

Huella Vacuno Sostenible: avaliación ambiental e optimización do sector do vacún de carne en España mediante a Análise do Ciclo de Vida (ACV)

Nestas liñas damos a coñecer Huella Vacuno Sostenible, unha plataforma dixital e gratuíta que mide a pegada ambiental do vacún de carne en España mediante a Análise do Ciclo de Vida, desenvolvida conxuntamente pola organización interprofesional PROVACUNO e o Centro Tecnolóxico NEIKER.

Óscar del Hierro[1], Javier López[2]
[1]NEIKER, Parque Tecnolóxico de Biscaia P. 812, Berreaga 1, 48160, Derio (Bizkaia)
[2]Organización Interprofesional da Carne de Vacún (PROVACUNO)
E-mail: odelhierro@NEIKER.eus Investigador en NEIKER

O sector do vacún de carne en España afronta o reto estratéxico de avanzar cara á neutralidade climática no horizonte de 2050, en estrita consonancia coas esixencias da política ambiental europea. Non obstante, para orientar esta transición de forma realista, xusta e fundamentada, é imprescindible dispoñer de diagnósticos precisos que reflictan a verdadeira realidade técnico-produtiva das nosas explotacións.

Neste contexto nace **Huella Vacuno Sostenible** (huellavacunosostenible.eu), unha plataforma dixital desenvolvida conxuntamente por PROVACUNO e o centro tecnolóxico NEIKER. Esta iniciativa pon á disposición do sector unha ferramenta pública, gratuíta e de manexo intuitivo que, baixo o rigor da Análise do Ciclo de Vida (ACV), combina a máxima solvencia científica cunha operativa áxil e simplificada para o usuario.

A fortaleza da aplicación reside na súa capacidade para ofrecer un marco de avaliación representativo do tecido produtivo español, integrando tanto os sistemas extensivos de vacas nutrices como as instalacións de ceba. O obxectivo central da ferramenta é **medir para optimizar**. A iniciativa asume un principio básico na xestión gandeira: **aquilo que non se mide non se pode avaliar** con precisión para **melloralo** e

A INICIATIVA ASUME UN PRINCIPIO BÁSICO NA XESTIÓN GANDEIRA: AQUILO QUE NON SE MIDE NON SE PODE AVALIAR CON PRECISIÓN PARA MELLORALO, E O QUE CARECE DUNHA MEDICIÓN CON BASE CIENTÍFICA QUEDA EXPOSTO A VALORACIÓNS IMPRECISAS OU NESGADAS

o que carece dunha medición con base científica queda exposto a valoracións imprecisas ou nesgadas.

A METODOLOXÍA DE ANÁLISE DO CICLO DE VIDA (ACV) APLICADA Á PRODUCIÓN GANDEIRA

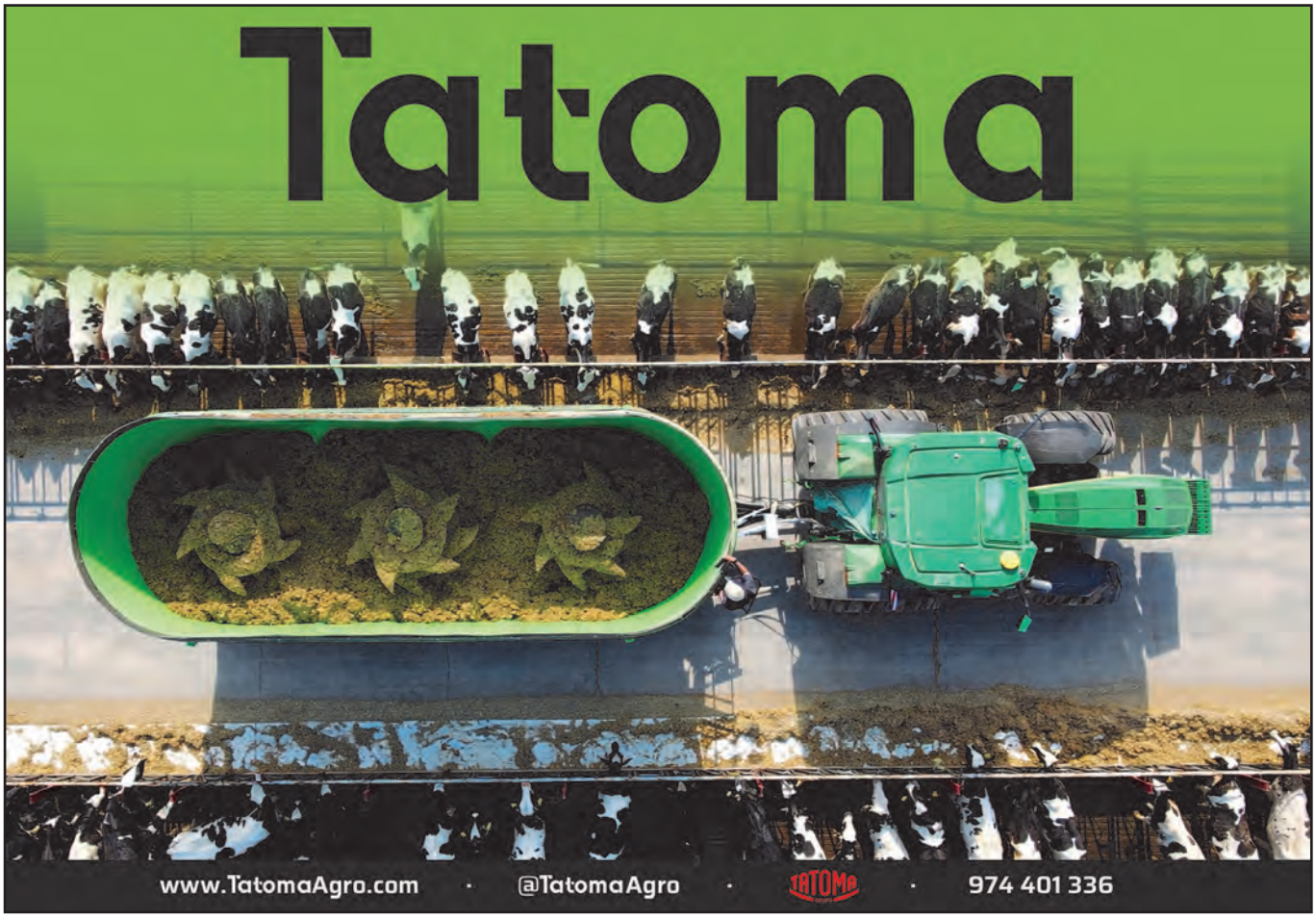
Para cuantificar con solidez as cargas ambientais asociadas á produción de carne de vacún, a plataforma implementa o marco metodolóxico da Análise do Ciclo de Vida (ACV), seguindo as directrices da norma **ISO 14067** e o estándar **GHG Protocol Corporate Value Chain Standard**. O enfoque adoptado é do tipo "Da orixe á porta da granxa" (*cradle-to-gate*), que abrangue tanto os procesos directos desenvolvidos dentro da granxa como os procesos indirectos vinculados á cadea de subministración de insumos.

Fronte a modelos simplificados que aplican factores de emisión globais non rexionalizados (nivel Tier 1 segundo as guías do IPCC de 2019), Huella Vacuno Sostenible incorpora factores adaptados (niveis Tier 2) aliñados co **Sistema Español de Inventario de Gases de Efecto Invernadoiro (SEI)** e coa calculadora oficial do **MITECO** (alcances 1 e 2) para modelizar os consumos de combustibles e electricidade. Isto permite considerar as particularidades do noso sector gandeiro, a formulación real das racións en España e os factores de emisión enerxéticos propios da nosa contorna.

Conforme ás directrices do **GHG Protocol**, a ferramenta segmenta e clasifica os gases de efecto invernadoiro, dióxido de carbono (CO_2), metano (CH_4) e óxido nitroso (N_2O), en tres alcances ben diferenciados, consolidando un inventario transparente e auditable (táboa 1, páx. seg.).

DESAGREGACIÓN E CARACTERIZACIÓN DOS GASES CONTABILIZADOS

A plataforma avalía os tres principais gases de efecto invernadoiro emitidos na actividade gandeira.



Para iso, converte os seus valores a dióxido de carbono equivalente (CO_2 eq) mediante os potenciais de quecemento global a 100 anos acordados polo IPCC no seu sexto informe de avaliación (IPCC, 2023): CO_2 =1; CH_4 = 27 e N_2O = 273.

A ecuación implementada na ferramenta é a seguinte:

$$CO_2\ eq = \sum(\text{masa de } CO_2 \times 1 + \text{masa de } CH_4 \times 27 + \text{masa de } N_2O \times 273)$$

- **Metano (CH_4)**: orixínase principalmente no rume durante a dixestión da fibra pola microbiota entérica e, en menor proporción, durante o almacenamento anaerobio dos estercos.
- **Óxido nitroso (N_2O)**: xérase mediante procesos microbiolóxicos de nitrificación e desnitrificación a partir do **nitróxeno reactivo** presente nas dexeccións e nos fertilizantes aplicados ao solo.
- **Dióxido de carbono (CO_2)**: deriva do uso de combustibles fósiles na granxa e dos custos enerxéticos e industriais asociados aos insumos externos (concentrados, forraxes, palla para cama, fertilizantes…).

ESTRUTURA OPERATIVA E INTRODUCIÓN DE DATOS

Un dos principais temores do tecido gandeiro fronte ao software técnico é a carga burocrática e a complexidade da recollida de información. Conscientes deste obstáculo, a interface da plataforma deseñouse para que resulte intuitiva e integrable nas rutinas habituais de xestión de asesores técnicos, cooperativas, veterinarios ou dos propios gandeiros.

En primeiro lugar, a experiencia de uso comeza cun acceso áxil e sen barreiras: o usuario unicamente debe **darse de alta ou iniciar sesión** (*login*) na web *app* huellavacunosostenible.eu proporcionando un enderezo de correo electrónico e un contrasinal. Sen trámites nin configuracións complexas, este sinxelo rexistro inicial dá acceso inmediato ao panel de control da granxa.

A introdución de datos organízase en módulos secuenciais ben definidos:

1. **Módulo de censo e parámetros produtivos**: como se rexistra na imaxe 1, tomando como exemplo o sistema de ceba, o módulo simplifica a recollida dos datos clave do censo gandeiro mediante un formulario estruturado. O usuario unicamente debe cubrir o número total de animais distribuídos en oito categorías segundo o sexo e o intervalo de idade (desde xatos menores de 6 meses ata animais maiores de 2 anos). Para cada categoría, rexístranse as operacións de compra e venda, incluíndo o número de cabezas, a idade media (meses) e o peso vivo medio (kg), xunto co rexistro das baixas do lote ou período analizado.
2. **Módulo de alimentación e consumos:** para garantir o máximo rigor metodolóxico, mesmo cando o gandeiro non dispoña da composición exacta dos concentrados que emprega en cada fase, a plataforma incorpora unha ampla base de datos cos concentrados e as forraxes máis utilizados habitualmente polo sector en España. Este catálogo recompilouse exhaustivamente e caracterizouse en termos de emisións a partir da experiencia investigadora previa de PROVACUNO e NEIKER. Deste xeito, a ferramenta asigna automaticamente os factores de emisión específicos a cada alimento consumido, facilitando unha avaliación precisa e realista do impacto da dieta.

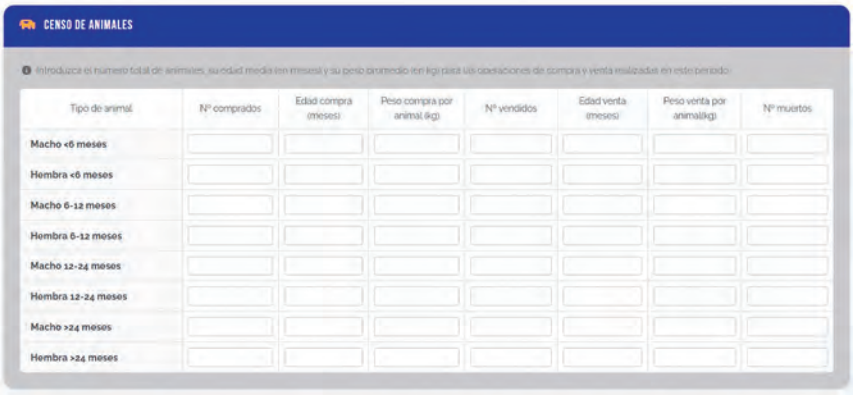
   O usuario selecciona a cantidade (en quilogramos) de cada concentrado consumido, así como de forraxes e de palla para cama, durante o período analizado, o que permite que o motor de cálculo aplique automaticamente os factores de emisión específicos (*upstream* o alcance 3) asociados ao cultivo, procesamento e transporte dos ingredientes utilizados na ración.

   No relativo á dimensión enerxética, **Huella Vacuno Sostenible** ▸▸

Táboa 1. Esquema estruturado do GHG Protocol

Categoría metodolóxica	Alcance (GHG Protocol)	Fontes de emisión e procesos avaliados
Emisións directas: baixo o control da granxa ou instalación	Alcance 1	Fermentación entérica (CH_4), xestión e almacenamento de esterco (CH_4 e N_2O) e combustión de carburantes en maquinaria propia (CO_2). Consumo de auga (CO_2): abeberado do gando e limpeza de instalacións
Emisións indirectas: Consumo enerxético	Alcance 2	Consumo de enerxía eléctrica de rede para iluminación, ventilación forzada, bombeo de auga etc.
Outras emisións indirectas: prodúcense augas arriba na cadea de subministración (*upstream*)	Alcance 3	Cultivo, procesado e transporte de materias primas para penso, forraxes e material para cama; fabricación e transporte de fertilizantes

Imaxe 1. Interface do módulo de censo e parámetros produtivos implementados na ferramenta (exemplo para o sistema de ceba)



O usuario debe introducir o censo desagregado por categorías de idade e sexo, as idades medias de compra e venda (en meses) e os pesos medios de compra e venda. Finalmente, debe incluír o número de animais mortos durante o ano ou durante o período do lote analizado.

agroseguro



Protege mucho más que tus animales:

Tu Producción

Tus ingresos

Tu inversión genética

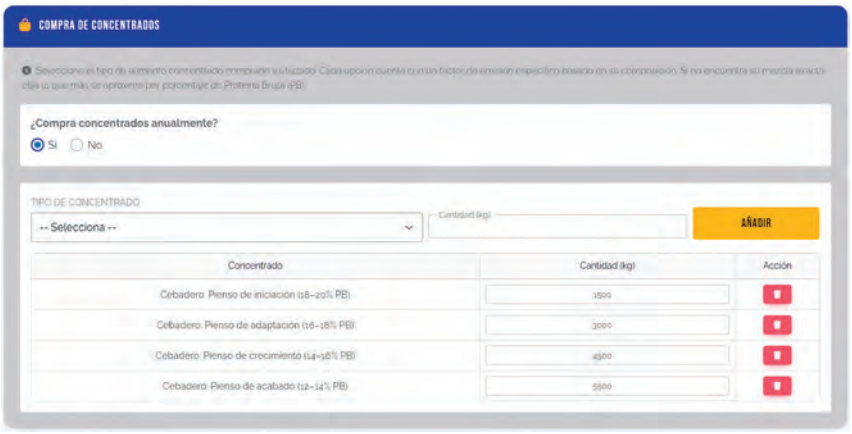
Vacuno de reproducción

PARA SUSCRIBIR SU SEGURO, DIRÍJASE A: • HELVETIA CASER • MAPFRE ESPAÑA CÍA. DE SEGUROS Y REASEGUROS • AGROPELAYO SOCIEDAD DE SEGUROS S.A. • SEGUROS GENERALES RURAL • ALLIANZ, COMPAÑÍA DE SEGUROS • OCCIDENT • CAJAMAR SEGUROS GENERALES S.A. • MUTUA ARROCERA, MUTUA DE SEGUROS • MUSSAP, MUTUA DE SEGUROS • GENERALI DE ESPAÑA, S.A. SEGUROS • SANTA LUCÍA S.A. CÍA DE SEGUROS • FIATC, MUTUA DE SEGUROS Y REASEGUROS • REALE SEGUROS GENERALES • AXA SEGUROS GENERALES • MGS SEGUROS Y REASEGUROS S.A.

avalía as cargas dos **alcance 1** e **alcance 2** integrando directamente as metodoloxías e os factores de emisión actualizados do Ministerio para a Transición Ecolóxica e o Reto Demográfico (MITECO, 2025):

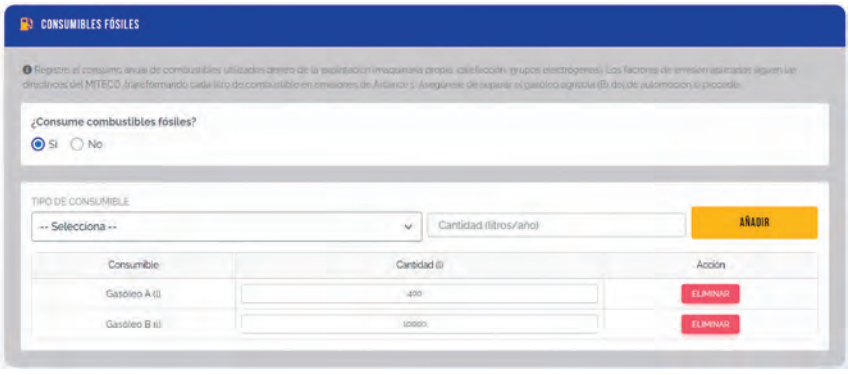
- **Consumibles fósiles (alcance 1)**: o gandeiro rexistra os litros de combustible consumidos anualmente na maquinaria propia, na calefacción das instalacións ou nos grupos electróxenos (imaxe 3). O sistema desagrega os consumos, diferenciando entre gasóleo A, gasóleo B/C e aditivos como AdBlue. Cada litro introducido transfórmase en kg de CO_2 eq mediante os coeficientes de combustión oficiais da calculadora do MITECO (2025).
- **Consumo eléctrico (alcance 2):** para contabilizar o impacto da enerxía eléctrica consumida na iluminación, ventilación ou bombeo de auga (imaxe 4), o usuario introduce o volume total anual (kWh). Co fin de reflectir fielmente a realidade contractual de cada granxa, a ferramenta permite seleccionar entre tres factores de emisión oficializados polo MITECO (2025):
  - **Mix eléctrico español**: é o factor de emisión medio de toda a electricidade xerada en España. Inclúe tanto fontes renovables como fósiles. É a opción predeterminada se non se coñecen os detalles da compañía comercializadora.
  - **Mix sen garantía de orixe (GdO)**: representa o impacto da enerxía comercializada a usuarios que non contrataron enerxía verde certificada. Ao excluír as renovables xa asignadas a outros, o factor é máis elevado.
  - **Factor garantía de orixe (GdO) renovable**: aplícase exclusivamente se o contrato eléctrico garante que o 100 % da enerxía procede de fontes renovables certificadas. O impacto é nulo (0,00 kg CO_2/kWh).
3. **Módulo de solos e estercos**: decláranse as superficies (en hectáreas) de terreo agrario útil vinculado á granxa (praderías e cultivos) e os sistemas de manexo do esterco (tempos de estabulación fronte ao pastoreo e tipos de almacenamento do esterco).

Imaxe 2. Interface do módulo de alimentación (compra de concentrados) implementado na ferramenta para ambos os sistemas produtivos (vacas nutrices e ceba)



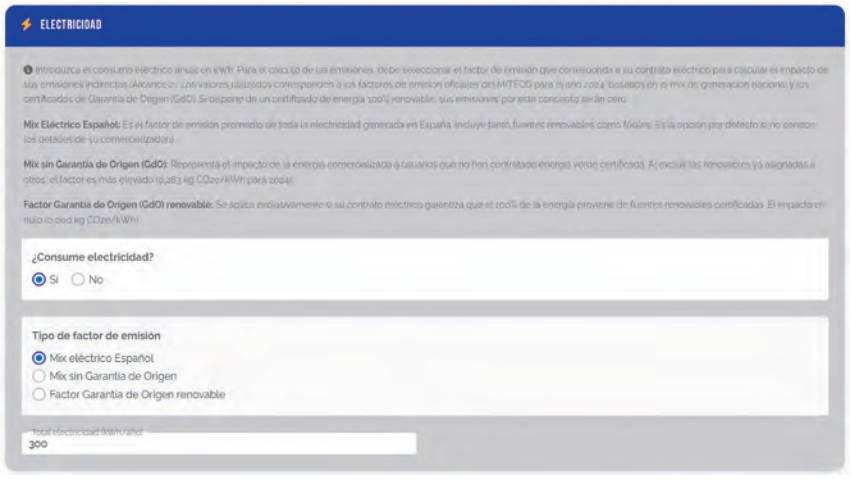
O usuario selecciona os pensos consumidos segundo a etapa produtiva (iniciación, adaptación, crecemento ou acabado) e o seu nivel de proteína bruta (PB), asignando os quilogramos anuais empregados. Cada tipoloxía leva asociado un factor de emisión específico de alcance 3 derivado da súa formulación e da orixe das materias primas.

Imaxe 3. Interface do módulo de consumo de combustibles fósiles



A plataforma permite imputar os litros anuais empregados na granxa (por exemplo, gasóleo agrícola, automoción, calefacción, AdBlue etc.), aplicando os factores oficiais de emisión por litro establecidos polo MITECO (2025).

Imaxe 4. Módulo para a imputación do consumo de electricidade (emisións indirectas de alcance 2)



O usuario declara os kWh anuais e identifica o tipo de contrato eléctrico (mix español, mix sen GdO ou garantía de orixe 100 % renovable), aplicando os factores oficiais de conversión do MITECO (2025).

Para caracterizar rigorosamente os balances de nitróxeno e as emisións asociadas ás dexeccións gandeiras, **Huella Vacuno Sostenible** incorpora dous formularios dinámicos dedicados á permanencia dos animais e ao manexo do esterco: ▸▸



¡Ya está de vuelta!

MASTIVAC

EL PODER DE NUEVO EN TU MANO

La cobertura más completa para el control de la mamitis

EL MAYOR ESPECTRO:

- 7 antígenos en una dosis.

MANEJO SENCILLO:

- Vacunación en sábana.
- Dos dosis al año.

¿Quieres calcular el retorno de tu inversión?

Escanea el QR y utiliza la calculadora Mastivac

FICHA TÉCNICA

En caso de duda consulte a su veterinario

vetia®
A ZENDAL COMPANY

VETIA ANIMAL HEALTH, S.A.U. C/ Teide, nº 4. 28703 San Sebastián de los Reyes - Madrid

info@vetia.es
(+34) 910 901 526
www.vetia.es

- **Distribución temporal da permanencia (imaxe 5)**: a ferramenta distingue o tempo que os animais pasan estabulados fronte ao período en pastoreo. O usuario indica unicamente os días totais na granxa e os días de estabulación para cada categoría de idade e sexo; o motor de cálculo procesa automaticamente os días de pastoreo. Esta diferenciación é fundamental para determinar a fracción de nitróxeno excretada directamente sobre o terreo fronte á depositada nas instalacións.
- **Sistemas de xestión do esterco (imaxe 6):** co obxectivo de aplicar os factores de emisión adecuados para o metano (CH_4) e o óxido nitroso (N_2O), o sistema permite declarar a distribución porcentual do tipo de almacenamento empregado na granxa (almacenamento de sólidos en moreas, cama profunda ou compostaxe). A aplicación verifica que a suma alcance o 100 % por categoría, con valores cubertos previamente se existen rexistros anteriores, para axilizar a introdución de datos.
- **Cálculo de emisións por fertilizantes inorgánicos/sintéticos (imaxe 7):** a ferramenta ten en conta o impacto ambiental derivado do uso de fertilizantes inorgánicos en cultivos e pradarías, segmentando o cálculo en función da orixe do impacto:
  - **Emisións directas (alcance 1):** corresponden ás emisións liberadas directamente ao medio ambiente tras a aplicación dos fertilizantes no solo (como as emisións directas e indirectas de N_2O asociadas ás achegas de nitróxeno). Os cálculos baséanse nas metodoloxías definidas polo IPCC (2019) e o SEI (2025).
  - **Emisións indirectas (alcance 3):** inclúen o impacto asociado ao ciclo de vida previo do produto, abranguendo os procesos de síntese/fabricación industrial dos fertilizantes, o seu envasado e o transporte ata a explotación.

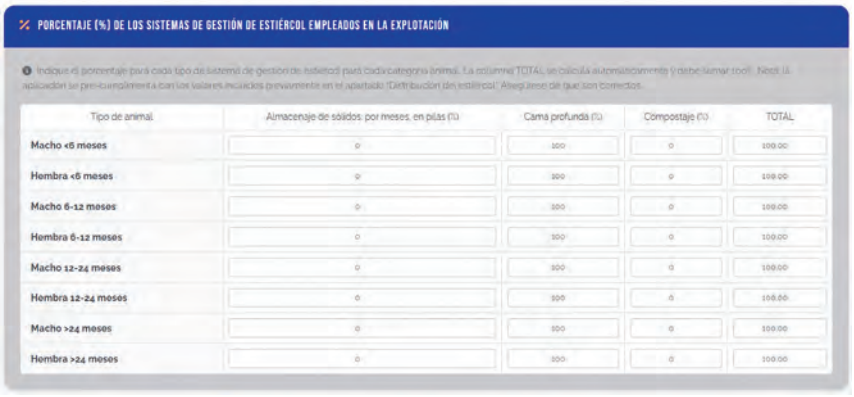
Cómpre salientar que, na actualidade, o módulo gandeiro está totalmente operativo. Isto permite tanto a introdución manual de datos como a **sincronización automatizada mediante API** (interface de programación de aplicacións) cos sistemas de xestión das propias explotacións.

O uso desta integración mediante API optimiza substancialmente a operativa: **elimina o papelame, aforra tempo de xestión e garante a máxima trazabilidade e integridade dos datos** ao reducir os erros humanos.

Proximamente, a ferramenta completará toda a cadea de valor do sector co próximo lanzamento do módulo industrial.

Unha vez procesada a información, o motor de cálculo computa as interaccións en cuestión de segundos e devolve ao usuario un panel gráfico dinámico con indicadores clave, gráficos de distribución dos impactos e recomendacións automáticas de mitigación, de acordo

Imaxe 5. Módulo para a distribución temporal e a xestión da permanencia



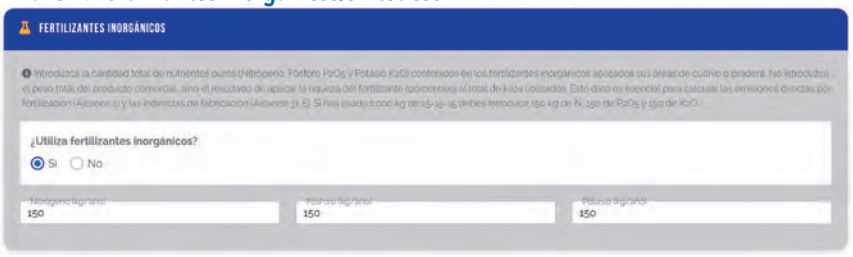
Permite precisar os días totais de permanencia e os días de estabulación por categoría, calculando automaticamente o tempo en pastoreo para asignar correctamente o esterco no campo ou no aloxamento.

Imaxe 6. Exemplo do módulo para a parametrización da porcentaxe (%) dos sistemas de xestión do esterco



O usuario distribúe o uso relativo dos sistemas de almacenamento de sólidos (moreas), cama profunda ou compostaxe por categoría animal, garantindo a modelización precisa dos factores de emisión de CH_4 e N_2O directos de alcance 1.

Imaxe 7. Fertilizantes inorgánicos/sintéticos



Para asegurar a máxima precisión metodolóxica, a ferramenta require a introdución dos quilos de nutrientes puros (N, P_2O_5 y K_2O) consumidos ao ano, obtidos a partir da riqueza porcentual do produto comercial (p. ex., 1.000 kg dun fertilizante 15-15-15 equivalen a 150 kg de cada nutriente). Este dato da riqueza real é indispensable para que o motor de cálculo aplique exactamente os factores de emisión correspondentes a cada alcance.

OXA
LACTEAT G AV

en base ácido láctico y aloe vera

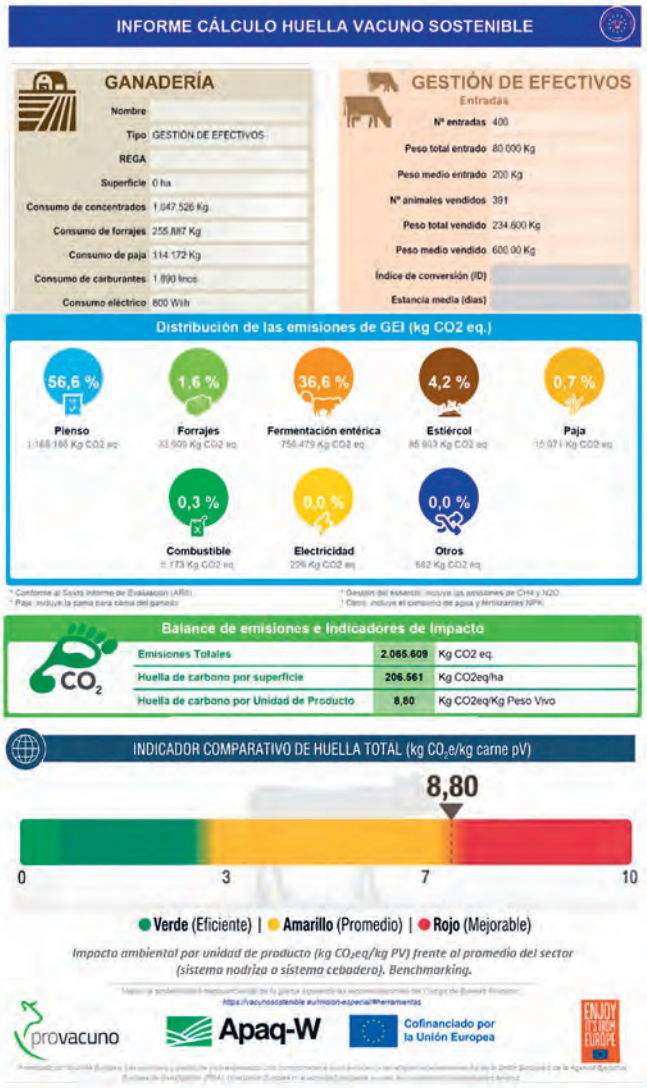
Regenera la epidermis mientras **protege** e **hidrata** el pezón hasta el siguiente ordeño.



+34 938 493 455 | info@cygycbiocon.com | oxabiotech.com

A FERRAMENTA XERA INFORMES POLO MIÚDO E INTUITIVOS QUE PERMITEN IDENTIFICAR DE XEITO VISUAL OS PRINCIPAIS FOCOS DE EMISIÓN DA GRANXA

Imaxe 8. Informe de emisión proporcionado por Huella Vacuno Sostenible



Reflíctense os datos de entrada/saída proporcionados polo usuario, a distribución das emisións de GEI (kg CO_2eq) por fontes de emisión conforme ao sexto informe de avaliación (AR6) do IPCC, o balance de emisións e diferentes indicadores de impacto (emisións totais, por superficie e por unidade de produto), así como un indicador comparativo (*benchmarking*) do impacto ambiental por unidade de produto (kg CO_2eq/kg de peso vivo) fronte á media do sector (sistema vaca nutriz ou sistema de cebado).

coas recomendacións do Código de Boas Prácticas elaborado por PROVACUNO (https://www.provacuno.es/sostenibilidad).

DOS DATOS Á TOMA DE DECISIÓNS: FUNCIÓNS CLAVE DO SISTEMA DE IDENTIFICACIÓN DE PUNTOS DE MELLORA E COMPARACIÓN SECTORIAL *(BENCHMARKING)*

A ferramenta xera informes polo miúdo e intuitivos que permiten identificar visualmente os principais focos de emisión da granxa. Ao estruturaren os resultados por procesos e alcances, o gandeiro e o seu asesor técnico poden determinar de forma sinxela e inmediata que porcentaxe do impacto total corresponde á alimentación (penso, forraxes, palla...), cal á fermentación entérica e cal á xestión do esterco ou aos diferentes consumos enerxéticos, facilitando a detección precisa dos posibles "puntos de mellora" sobre os que actuar.

Como se ilustra na imaxe 8, o informe de resultados emitido por Huella Vacuno Sostenible consolida a información en catro bloques fundamentais:

- **Datos de inventario (entradas e saídas)**: recolle os parámetros técnico-produtivos clave da **gandería** e da **xestión dos animais** (superficie, consumos de pensos, forraxes, palla, gasóleo e electricidade, así como o número de animais, os pesos de entrada/saída e as permanencias medias).
- **Distribución das emisións de GEI** (kg CO_2eq): clasifica graficamente as emisións segundo as directrices do sexto informe de avaliación (AR6) do IPCC, desagregándoas por fontes específicas (penso, fermentación entérica, esterco, forraxes, palla, combustible, electricidade, fertilizantes e auga).
- **Balance de emisións e indicadores de impacto**: sintetiza os datos globais da instalación a través de tres métricas clave:
  1. Emisións totais (kg CO_2eq)
  2. Pegada de carbono por superficie (kg CO_2eq/ha)
  3. Pegada de carbono por unidade de produto (kg CO_2eq/kg peso vivo)
- **Indicador comparativo (*benchmarking*)**: avalía o nivel de ecoeficiencia

COLÓQUIO NACIONAL DO LEITE 2026

APROLEP – Associação dos Produtores de Leite de Portugal

20 de Novembro | AuditórioTecmaia (MAIA)

10h00 -17h30



- O futuro da água na agricultura e a produção de leite
- O futuro do leite entre a nova PAC e o Mercosul
- Como valorizar o leite nos próximos 10 anos

PRODUZIR INOVAR VALORIZAR

Patrocínio Ouro

Patrocínio Prata

Media Partner

UNHA DAS FUNCIONALIDADES MÁIS POTENTES É A SÚA CAPACIDADE DE SIMULACIÓN, O QUE LLES PERMITE AO GANDEIRO E AO SEU ASESOR TÉCNICO TOMAR DECISIÓNS ESTRATÉXICAS BASEADASA EN DATOS, O QUE ASEGURA QUE CADA INVESTIMENTO EN SOSTIBILIDADE TEÑA UN RETORNO REAL NA REDUCIÓN DA PEGADA

da granxa mediante unha escala cromática intuitiva: **verde (eficiente)**, **amarela (nivel medio)** e **vermella (mellorable)**.

Este indicador compara o impacto por unidade de produto (*kg CO_2eq/kg PV*) coa media do sector da mesma orientación produtiva (sistema nodriza o cebadoiro). Para garantir a máxima precisión, esta referencia sectorial nútrese de referencias bibliográficas sólidas, combinadas dinamicamente cos **datos reais que as propias explotacións van introducindo** no sistema, asegurando un marco de comparación representativo e constantemente actualizado.

En definitiva, esta caracterización dota o sector dun instrumento rigoroso baseado en datos reais para a toma de decisións estratéxicas, fundamentando con rigor científico a transición decidida da gandaría de carne cara á neutralidade climática e á optimización ecoeficiente dos seus procesos.

SIMULAR ESCENARIOS DE MELLORA SEN ARRISCAR CAPITAL

Unha das funcións máis potentes de Huella Vacuno Sostenible é a súa capacidade de simulación. Antes de realizar un investimento ou cambiar un manexo, o produtor pode duplicar o perfil da súa granxa actual e introducir modificacións teóricas nas súas variables operativas para comprobar o seu impacto neto antes de aplicalas na instalación gandeira:

- Que pasa coa miña pegada se cambio a unha enerxía renovable?
- E se modifico a composición do concentrado?
- E se melloro a taxa de fertilidade das miñas vacas nutrices ata o 85 %?
- E se…?

Esta funcionalidade permítelles ao gandeiro e ao seu asesor técnico tomar decisións estratéxicas baseadas en datos, garantindo que cada investimento en sostibilidade teña un retorno real na redución da pegada.

ACREDITAR O DESEMPEÑO AMBIENTAL ANTE O MERCADO E A ADMINISTRACIÓN

As regulacións da Unión Europea e as estratexias derivadas do Pacto Verde impoñen unha condicionalidade ambiental cada vez máis esixente para acceder ás axudas da PAC e aos ecorreximes. Ao tempo, as canles da gran distribución alimentaria e os consumidores finais demandan a máxima transparencia na etiquetaxe ambiental dos alimentos.

Neste contexto, Huella Vacuno Sostenible xera informes técnicos estandarizados que posúen a validez metodolóxica necesaria para superar auditorías de certificación, facilitando a comercialización da carne en mercados de exportación de alto valor, o acceso a contratos homologados coa distribución e a xustificación do cumprimento dos compromisos ambientais ante as autoridades competentes.

CONCLUSIÓN: CARA A UNHA ECOEFICIENCIA RENDIBLE

A sostibilidade ambiental no sector do vacún non debe interpretarse como un custo financeiro engadido ou unha imposición externa que comprometa a supervivencia das granxas. Pola contra, as conclusións derivadas da aplicación de ferramentas con base científica como Huella Vacuno Sostenible demostran sistematicamente que a **sostibilidade ambiental vai da man da eficiencia económica**.

Reducir a pegada de carbono dun quilo de carne de vacún equivale, na práctica, a optimizar o uso global dos recursos na granxa:

- **Eficiencia enerxética**: optimizar o consumo de gasóleo e doutros combustibles por tonelada de alimento producida.
- **Eficiencia nutricional**: formular racións equilibradas que minimicen as perdas de nitróxeno e metano por cada quilogramo de materia seca dixerida.
- **Eficiencia reprodutiva**: mellorar os índices de fertilidade do rabaño de vacas nutrices para reducir as emisións de mantemento e os custos fixos sobre unha maior cantidade de quilos de carne producidos.
- **Valorización do esterco**: aproveitar eficientemente o valor fertilizante do esterco, reducindo a dependencia económica dos fertilizantes minerais sintéticos.

A alianza estratéxica entre **PROVACUNO** e **NEIKER** proporciona ao sector unha ferramenta rigorosa para diagnosticar a realidade actual das granxas españolas, trazar plans realistas de mellora continua e certificar con datos científicos o papel estratéxico do vacún na soberanía alimentaria e na protección do medio rural.

En definitiva, medir con precisión científica é o primeiro paso indispensable para decidir con liberdade estratéxica e garantir o futuro das nosas instalacións gandeiras. ■

BIBLIOGRAFÍA

1. Greenhouse Gas Protocol (GHG Protocol). *Corporate Value Chain (Scope 3) Accounting and Reporting Standard.* World Resources Institute & World Business Council for Sustainable Development.
2. International Organization for Standardization (ISO). *ISO 14067:2018. Greenhouse gases. Carbon footprint of products. Requirements and guidelines for quantification.*
3. IPCC (2019). 2019 *Refinement to the 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories.* Intergovernmental Panel on Climate Change.
4. IPCC. (2023). *Climate Change 2023: Synthesis Report. Contribution of Working Groups I, II and III to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change* (Core Writing Team, H. Lee, & J. Romero, Eds.). Intergovernmental Panel on Climate Change. https://doi.org/10.59327/IPCC/AR6-9789291691647
5. SEI (2025). Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (MITECO). *Inventario Nacional de Gases de Efecto Invernadero (Sistemas de Inventario SEI).* Gobierno de España.
6. MITECO (2025). Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (MITECO). *Huella de carbono de una explotación agrícola. Alcance 1 +2.* https://www.miteco.gob.es/eu/cambio-climatico/temas/mitigacion-politicas-y-medidas/calculadoras.html#accordion-babc8c8857-item-5613ab027e



CONTROL REPRODUCTIVO MÁS ÁGIL. MÁS DIGITAL.

FRÉMITO facilita el trabajo diario de veterinarios, técnicos de reproducción y ganaderos.

Una aplicación pensada para ahorrar tiempo en el control de reproducción.

El desarrollo de la aplicación FRÉMITO va dirigida a veterinarios clínicos o técnicos de reproducción que realizan controles periódicos de reproducción en granjas de vacuno, a los que aportará la posibilidad de cambiar la operativa del trabajo para ahorrar tiempo.

PARA VETERINARIOS Y TÉCNICOS

1. Llegar a la granja con los datos actualizados en la aplicación.
2. No necesitas imprimir previamente en papel el listado del control porque ya lo tendrás en la aplicación.
3. No necesitarás la ayuda de otra persona para que escriba en el papel el resultado de la exploración, puesto que lo podrás anotar fácilmente en la aplicación.
4. Si los animales de la granja tienen identificación en collar, no necesitarás a nadie para que te diga la identificación del animal, puesto que la podrás buscar directamente.
5. No tendrás que trasportar los datos anotados en el papel del control al registro de la granja papel o informático puesto que lo enviarás en archivo pdf al ganadero y podrá pasarlos él al registro elegido.
6. No tendrás que invertir tiempo en anotar los tratamientos puesto que podrás pasar un archivo pdf imprimible al ganadero inmediatamente después de la realización del control.
7. No tendrás que pasar los resultados del control anotados en el papel, puesto que ya se han ido recogiendo en la aplicación según se van anotando.
8. Si el trabajo veterinario lo realiza un equipo, podrán tener la aplicación cada miembro de éste y anotar las inseminaciones o enfermedades de las actuaciones clínicas y ver los protocolos.

PARA GANADEROS

1. Liberar el tiempo del control de reproducción, opcionalmente, o en momentos de acumulación de trabajo.
2. Poseer el estado reproductivo de cada animal de forma accesible.
3. Anotar en la aplicación los partos, inseminaciones, enfermedades,..
4. Tener el listado de los resultados del control de reproducción en un pdf.
5. Tener el listado de tratamientos programados por el técnico organizados por días.
6. Pasar los datos del control al registro de la granja (papel, otro programa de gestión de reproducción, programa de robot,...).



FRÉMITO: menos papel, menos pasos, más control.

En conclusión, FREMITO es una aplicación que pretende liberar tiempo a los técnicos veterinarios y ganaderos y facilitar la operativa del acto del control de reproducción, además de aportar varios informes complementarios a los habituales.

Más info: **fremito.es**