potenciales medidas de adaptación.

Los riesgos asociados a los cambios en el clima suponen un gran problema para el desarrollo de las aves, ya que les afecta de forma directa a su vida, y las implicaciones del cambio climático constituyen graves consecuencias sobre ella. Un ejemplo claro de ello es el hecho de que el aumento de las temperaturas ha acelerado el crecimiento y reproducción, haciendo que se adelante la puesta de huevos.

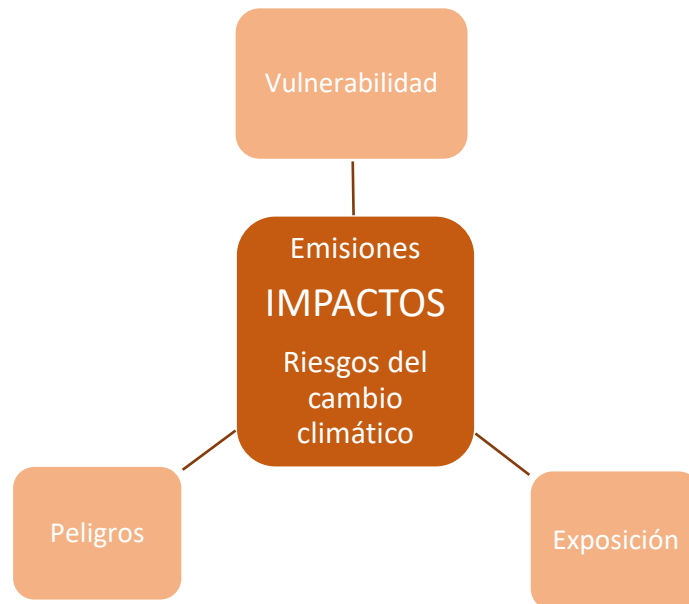
Para proteger el progreso en áreas de influencia por la variabilidad del cambio climático, es imprescindible resolver los peligros ligados a los síntomas del cambio climático. La exposición a los peligros unidos al clima, junto con los estados de vulnerabilidad y capacidad deficiente para aminorar las consecuencias, pueden provocar daños y catástrofes muy importantes.

La vulnerabilidad de una especie frente al cambio climático se determina por la capacidad que esta tiene para responder y adaptarse a los acontecimientos climáticos, siendo las más

vulnerables las que tienen menor capacidad de respuesta ante estos. No obstante, la vulnerabilidad obedece a dos causas: por un lado, está sometida a las características biológicas de los animales y, por otro, al estado de conservación actual tanto del medio que los rodea como de la propia especie en sí.

Reconocer y definir los riesgos fomenta la conservación, en este caso, del medio. De ahí que sea muy importante gestionar los riesgos climáticos que pueden afectar al ámbito de trabajo. Además, la seguridad alimentaria, salud, agricultura, recursos hídricos y medio ambiente son los sectores más vulnerables al cambio climático.

Analizar los riesgos climáticos, los peligros y la exposición es primordial para un adecuado desarrollo sostenible.



Esquema 2: Consecuencias del cambio climático.

Fuente: Elaboración propia.

El estudio de los impactos sobre un territorio es una de las más importantes líneas de investigación en cuanto a análisis de riesgo se refiere. Permite así percatarse de cuanto peso ha cobrado la peligrosidad del fenómeno en base a la vulnerabilidad de los factores identificados. Así mismo, gestionar los riesgos sí se ha convertido en un elemento decisivo en el grupo del riesgo.

En referencia al sistema ganadero, es relevante conocer la repercusión que los datos de los informes sobre cambio climático tienen sobre la producción animal. Los sistemas actuales de

explotación animal facilitan el calentamiento global, aunque también las transformaciones climáticas afectan al sector ganadero, de ahí que haya que imponer estrategias de actuación para disminuir las emisiones de gases de la ganadería, a la misma vez que se tratan y se previene mediante medidas de adaptación las situaciones a las que se enfrentan los animales de abasto.

El desarrollo del sector ganadero es determinante para apaciguar el cambio climático debido a que la ganadería es un gran generador de gases de efecto invernadero. Es por ello que las diferentes políticas y tecnologías que disminuyen el cambio climático incidan en el sector ganadero.

Los daños del cambio climático sobre el sector ganadero son cada vez más presentes, dando lugar a cambios en los sistemas de producción animal. De ahí que se tengan que adaptar otras prácticas para hacer frente a las enfermedades que puedan aparecer y a los impactos del cambio climático en el sector.

Los principales riesgos naturales asociados al cambio climático que afectarán a la explotación serían:

- Aumento de la contaminación del aire, vinculada a partículas en suspensión y ozono troposférico.
- Aumento de sequías y temperaturas más altas, reduciendo la cantidad disponible como fuente de agua en el Mar de Campos (lo que ahora se conoce como La Laguna de La Nava).
- Aumento del número y duración de olas de calor.
- Prolongación de la probabilidad de contagio de enfermedades subtropicales.
- Disminución de las lluvias y en caso de haber precipitaciones dándose con carácter torrencial.
- Inundaciones, como consecuencia de lluvias más intensas.

Estos riesgos hacen que los productores avícolas se manejen bajo situaciones ambientales menos convenientes para la avicultura. Además, el aumento de las temperaturas dañará la cadena de suministros y afectará en el costo de los ingredientes de los alimentos. Aquellos efectos del cambio climático más directos sobre el sector avícola serían:

- Problemas durante los períodos de cría.
- Efectos en la conducta de las aves.
- Trastornos importantes en la salud de las aves.
- Descenso de la productividad.
- Alteraciones en los ecosistemas terrestres con peligro en el aumento de plagas.

- Mayor virulencia de los parásitos.
- Presencia de nuevas plagas y enfermedades.
- Mayor mortalidad como consecuencia del estrés térmico.
- Pérdidas en la cantidad y diversidad de vegetación.
- Descenso de la rentabilidad en el sector.

Para hacer frente a estos riesgos asociados al cambio climático, son necesarias unas medidas de adaptación, prevención y protección que disminuyan la vulnerabilidad y la exposición a la “nueva” variabilidad climática. Además, estas medidas deben fortalecer la subsistencia de la especie a largo plazo. Estas medidas dependen de los objetivos y percepciones del riesgo.

La FAO atestigua que el sector ganadero ha colaborado en las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI). Es por ello que son muy necesarias adaptar unas medidas concretas en el sector para administrar las estrategias de mitigación. La necesidad de disminuir las emisiones de este sector se tienen cada vez más presentes para mantener la seguridad alimentaria y abastecer la demanda de la población.

A continuación se muestran los riesgos y medidas de adaptación en el sector avícola:

SECTOR AVÍCOLA			
IMPACTOS RIESGOS	CAUSAS	CONSECUENCIAS	MEDIDAS DE ADAPTACIÓN
Comportamiento.	<ul style="list-style-type: none"> • Altas temperaturas. • Radiación solar. 	<ul style="list-style-type: none"> • Cambios en los hábitos de reproducción. • Migración. • Trastornos importantes en el pato. 	<ul style="list-style-type: none"> • Observación de las variaciones. • Investigación en fenología. • Establecer sistemas de sombreado en los parques.
Cría.	<ul style="list-style-type: none"> • Temperaturas. 	<ul style="list-style-type: none"> • Problemas durante los periodos de cría. 	<ul style="list-style-type: none"> • Mantener una temperatura adecuada durante la cría del pato. • Hidratación y alimentación. • Aplicar nuevas tecnologías de climatización.

Con el apoyo de:

Cambios morfológicos.	<ul style="list-style-type: none"> • Cambio climático. 	<ul style="list-style-type: none"> • Microevolución. • Disminución de la masa corporal de las aves. 	<ul style="list-style-type: none"> • Control de los sistemas de manejo.
Cambios en la distribución geográfica.	<ul style="list-style-type: none"> • Aumento de las temperaturas. 	<ul style="list-style-type: none"> • Desplazamientos de ecosistemas, flora y fauna. • Desaparición de especies. 	<ul style="list-style-type: none"> • Investigación en fenología.
Cambios en la dinámica de poblaciones y en la diversidad de especies.	<ul style="list-style-type: none"> • Altas temperaturas. • Viento. • Humedad. • Precipitaciones. • Heladas. 	<ul style="list-style-type: none"> • Variación del número de individuos de la especie. Mortalidad. • Empobrecimiento de las condiciones de vida de los patos. • Problemas sanitarios. 	<ul style="list-style-type: none"> • Aislamiento de la granja. • Mejorar la higiene del personal. • Mayor control de la limpieza y desinfección de los vehículos que entren en la granja.
Vegetación.	<ul style="list-style-type: none"> • Altas temperaturas. • Olas de calor y frío. 	<ul style="list-style-type: none"> • Pérdidas en la cantidad y diversidad de vegetación. • Pérdida de hábitat natural. 	<ul style="list-style-type: none"> • Vegetación adaptada al cambio climático (vegetación resistente).
Sistema inmunológico y digestivo.	<ul style="list-style-type: none"> • Olas de frío. • Precipitaciones. 	<ul style="list-style-type: none"> • Estrés en el pato. • Menor crecimiento. • Mayor susceptibilidad a enfermedades. • Menor rendimiento. • Aumento de la mortalidad. 	<ul style="list-style-type: none"> • Control de las temperaturas. • Observación cuidadosa del comportamiento animal. • Dietas eficaces.
Producción avícola y rendimiento	<ul style="list-style-type: none"> • Condiciones climáticas extremas: temperatura, 	<ul style="list-style-type: none"> • Estrés en el pato. • Disminución del consumo de alimento (menor 	<ul style="list-style-type: none"> • Controlar las condiciones climáticas en el sistema de producción.

	<p>humedad relativa, etc.</p>	<p>engorde, mortalidad, etc.)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Mejorar las condiciones de manejo. • Nuevas tecnologías de climatización. • Transformar el sistema de explotación.
<p>Plagas, enfermedades y parásitos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Variabilidad climática. 	<ul style="list-style-type: none"> • Mayor transmisión de enfermedades. • Aumento de la Mortalidad. • Malas condiciones en el bienestar animal. • Pérdidas económicas. 	<ul style="list-style-type: none"> • Tratamiento y control de plagas y enfermedades. • Vacunación preventiva. • Disminuir la emisión de gases. • Mejorar la ventilación.
<p>Mortalidad</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Sequías. • Olas de calor. • Olas de frío. • Lluvias torrenciales. • Altas temperaturas. 	<ul style="list-style-type: none"> • Enfermedades. • Menor producción. • Pérdidas económicas. 	<ul style="list-style-type: none"> • Control de la salud de los patos. • Uso de dietas eficientes. • Condiciones aptas para hacer frente a cambios extremos: bebederos, comederos, temperatura, ventilación, higiene, etc. • Personal formado en bienestar animal. • Control de mortalidad (tasa de mortalidad en el transporte, tasa de mortalidad total, lesiones, etc.)

Tabla 1: Riesgos asociados al Cambio Climático y Medidas de Adaptación en el sector avícola.

Fuente: Elaboración propia.

Con el apoyo de:

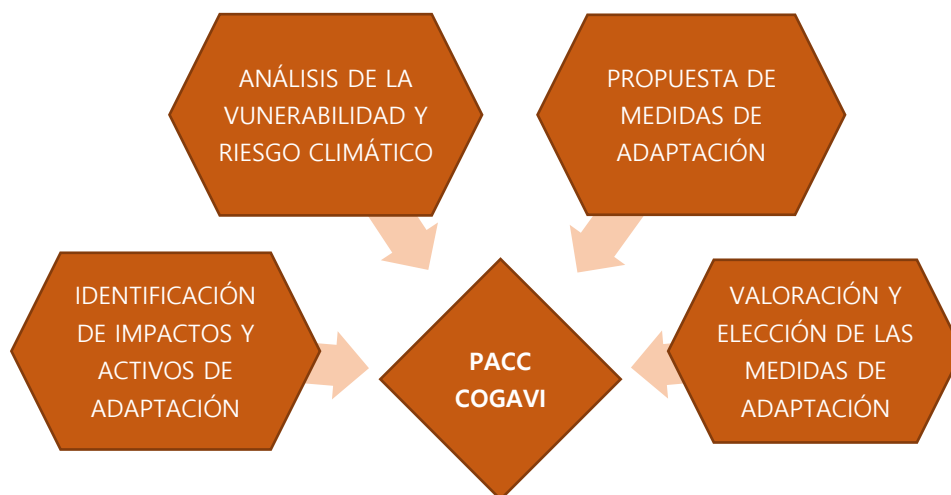
En resumen, las principales medidas de adaptación al cambio climático serían:

- Uso racional del agua.
- Determinar emisiones de gases de efecto invernadero.
- Transformar el sistema de explotación, para que sea más sostenible. El sistema debe ser capaz de conservar el nivel de rendimiento actual revisando las consecuencias sobre el medio ambiente y el cambio climático.
- Introducir nuevas tecnologías relativas al rendimiento animal.
- Emplear dietas eficaces que ocasionen menos excreciones de nitrógenos, fósforos y otros metales contaminantes. Para esto es importante restringir el alimento en las horas del día donde las temperaturas son más altas.
- Eficiencia de la producción para disminuir las emisiones de gases.
- Acondicionar la ventilación en los sistemas de alojamiento de los patos para liberar los GEI.

4. Desarrollo del Plan de Adaptación

4.1. Diseño del proceso participativo.

En todo proceso de planificación, una acción primordial es convocar la realización de foros o mesas de trabajo, que sean un punto de encuentro en el que los implicados puedan dar su visión, en este caso sobre los efectos del cambio climático observados sobre el territorio, así como propuestas que conduzcan al proceso adaptativo. Los objetivos de estas mesas de trabajo son:



Para ello los trabajos se realizaron **3 fases**, siguiendo el orden mostrado a continuación.



La metodología a seguir en cada una de las sesiones es la siguiente:

1ª FASE DE TRABAJO

- Constitución de la mesa y exposición de la visión profesional desde una óptica práctica
- Identificación de activos de adaptación
- Identificación de impactos potenciales

2ª FASE DE TRABAJO

- Valoraciones sobre riesgos y vulnerabilidad.
- Elaboración de una batería de alternativas y posibles medidas de adaptación.
- Exposición de las medidas de adaptación relativas a las valoraciones aportadas.

3ª FASE DE TRABAJO

- Establecer criterios para la determinación de las medidas de adaptación preseleccionadas.
- Caracterización de las medidas preseleccionadas.
- Evaluar y seleccionar aquellas medidas de adaptación más idóneas según los criterios.

A continuación se indican las personas que formaron parte de la mesa para la redacción del presente Plan de Adaptación al Cambio Climático de COGAVI:

- Manuel de Prado.
- Enrique de Prado.
- Nathalie Soloumiac.
- Andrés Ferrer Santiago



4.2. Identificación de activos de adaptación.

A la hora de realizar un plan de adaptación es importante tener en consideración las políticas o planes que existan en el área de influencia y que contribuyen a tener una mejor preparación frente a los efectos del cambio climático. En este sentido se cuenta con:

- Estrategia Regional contra el Cambio Climático en Castilla y León 2009-2012-2020.
- Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático (PNACC).

4.3. Identificación de catálogos de medidas y buenas prácticas de referencia.

De manera análoga a los activos de adaptación, se hace necesario tener referencias de buenas prácticas y así tomarlas en consideración. Durante la confección del Plan de adaptación se consultaron:

- Estrategia Regional contra el Cambio Climático en Castilla y León 2009-2012-2020. Capítulo 6.5. Plan de Mitigación del Sector de la Agricultura y Ganadería.
- Rubio, A., Roig, S., 2017: Impactos, vulnerabilidad y adaptación al cambio climático en los sistemas extensivos de producción ganadera en España. Oficina Española de Cambio Climático. Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente, Madrid.
- Gerber, P.J., Steinfeld, H., Henderson, B., Mottet, A., Opio, C., Dijkman, J., Falcucci, A. & Tempio, G. 2013. Enfrentando el cambio climático a través de la ganadería – Una

- evaluación global de las emisiones y oportunidades de mitigación. Organización de las naciones unidas para la alimentación y la agricultura (FAO), Roma.
- Hristov, A.N., Oh, J., Lee, C., Meinen, R., Montes, F., Ott, T., Firkins, J., Rotz, A., Dell, C., Adesogan, A., Yang, W., Tricarico, J., Kebreab, E., Waghorn, G., Dijkstra, J. & Oosting, S. 2013. Mitigación de las emisiones de gases de efecto invernadero en la producción ganadera – Una revisión de las opciones técnicas para la reducción de las emisiones de gases diferentes al CO₂. Editado por Pierre J. Gerber, Benjamin Henderson y Harinder P.S. Makkar. Producción y Sanidad Animal FAO Documento No. 177. FAO, Roma, Italia.
 - Guía de Mejores Técnicas Disponibles del Sector de la Avicultura de Carne. Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente.
 - Herrero A & Zavala MA, editores (2015) Los Bosques y la Biodiversidad frente al Cambio Climático: Impactos, Vulnerabilidad y Adaptación en España. Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente, Madrid.
Capítulo 9. Impactos del cambio climático en la migración de las aves ibéricas,
Capítulo 33. Evaluación del riesgo ante el cambio climático para las aves de la 33 península ibérica.
 - Impactos del Cambio Climático en Castilla-La Mancha.
Capítulo 6 - Impactos del cambio climático en el sector ganadero.
Dpto. de Ciencia y Tecnología Agroforestal y Genética. Escuela Técnica Superior de Ingenieros Agrónomos. Universidad de Castilla-La Mancha.
 - Capdevila-Argüelles L., B. Zilletti y V.A. Suárez Álvarez. 2011. Cambio climático y especies exóticas invasoras en España. Diagnóstico preliminar y bases de conocimiento sobre impacto y vulnerabilidad. Oficina Española de Cambio Climático, Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino. Madrid, 146 Pp.

4.4. Definición y priorización de las medidas de adaptación identificadas y propuestas.

Durante la segunda fase de trabajo se procedió a elaborar una batería de alternativas y posibles medidas de adaptación, que tras su exposición debate y valoraciones aportadas quedó configurada como aparece a continuación:

- Uso racional del agua.
- Determinar emisiones de gases de efecto invernadero.
- Transformar el sistema de explotación, para que sea más sostenible. El sistema debe ser capaz de conservar el nivel de rendimiento actual revisando las consecuencias sobre el medio ambiente y el cambio climático.
- Introducir nuevas tecnologías relativas al rendimiento animal.

- Emplear dietas eficaces que ocasionen menos excreciones de nitrógenos, fósforos y otros metales contaminantes. Para esto es importante restringir el alimento en las horas del día donde las temperaturas son más altas.
- Eficiencia de la producción para disminuir las emisiones de gases.
- Acondicionar la ventilación en los sistemas de alojamiento de los patos para liberar los GEI.
- Observación cuidadosa de las variaciones en el comportamiento de los patos.
- Investigación en fenología.
- Establecer sistemas de sombreado en los parques.
- Mantener una temperatura adecuada durante la cría del pato.
- Controlar la hidratación y alimentación de los patos.
- Dietas eficaces en patos adultos.
- Condiciones aptas para hacer frente a cambios extremos: bebederos, comederos, temperatura, ventilación, higiene, etc.
- Mejorar la ventilación.
- Control de las temperaturas. Aplicar nuevas tecnologías de climatización.
- Controlar las condiciones climáticas en el sistema de producción.
- Controlar y mejorar de los sistemas de manejo.
- Personal formado en bienestar animal.
- Investigación en fenología.
- Mejorar la higiene del personal.
- Mayor control de la limpieza y desinfección de los vehículos que entren en la granja.
- Vegetación adaptada al cambio climático (vegetación resistente).
- Transformar el sistema de explotación.
- Control de la salud de los patos.
- Vacunación preventiva.
- Tratamiento y control de plagas y enfermedades.
- Disminuir la emisión de gases.
- Control de mortalidad (tasa de mortalidad en el transporte, tasa de mortalidad total, lesiones, etc.)

4.5. Selección de las medidas y desarrollo del plan de implementación.

En la tercera fase de trabajo, tras haber dejado un tiempo para la reflexión sobre ello, se evaluaron y seleccionaron de entre las medidas preseleccionadas aquellas medidas de adaptación más idóneas según los criterios que se habían establecido. Teniéndose en cuenta las prioridades y que varias de ellas ya se llevan a cabo de forma habitual en las instalaciones, se decidió concentrarse en:

Con el apoyo de:

- Uso racional del agua.
- Controlar la hidratación y alimentación de los pollos.
- Determinar emisiones de gases de efecto invernadero.
- Transformar el sistema de explotación, para que sea más sostenible. El sistema debe ser capaz de conservar el nivel de rendimiento actual revisando las consecuencias sobre el medio ambiente y el cambio climático.
- Disminuir la emisión de gases.

4.6. Definición del plan de seguimiento y evaluación.

El seguimiento se fundamenta en el análisis y recopilación de información conforme el proyecto avanza, con el objetivo de mejorar tanto su eficacia como su efectividad. Basándose en fines y actividades ya concebidas durante las distintas fases de planificación, ayuda a mantener una línea de trabajo, y además, saber cuando algo no funciona. De esta forma se conoce si los recursos de los que se dispone son suficientes y se administran correctamente, si el trabajo realizado es adecuado y suficiente, y si se cumple lo planificado.

La evaluación consiste en la comparativa entre los impactos reales del proyecto con los planes acordados. Se enfoca hacia lo establecido hacer, lo que se consigue y cómo se ha conseguido.

Para realizar el seguimiento y evaluación del plan se formará un equipo técnico. Este equipo se reunirá con periodicidad anual para comprobar la evolución que van experimentando los siguientes indicadores:

- Huella hídrica de las instalaciones.
- Emisiones de GEI y Huella de carbono de las instalaciones.

Estos indicadores serán presentados en un formato de ficha similar al siguiente:

INDICADOR	
DESCRIPCIÓN	
ESCALA DE VALORACIÓN	
UMBRAL DE ALERTA	
LÍNEA DE ACTUACIÓN	
TENDENCIA DESEADA	
PERIODICIDAD DE CÁLCULO	
FORMULA DE CÁLCULO	
UNIDAD DE MEDIDA	
FUENTE DE LOS DATOS	
ÚLTIMA ACTUALIZACIÓN	
OBSERVACIONES	
REPRESENTACIÓN GRÁFICA	

5. Implementación de medidas.

5.1. Auditoría energética e inventario de gases de efecto invernadero.

La auditoría energética supuso un análisis exhaustivo del ámbito de trabajo y sus instalaciones, dando a conocer los aspectos técnicos y económicos. Esta auditoría serviría para explicar cómo se distribuye el consumo energético para la crianza de las aves, cuáles son las debilidades y plantear medidas de mejora.

Para llevar a cabo la auditoría se recopiló información sobre la zona de trabajo y así planificarla a través de documentación gráfica, horarios, datos climatológicos, equipamientos que consumen energía, probables reformas en la edificación, etc. Igualmente, se verificó el estado actual de la granja y los hábitos de los empleados. No obstante, fue fundamental el trabajo

de despacho, en el cual se planificaron las fases de trabajo y donde se valoró el comportamiento energético.

La energía consumida en una granja de avicultura de carne se emplea fundamentalmente en:

Actividad	Consumo estimado de energía (wh/ave y día)
Alimentación	0,4 - 0,6
Calefacción	13 - 20
Ventilación	0,10 - 0,14

Tabla 2: Consumos estimados de energía por ave y día.

Fuente: Documentos de Referencia Europeos sobre las Mejores Técnicas Disponibles (BREF).

Los principales consumos energéticos que se tienen en las instalaciones de COGAVI son derivados del gasto en gasoil, propano y electricidad. Mientras en el caso del gasoil su uso ha ido en aumento, a pesar de las puntuales reducciones, en 2017 se utilizaron 1.794 litros lo cual supuso unas emisiones a la atmósfera de gases de efecto invernadero de 5,15 tCO₂. Por el contrario, el consumo de propano se ha visto reducido prácticamente a la mitad de lo que se consumía hace una década. Los 5.586 kg de propano consumidos en 2017 emitieron 16,41 tCO₂. Ambas evoluciones de consumo puede observarse en los gráficos a continuación.

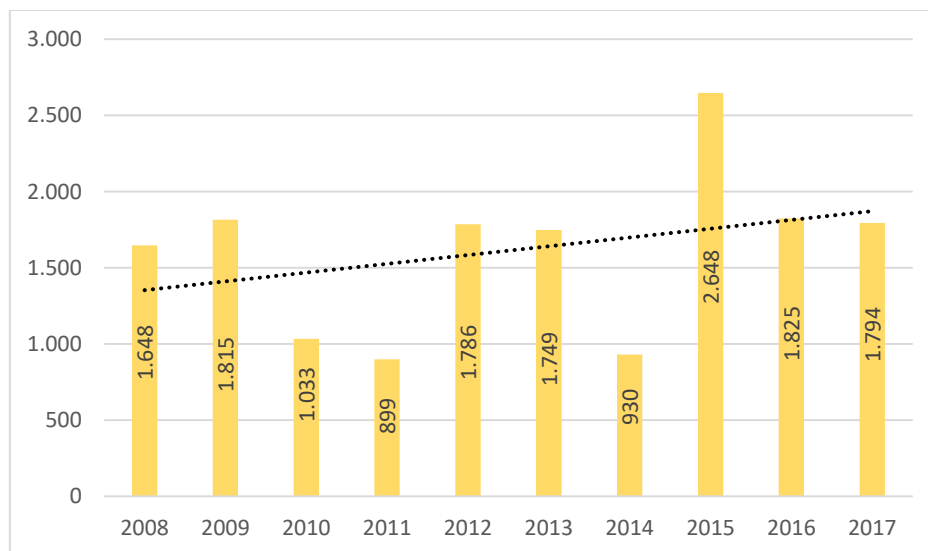


Gráfico 1: Consumo de Gasoil (l). Fuente: Elaboración propia.

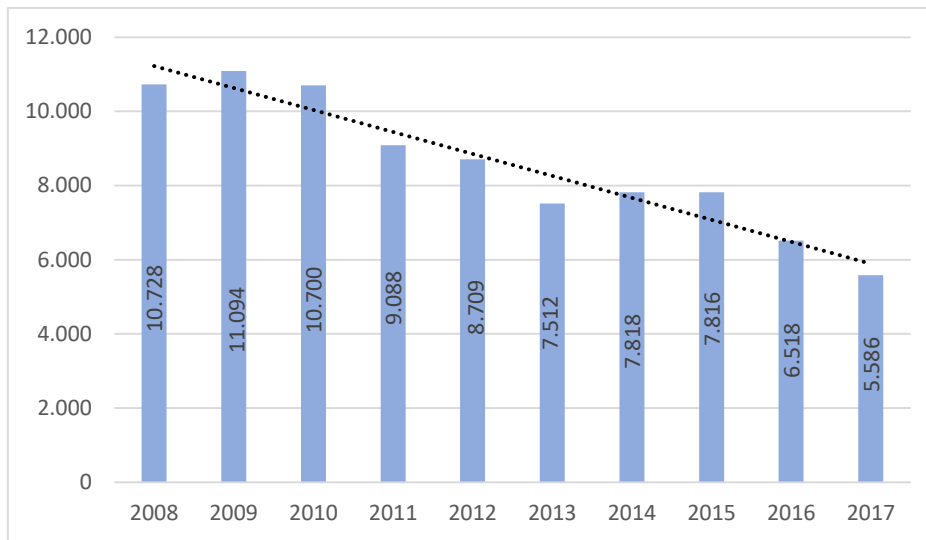


Gráfico 2: Consumo de Gas Propano (Kg). Fuente: Elaboración propia.

Además, también se tiene un consumo eléctrico en las instalaciones, que en 2017 alcanzó los 68.744 kWh. Ese consumo generaría, según la media nacional, unas emisiones de 19,73 tCO₂, si bien COGAVI al tener un distribuidor 100% renovable no las emite. Estos datos de generación de emisiones de CO₂ serán tenidos en cuenta en el cálculo de la huella de carbono.

La importancia de la ganadería castellanoleonesa es elevada, siendo su aporte económico a la producción final agraria muy superior al de la agricultura. Esta actividad es responsable de grandes cantidades de metano y, en menor medida, de óxido nítrico. Las emisiones de gases de efecto invernadero que proceden de la producción animal son consecuencia de unos procedimientos biológicos complicados, tales como el metabolismo animal, fermentación entérica del ganado, y la degradación del estiércol y/o purines.

Las emisiones de gases contaminantes a la atmósfera, amoníaco principalmente, junto con el olor son los impactos más relevantes que se deben considerar en los alojamientos de animales. El nivel y la variación de las emisiones al aire están determinadas por varios factores, que además pueden estar ligados y verse afectados entre ellos. Los factores que más afectan a las emisiones en alojamientos son:

- Pérdidas de agua de los bebederos.
- Sistema y caudal de ventilación.
- Calefacción aplicada y temperatura interior.
- Cantidad y calidad de estiércol, que a su vez depende de:
 - Estrategia alimenticia.
 - Formulación del pienso (nivel de proteína bruta, principalmente).
 - Número de animales.
- Manejo del estiércol.

Las emisiones de amoníaco desde los alojamientos, según los cuadros de cálculo de emisiones de gases del sector ganadero preparados por el Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente para el Registro estatal de Emisiones y Fuentes Contaminantes (PRTR) indican.

Volatilización amoníaco	kg NH ₃ -N por plaza y año	0,3466
Volatilización óxido nítrico	kg N ₂ O-N por plaza y año	0,00477

Por tanto, las 41.033 aves que se criaron a lo largo de 2017 supusieron un total de emisiones de 14.222,04 kg de amoníaco y 195,73 kg de óxido nítrico. El óxido nítrico es el tercer gas que más contribuye al efecto invernadero, lo implica que esa cantidad que se emitió suponga 58,33 tCO₂.

Además, el almacenamiento de estiércol también es una fuente de emisión de amoníaco, metano y otros componentes que provocan malos olores. Las emisiones a la atmósfera en los almacenamientos de estiércol dependen de varios factores:

Composición química del estiércol

- Características físico-químicas (% materia seca, pH, temperatura).
- Superficie de emisión.
- Condiciones climáticas (temperatura ambiente, viento).
- Colocación o no de una cubierta.

En las emisiones de metano, según los cuadros de cálculo de emisiones de gases del sector ganadero preparados por el Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente para el PRTR, se engloban de forma conjunta las emisiones producidas por gestión de estiércol (Código SNAP 97-2:1005) indican que para Palencia son de 0,078 kgCH₄/plaza y año. Por tanto, las 41.033 aves que se estuvieron criando a lo largo de todo 2017 supusieron un total de emisiones de 3.200,57 kg de CH₄. Ello implica una equivalencia de 80,01 tCO₂.

5.2. Auditoría de consumo de agua y detección de posibles mejoras a lo largo de los procesos productivos.

Para la cría avícola el agua es utilizada tanto para satisfacer la demanda de los animales como para la limpieza de las instalaciones. Está contraindicado reducir el consumo de agua de los animales, ya que esta es necesaria para cubrir sus necesidades fisiológicas y su ausencia condicionaría negativamente el crecimiento y la salud de las aves. Sin embargo la mejora de

Con el apoyo de:

los sistemas de abrevaderos redonda tanto en la optimización del consumo del recurso así como en las condiciones de vida de los animales, ya que el objetivo del diseño y control de los bebederos debe ser proporcionar agua suficiente de manera continua, previniendo su derrame y el consecuente incremento de humedad en la yacija, así como de emisiones de amoníaco.

Realizar una auditoría de consumo de agua es importante por varios factores. Por un lado, para disminuir los costes como consecuencia de una mejor utilización de los recursos hídricos y, por otro, tener un consumo más razonable, estando prevenidos ante periodos en los que el uso del agua pueda ser más restrictivo por su menor disponibilidad.

En la auditoría se analizaron distintas actividades para elaborar un diagnóstico ambiental del uso del agua en COGAVI a través de la toma de datos. Es decir, se conocería exactamente la situación actual de la cooperativa en relación al agua: las tecnologías y prácticas usadas, gestión del agua, su consumo, etc., para así plantear correcciones tecnológicas y de gestión según la implantación.

Analizando el histórico de consumo de agua en los últimos años, en periodos trimestrales, se puede apreciar como en Monjasedas desde 2010 se ha tenido un consumo de agua siempre muy superior al de Cogavi. De hecho, mientras en Cogavi se ha mantenido un consumo casi mantenido, tendiendo a reducirse, en Monjasedas tras un gran recorte después de 2011 el volumen de agua consumido se ha ido incrementando año a año.

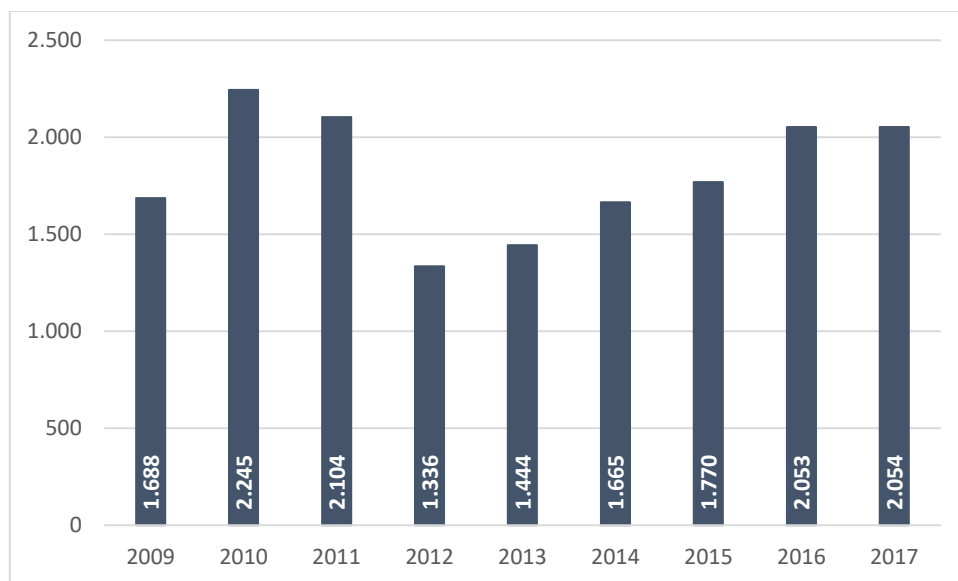


Gráfico 3: Histórico de consumos de agua (m³).

Fuente: Elaboración propia.

Año	Trimestre	Cogavi	Monjasedas	Total m ³	TOTAL ANUAL
2009	1 T	211	0	211	1.688
	2 T	236	156	392	
	3 T	252	568	820	
	4 T	265	0	265	
2010	1 T	372	0	372	2.245
	2 T	320	365	685	
	3 T	258	788	1046	
	4 T	142	0	142	
2011	1 T	323	0	323	2.104
	2 T	246	575	821	
	3 T	204	610	814	
	4 T	146	0	146	
2012	1 T	190	0	190	1.336
	2 T	220	232	452	
	3 T	160	456	616	
	4 T	78	0	78	
2013	1 T	166	0	166	1.444
	2 T	33	503	536	
	3 T	154	458	612	
	4 T	130	0	130	
2014	1 T	138	0	138	1.665
	2 T	137	370	507	
	3 T	233	617	850	
	4 T	170	0	170	
2015	1 T	176	0	345	1.770
	2 T	127	322	449	
	3 T	234	806	1040	
	4 T	105	0	105	
2016	1 T	129	0	129	2.053
	2 T	129	460	589	
	3 T	201	1006	1207	
	4 T	128	0	128	

Con el apoyo de:

2017	1 T	65	0	810*	2.054
	2 T	71	0	608*	
	3 T	220	226	446	
	4 T	190	0	190	

* Estos datos se corresponden al gasto sumatorio con el de la zona de "Perales", 745 en el 1T y 537 en el 2T.

Según referencia de las Mejores técnicas disponibles para la crianza de los patos, asimilable a la de los pollos, debería suponer unos 9-14 litros por cabeza y ciclo o entre 54-84 litros por plaza y año. En el año 2017 el consumo de agua alcanzó los 50 litros por plaza y año.

Si bien, el principal consumo de agua se realiza en las tareas de limpieza. Este volumen gastado en la limpieza es variable y depende tanto de la técnica como de la presión aplicada. La utilización de alta presión y de agua caliente o templada en vez de fría reduce el volumen consumido que debe rondar los 0,025 m³/m² por ciclo o los 0,050-0,075 m³/m² por año.

5.3. Huella de carbono como herramienta de gestión.

La huella de carbono es un indicador que contribuye al conocimiento de las emisiones de gases de efecto invernadero del ciclo de vida de una organización, servicio o producto. Esta mide el impacto directo o indirecto que tienen las actividades en el medioambiente según la cantidad de CO₂ que se ha generado. Para medir el impacto ambiental que suponen las emisiones de GEI, es necesario realizar un inventario de las mismas, ya que con el conocimiento del estado actual se podrán poner en práctica estrategias para reducirlo.

En virtud de esto, analizar la huella de carbono generada en COGAVI es crucial para tenerla en cuenta junto con los efectos y consecuencias que tiene el cambio climático. De esta forma, se la puede considerar en las estrategias de adaptación para así establecer oportunidades de ahorro energético y económico.

El cálculo de la huella de carbono siguió las diferentes fases:

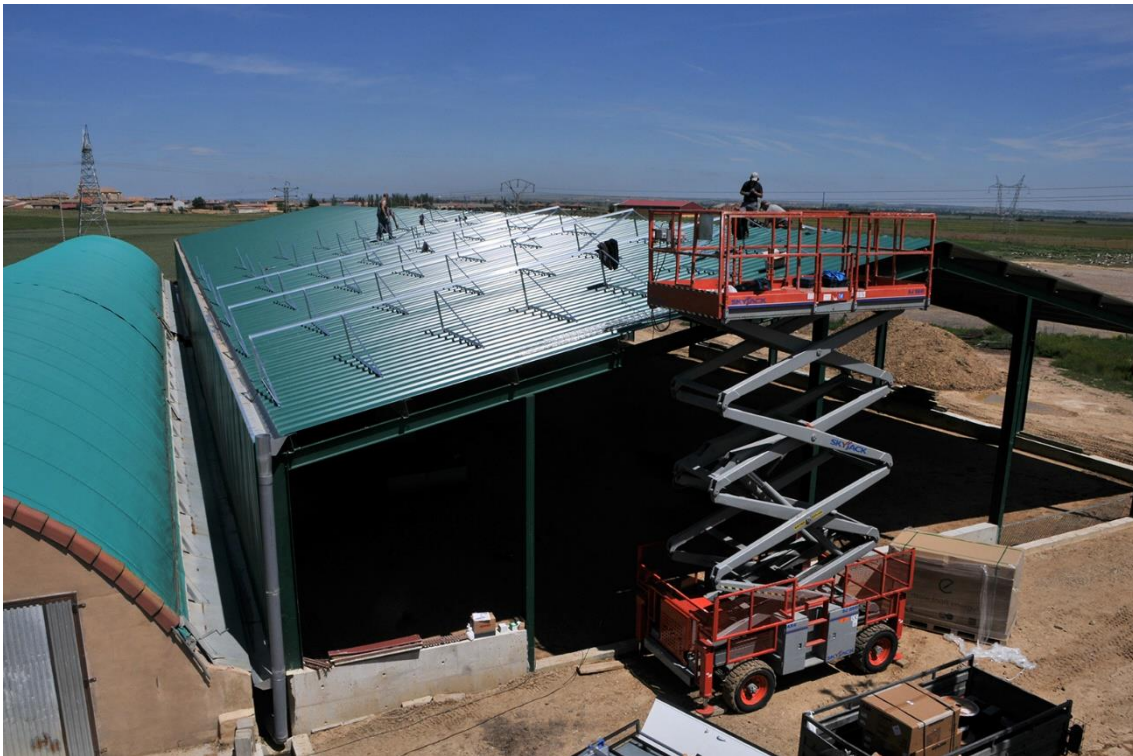
1. Elaboración de un inventario de emisiones de gases de efecto invernadero.
2. El cálculo del global de emisiones a partir del inventario de GEI.
3. Establecer estrategias para aminorar la huella de carbono.

Como ya se mencionó en el apartado 5.1, las emisiones de GEI producidas a lo largo de 2017 por el consumo de gasoil supusieron 5,15 tCO₂ y las de propano emitieron 16,41 tCO₂, no se

cuentan las del consumo eléctrico (19,73 tCO₂) por tener distribuidora renovable. A ello hay que añadirle las 58,33 tCO₂ del óxido nitroso y los 80,01 tCO₂ del metano.

Todas esas emisiones en conjunto suman una huella de carbono de 159,9 tCO₂, que alcanzarían las 179,63 tCO₂ de no tener un distribuidor energético renovable.

El consumo eléctrico es el mayor gasto energético y, de las fuentes de energía, el que más gasto económico genera. Esto hizo plantearse el realizar una auditoría energética de producción fotovoltaica que redujese esa cantidad. Se calculó una producción anual de 23.918 kWh anuales. Estos datos arrojan que en condiciones óptimas se podría reducir un 34,79% en base al gasto de 2017.



5.4. Implantación de la prueba piloto.

Inicialmente el sistema de abastecimiento de agua que se tenía para las aves era de canaleta de regulación constante. Este método de suministro, al tener tanta superficie expuesta de agua hace que la evaporación de la misma sea relativamente alta. Por este hecho y en previsión de los aumentos de temperaturas y que el recurso hídrico pueda ser escaso, se decidió que debía buscarse alguna solución más efectiva para resolver esta problemática.



Por ello se propuso iniciar una prueba piloto con un sistema de abastecimiento con reductores de presión. Su disposición hace que más animales tengan acceso al agua y además al regularse de una mejor forma el consumo hídrico puede llegar a reducirse en condiciones óptimas hasta un 24%.

El sistema se denomina Drinker T-line. Sus ventajas son una funcionalidad y rendimiento óptimo, sin desperdicio, sin fugas, siempre con arena seca, suministrando permanente de agua dulce en un ambiente más saludable y reduciendo la mortalidad.

Los reguladores de presión garantizan que con el simple



Con el apoyo de:

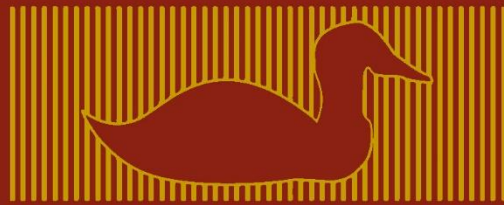


encendido de un grifo haya un flujo de agua constante y abundante. La presión del agua se puede ajustar fácilmente con la perilla adecuada colocada debajo del pulmón. El control preciso de la presión del agua está garantizado a través del tubo de cristal y su bola nivelada. Esta bola es la encargada de mantener bajo control la presión del agua.

Se pueden usar dos tipos de tazas. La de forma ovalada especial permite beber fácilmente a los jóvenes. Para facilitar el suministro de agua en los primeros días, es posible incluir una pequeña bola en la taza. La de forma redonda es la adecuada para reducir el desperdicio de agua cuando las aves adultas beben, asegurando condiciones de cama seca. Estas tazas se instalan en un número entre 3 y 5 cada 3 m. para una capacidad de consumo de un día de 30-40 aves por bebedor, 15-30 aves por bebedor, según sexo y peso si son adultos.

Con el apoyo de:





COGAVI

El Pato de Villamartín