

PROYECTOS

# KLINa

## Hoja de ruta de cambio climático de Navarra. Sector primario



José María Jiménez Gurucharri, M<sup>a</sup> Carmen Parrado Pérez. *Dpto. de Desarrollo Rural, Medio Ambiente y Administración Local del Gobierno de Navarra*  
Alberto Lafarga Arnal. *INTIA*

El cambio climático (CC) es el mayor reto ambiental al que se enfrenta la humanidad. El calentamiento global del planeta provocado fundamentalmente por las emisiones excesivas de Gases de Efecto Invernadero (GEI) y en particular de CO<sub>2</sub>, es un proceso que ya se demuestra imparable, pero que podemos mitigar con acciones concretas. Nos jugamos el futuro de nuestros hijos y también de la agricultura, la ganadería y nuestra alimentación.

La temperatura media a nivel mundial ha subido 1 grado centígrado en los últimos 30 años y cada vez son más frecuentes los fenómenos climáticos extremos en España, asociados a un tipo de clima más árido y tropical. Desde el año 2000 y con el nuevo siglo se están batiendo records sucesivos de calor, dándose las temperaturas más altas desde que hay registros históricos, y cada vez llueve menos. No son fenómenos aislados, como algunos quieren presentar por intereses concretos, sino una tendencia que los climatólogos constatan con datos.

Los periodos prolongados de sequía se repiten un año tras otro salpicados a veces por episodios de lluvias torrenciales que provocan inundaciones, como ha ocurrido recientemente. Todos podemos ver los efectos del cambio climático en

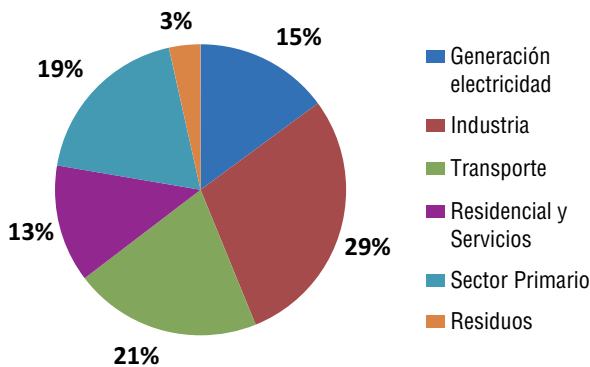
Navarra: menos nieve en los Pirineos y zonas de Montaña, menos pluviometría en general e inviernos de temperaturas más altas, sequías que ponen en peligro o en mínimos históricos las cosechas de cereal en los secanos de la mitad sur, a pesar de contar los agricultores con variedades más productivas y resistentes que hace veinte años...

El Acuerdo de París de diciembre de 2015 sobre cambio climático, suficiente para unos y escaso para otros, marcó un hito. Navarra no quedó al margen y en las mismas fechas se adhirió a la iniciativa mundial Under2Mou con el compromiso de reducir sus emisiones y luchar contra ese fenómeno junto a otras 100 regiones del mundo.

¿Cómo afecta el cambio climático a Navarra? ¿Cómo vamos a reducir nuestras emisiones y cumplir los compromisos? ¿Cómo vamos a adaptar la agricultura y la ganadería a unas condiciones de mayor sequía?

En este artículo divulgativo abordamos las políticas y medidas concretas que se van a adoptar en un horizonte próximo, siguiendo la Estrategia de Navarra frente al CC (KLINA) para el que se han seleccionado los datos más indicativos de la Memoria KLINA 2018, relacionados con el sector primario-agrario.

Gráfico 1. Emisiones de GEI totales por sector emisor en Navarra. Datos 2017



## LA ESTRATEGIA DE NAVARRA FRENTE AL CAMBIO CLIMÁTICO (KLINA)

La Hoja de Ruta de Cambio Climático de Navarra, conocida como KLINA, fue aprobada por el Gobierno de Navarra el 24 de Enero de 2018, iniciándose el periodo de gestión y aplicación de las medidas que se han definido para hacer frente a una realidad que ya se hace patente en el campo y montaña navarros. KLINA responde en su planteamiento a la necesidad de aprobar e implantar una estrategia ambiental integral y transversal, abordando también los compromisos adquiridos frente al cambio climático y asumiendo entre otros los objetivos internacionales de la Estrategia de la Unión Europea, del acuerdo de París (COP21), los objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) de la ONU, y fomentando la transición a una economía baja en emisiones y hacia un territorio sostenible y resiliente.

KLINA plantea horizontes temporales a corto, medio y largo plazo (2020-2030- 2050). Se inicia con los objetivos establecidos en 2020 y 2030 por los diferentes organismos internacionales, con el fin de que Navarra se oriente hacia un nuevo modelo energético, económico y social sostenible que culminaría en el año 2050. Estos objetivos son ambiciosos y obligan a un gran esfuerzo para cambiar la tendencia de emisión de Gases de Efecto Invernadero (GEI), que responden aún a una inercia del sistema socio-económico que no ayuda a la lucha contra el cambio climático.

La lista de medidas de KLINA no es excluyente y se completará en función de la dinámica de implantación de los Planes sectoriales y de la aplicación de los principios definidos. Para hacer frente a este reto global, KLINA plantea un área de actuación transversal “Navarra, territorio sostenible y resiliente” centrada en la cooperación en redes, la innovación y la transferencia del conocimiento. En materia de Mitigación se identifican las áreas de actuación en generación de electricidad, industria, transporte, residencial-servicios, sector primario y residuos. En cuanto a Adaptación, las áreas de actuación donde se incide son medio natural, rural, urbano y salud y se vinculan con las áreas estratégicas del proyecto integrado LIFE-IP NAdapta-CC, Agua, Bosques, Agricultura y Ganadería, Salud, Infraestructuras y planificación territorial. Para el conjunto de áreas se definen 25 líneas de actuación y 63 medidas principales, 10 transversales, 9 de mitigación y 44 de adaptación.

El modelo de desarrollo territorial equilibrado y sostenible que se persigue para Navarra, nos obliga a trabajar en dos aspectos fundamentales: avanzar hacia la reducción de emisiones GEI causantes del aumento de CO<sub>2</sub> y hacia la capacidad de adaptación a las dinámicas cambiantes que surjan.

En este sentido, es urgente y necesario adelantarnos a las situaciones de riesgo que predicen los modelos climáticos: inundaciones y periodos de sequía, mayor demanda hídrica, fenómenos meteorológicos extremos, etc. Se trata de repensar la oferta y demanda de agua, hacer la planificación más idónea de los recursos, preparar los sistemas de regadío, adoptar las variedades apropiadas de cultivos, en definitiva prepararnos para un clima cambiante.

## OBJETIVOS DE KLINA DE MITIGACIÓN: REDUCCIÓN DE GASES DE EFECTO INVERNADERO (GEI)

En cuanto a mitigación, siguiendo la línea marcada a nivel internacional y europeo, Navarra se compromete a reducir sus emisiones totales de GEI, respecto a la situación del año 2005:

- en un 20 % a 2020,
- en un 45 % a 2030,
- en un 80 % a 2050.

KLINA tiene el objetivo para 2020 en MITIGACIÓN de reducir las emisiones totales de Gases de Efecto Invernadero (GEI) CO<sub>2</sub>eq, en un 20% respecto al año 2005, centrándose en los sectores de Generación eléctrica, Industria, Residencial y Servicios, Sector primario y Residuos. Según el Inventario de Emisiones 2017 en Navarra, presentado en diciembre de 2018, las EMISIONES TOTALES (suma de emisiones directas junto con emisiones derivadas de la generación y consumo de energía eléctrica), dependiendo de si el territorio navarro es deficitario o excedentario, ascendieron en 2017 a 5,58 Millones de Toneladas CO<sub>2</sub>eq lo que significa un aumento de 3,96% respecto a 2016. Sin embargo se mantiene una disminución de un -15,87% respecto al año de referencia de 2005.

El sector primario supone el 21% de las Emisiones GEI (ver Gráfico 1). Por sectores las reducciones de emisiones proyectadas y las reales para 2017 son las siguientes (Tabla 1).

Tabla 1. Reducciones proyectadas y reales de GEI por sectores

Sector	Reducción proyectada KLINA	Reducción real 2017
Generación electricidad	-37%	-29%
Industria	-25%	-23%
Transporte	-7%	-6%
Residencial y servicios	-21%	-11%
Sector primario	-1%	-6%
Residuos	-7%	-4%
<b>TOTAL</b>	<b>-18,60%</b>	<b>-15,87%</b>

Los sectores de generación de electricidad y el sector residencial y servicios son los que deben hacer un mayor esfuerzo en la adopción de medidas de mitigación ya que, como puede verse, en ellos la desviación es mayor. En el resto de sectores, excepto en el sector Primario, la reducción está siendo menos intensa que la senda requerida para alcanzar el objetivo de reducción de emisiones de 2020.

De los Indicadores KLINA, se concluye que la meta correspondiente al objetivo de reducir las emisiones GEI en el SECTOR PRIMARIO (PR) para 2020 está ya cumplida, lo cual es una buena noticia y en esa línea debemos seguir trabajando. Hay que decir además que se partía de una previsión de aumento de emisiones en el sector.

## OBJETIVOS DE KLINA PARA ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO

En materia de adaptación al cambio climático, KLINA señala el objetivo general de “alcanzar que Navarra sea un territorio resiliente” junto a los objetivos específicos marcados en las áreas del proyecto LIFE-IP NAdapta-CC y referidos a monitorización, agua, bosques, agricultura y ganadería, salud, infraestructuras y planificación territorial.

LIFE-IP NAdapta-CC 2017-2025, es el primer proyecto integrado europeo para una estrategia de adaptación al cambio climático que se pone en marcha en una región concreta, Navarra, que se convierte así en pionera y cuyos resultados tienen carácter demostrativo para otras regiones. Está dotado con un presupuesto de 15,6 millones de euros para ocho años, de los que la UE aporta 9,3 millones de euros.

En el marco de este ambicioso proyecto, se están implementando a nivel regional una serie de acciones con efecto multiplicador (aplicación de mejores prácticas, demostraciones y desarrollo de pilotos) en las 6 áreas identificadas:

- 1. Monitorización del Cambio Climático:** se trata de aumentar el conocimiento del impacto del cambio climático en Navarra para adoptar medidas de adaptación, mediante la identificación de la vulnerabilidad del territorio y creación de un cuadro de mando de indicadores para hacer un seguimiento de los efectos del Cambio Climático en Navarra.
- 2. Gestión adaptativa del agua:** analizar pormenorizadamente las variaciones en la disponibilidad de los recursos hídricos como resultado del cambio climático para mejorar la gestión de la demanda e implementar un plan de acción para facilitar la respuesta frente a eventos meteorológicos agudizados por el cambio climático. El proyecto mejorará la gestión adaptativa del agua en Navarra, reducirá el impacto de inundaciones y sequías, y preparará las plantas de tratamiento de aguas residuales frente a emergencias ambientales.

- 3. Bosques:** definir nuevos modelos de gestión forestal en las zonas más vulnerables al cambio climático de Navarra para conservar el valor ecológico y mejorar la productividad forestal. Se mejorará la resiliencia frente al cambio climático de los bosques más vulnerables y se promoverá la gestión forestal sostenible incluyendo medidas de gestión adaptativa en los planes de ordenación y gestión forestal.

- 4. Agricultura y ganadería:** mejorar la adaptabilidad de los agrosistemas al cambio climático con estrategias de manejo de suelos, material vegetal y agua de riego, establecer sistemas de alerta frente a plagas y enfermedades emergentes en sanidad vegetal y animal, y minimizar el riesgo de incendios con la gestión silvopastoral.

- 5. Salud:** conocer y reducir los efectos del cambio climático en la salud humana y definir nuevas medidas de adaptación. Se facilitará la protección de la salud frente a las consecuencias del cambio climático a través de la vigilancia de sus efectos y la definición, implementación y difusión de medidas de adaptación para la población (por ejemplo, frente a las cada vez más frecuentes e intensas olas de calor extremas o prevenir la implantación de vectores invasivos que transmiten enfermedades víricas emergentes, como el mosquito tigre asiático).

- 6. Infraestructuras y planificación territorial:** definir nuevas medidas de adaptación al cambio climático en el entorno urbano y construido en Navarra, integrar el cambio climático en las herramientas de gestión del paisaje y de la planificación territorial y definir una política coordinada para adaptar las infraestructuras públicas al cambio climático. Se fomentará la regeneración energética del entorno urbano y rural y se analizará la vulnerabilidad de infraestructuras y paisajes de Navarra.





## MEDIDAS DE MITIGACIÓN PARA EL SECTOR PRIMARIO

En la acción climática se debe tener en cuenta, en primer lugar, la **importancia de eliminar o al menos reducir**, mitigar, las causas que están provocando ese cambio climático no deseado. Por ese motivo es un ejercicio de responsabilidad y de compromiso el **MITIGAR las fuentes de emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) que cada sector económico está produciendo**.

En la Tabla 2 se detallan las medidas de Mitigación de KLINA para el sector primario, identificado como sector energético y vinculadas al Plan Energético de Navarra (PEN 2030) así como sector no energético.

Las emisiones directas producidas en el sector primario están ligadas al uso de energías fósiles como el gasóleo o la electricidad principalmente, de ahí que mitigar empieza por ser eficientes en el uso de la energía, reducir los consumos posibles y apostar por el uso de fuentes de energía renovables.

### DATOS DEL SECTOR PRIMARIO

El **33%** de la superficie total de Navarra está ocupada por cultivos y el **64%** tiene la catalogación de forestal y de ésta, **450.000 ha** son arboladas con el **80%** de bosques autóctonos. Según datos de KLINA, en 2016, el sector primario (agricultura, ganadería y selvicultura) ocupaba al **4,3%** de la población activa y su actividad representó el **2,5%** del PIB navarro. Pese a sus modestos valores en términos de actividad económica, **el sector primario tiene una gran relevancia como factor de arraigo de la población en el territorio**, siendo conformador del paisaje, un elemento conservador del patrimonio cultural y **juega un papel especial en términos de mitigación, puesto que actúa tanto emitiendo como absorbiendo GEI**.

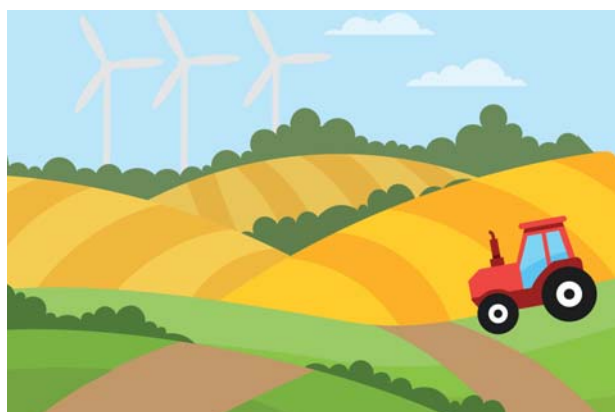
Las principales **actividades de mitigación** en el sector primario como sector energético se basan en reducir las emisiones de combustión, mediante medidas para el fomento del ahorro y la eficiencia energética, el uso de energías renovables y la valorización energética de residuos agrícolas.

En cuanto al sector primario como sector no energético, no hay que olvidar tampoco que, aunque más limitado, también existe potencial para la reducción de las emisiones procedentes de las propias prácticas agropecuarias, a través de **prácticas agrícolas sostenibles** que apoyen la reducción de los procesos de desnitrificación del suelo y hagan un menor uso de fertilizantes minerales o la gestión de los estiércoles ganaderos que prevengan la generación de metano.

Tabla 2. Medidas para mitigación de emisiones de Gases Efectos Invernadero (GEI) en sector primario

KLINA MEDIDAS SECTOR PRIMARIO MITIGACIÓN	
MEDIDAS DE MITIGACIÓN -EMISIONES GEI- Medidas recogidas en PEN 2030 (ANEXO AT3)	
SECTOR PRIMARIO (PR)	
<b>MI-L11 CUOTA DE ENERGÍAS RENOVABLES TÉRMICA EN CONSUMO DE ENERGÍA FINAL (PRIMARIO)</b>	
Nuevas deducciones fiscales por inversión en instalaciones de energías renovables.	
Cooperativas de producción y consumo o almacenamiento en puntos cercanos.	
<b>MI-L12 PROMOCIÓN DEL AHORRO Y LA EFICIENCIA ENERGÉTICA EN LAS EXPLOTACIONES AGRARIAS</b>	
Desarrollar una política fiscal que promueva el ahorro de energía, la obtención de la eficiencia energética y el uso de energías renovables, apoyando esas prácticas en todos los sectores.	
Eficiencia energética y gestión de la demanda. Desarrollo de sistemas eficientes de producción de frío y calor y de aprovechamiento de calor residual.	
Nueva ley de Eficiencia Energética y Energías renovables / Administración.	
Nueva ley para cooperativas energéticas / Administración	
Cooperativas de producción y consumo o almacenamiento en puntos cercanos.	
Proyectos de I+D+i de eficiencia energética y gestión de la demanda (varios proyectos).	
MEDIDAS DE MITIGACIÓN SECTORES NO ENERGÉTICOS	
SECTOR PRIMARIO (PR)	
<b>MI-L13 Agroambiente y clima</b>	
M5	Fomentar prácticas agrícolas sostenibles que minimicen la erosión y preserven la materia orgánica del suelo.
M6	Fomentar prácticas forestales sostenibles para la conservación del suelo y el almacenamiento de carbono.
M7	Fomentar la producción ecológica.
<b>MI-L14 Valorización de residuos</b>	
M8	Mejorar el tratamiento de residuos ganaderos y su aplicación
<b>MI-L15 Eficiencia energética</b>	
M9	Fomentar la aplicación de Mejoras Técnicas Disponibles para promocionar el ahorro y la eficiencia energética en explotaciones agrarias y ganaderas

KLINA propone medidas no directamente energéticas, ligadas a sistemas de producción y buenas prácticas agrícolas que mejoran el balance de emisiones GEI, bien reduciendo el consumo de energía o bien aumentando su capacidad para fijar carbono al suelo, o los dos simultáneamente, como son por ejemplo el laboreo de conservación, el uso de materias orgánicas en la fertilización o la producción ecológica.



A continuación detallaremos las medidas principales identificadas como sector no energético:

## 1 | FOMENTO DE PRÁCTICAS AGRÍCOLAS SOSTENIBLES QUE MINIMICEN LA EROSIÓN Y PRESERVEN LA MATERIA ORGÁNICA DEL SUELO.

KLINA está invirtiendo en la **formación y difusión de prácticas agrarias** que fomenten la reducción de emisiones de GEI en el sector y sean viables económicamente. Son prácticas sostenibles que muchos agricultores navarros ya conocen y practican y que se van a ver más potenciadas; por ejemplo, mínimo laboreo y siembra directa, uso de cubiertas vegetales, introducción de leguminosas en las rotaciones de cultivos, etc.

El **laboreo de conservación** es un sistema de manejo del suelo que reduce el laboreo al mínimo posible y de ese modo consume menos energía. Además fija más carbono en el suelo que el laboreo convencional. Se concreta en la promoción de la siembra directa y el uso de cubiertas vegetales en los cultivos de viña y frutales.

Por otra parte, frente a la **fertilización de los cultivos** con abonos minerales, se propone **incrementar el uso de materias orgánicas**. De este modo los residuos de la ganadería o de las depuradoras pueden convertirse en productos valiosos para el campo que reducen el consumo energético ligado a los fertilizantes minerales y fijan más carbono al suelo.

Estas dos propuestas no sólo mitigan el cambio climático reduciendo las emisiones GEI, sino que además nos ayudan a adaptarnos a él, mejorando la materia orgánica del suelo y por tanto su resiliencia, es decir la tolerancia de los cultivos a los estreses climáticos.

## 2 | FOMENTO DE LA PRODUCCIÓN ECOLÓGICA.

Entre las aportaciones más relevantes a los objetivos de mitigación de los efectos del cambio climático a través del fomento a la producción ecológica en 2018, debemos destacar el diseño, aprobación e implementación del **Plan de Fomento de la Producción Ecológica de Navarra 2018-2020**.

De modo general, los planes de fomento a la producción ecológica pueden ayudar al sector agroalimentario ecológico en un desarrollo integral, estimulando la producción de alimentos de alta calidad, la creación de empleo rural, la protección del medio ambiente y clima, y el bienestar animal. Dichos planes proporcionan además el marco político en el que integrar las diferentes medidas de apoyo y establecen objetivos, metas y acciones comunes que satisfagan las necesidades específicas del sector ecológico cumpliendo los objetivos de las políticas públicas en un país o región específicos.

El planteamiento desde Navarra, por iniciativa del propio Dpto. de Desarrollo Rural, Medio Ambiente y Administración Local del Gobierno de Navarra, ha consistido en la elaboración de un

plan de fomento a la producción ecológica con un enfoque global y coherente (aprobado por Acuerdo de Gobierno de fecha 24 de octubre de 2018) que responda a las necesidades específicas del sector ecológico de nuestra región, incluyendo todas las medidas de apoyo necesarias, tanto las existentes actualmente como otras que será necesario implementar.

### Ayudas para la adopción de prácticas y métodos de producción ecológica

El sistema de producción ecológico supone en sí mismo una reducción de la agricultura intensiva, ya que se basa más en los procesos naturales y las técnicas sostenibles, evitando el consumo de materias primas de síntesis como fertilizantes y fitosanitarios. Todo ello contribuye claramente a reducir las emisiones GEI.

No siempre es fácil la transformación a ecológico, puesto que hay que buscar técnicas alternativas sostenibles que permitan nutrir los cultivos o protegerlos de plagas, enfermedades o malezas. El asesoramiento experto, las acciones de transferencia y la generación de nuevos conocimientos son tareas importantes en el día a día de este sector productivo que lleva a cabo la sociedad pública INTIA.

### MITIGACIÓN: ACCIONES INTIA 2018

#### TRANSFERENCIA:

Las actividades de transferencia de INTIA en 2018 se concretan en un amplio conjunto de **cursos y jornadas**. Destacan: **3 cursos de laboreos de conservación, 4 cursos dedicados a la fertilización, 9 cursos agroambientales, especialmente dedicados a la formación en las prácticas de la agricultura ecológica.**

#### EXPERIMENTACIÓN:

En el programa de experimentación se contabilizaron varios ensayos relacionados con las acciones de mitigación citadas. Destacamos **15 ensayos de fertilizantes, la mayor parte de ellos con la finalidad de promover el uso eficiente del nitrógeno mineral y también de las materias orgánicas, así como 21 ensayos de apoyo a la producción ecológica.**

#### PROYECTOS I+D+I:

Por otra parte, hasta **12 proyectos de I+D+i** han estado activos en 2018, contribuyendo a los objetivos y alineados con la estrategia KLINA de mitigación de emisiones GEI.



### 3 | MEJORAR EL TRATAMIENTO DE RESIDUOS GANADEROS Y SU APLICACIÓN.

Otra de las acciones contempladas por KLINA es la promoción de los tratamientos de residuos para la recuperación de nutrientes y el uso de los residuos orgánicos como fertilizantes y enmiendas en los cultivos.

Como ya se ha indicado al hablar de los suelos, los residuos de la ganadería o de las depuradoras se pueden convertir en productos valiosos para la fertilización de los cultivos, reduciendo así el consumo energético ligado a los fertilizantes minerales y fijando además mayor cantidad de carbono al suelo.

Las buenas prácticas para el manejo de los residuos como fertilizantes consisten en primer lugar en una buena gestión y almacenamiento en las granjas. Es necesaria también una buena caracterización de sus contenidos en nutrientes y la eficiencia con que los cultivos pueden utilizarlos en el corto y en el medio plazo. Por otra parte, es importante el uso de la maquinaria apropiada y una logística que permita una gestión económica de estos productos.

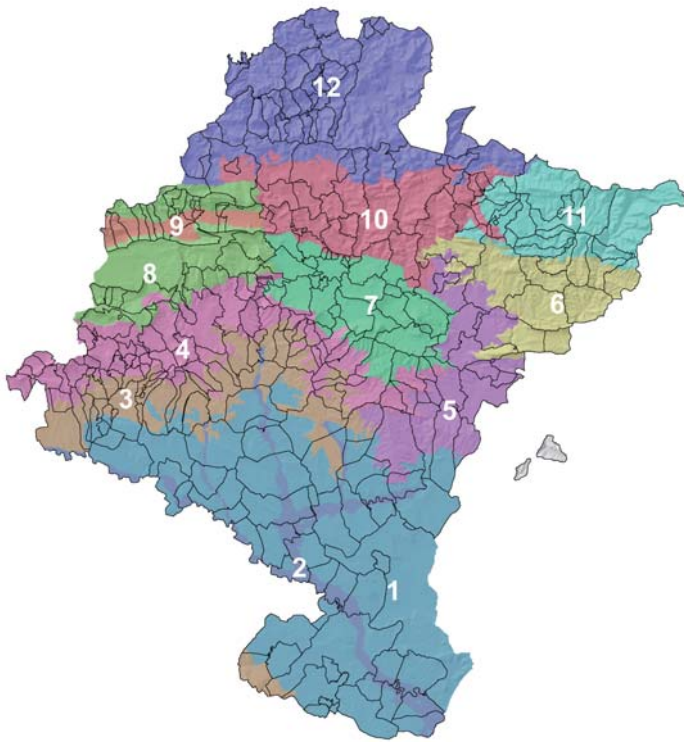
## ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO EN EL MEDIO RURAL

En el Gráfico 2 se puede ver el mapa de zonificación de Navarra. En la Tabla 3 se detallan las medidas de Adaptación de KLINA para el sector primario. Se identifican medidas para el medio rural, (A) que se complementan con las de LIFE NADapta.

Tabla 3. Medidas para adaptación al cambio climático en el medio rural y sector primario

KLINA MEDIDAS SECTOR PRIMARIO ADAPTACIÓN	
MEDIDAS ADAPTACIÓN (A) (ANEXO AT4)	
MEDIO RURAL (MR)	
<b>AD-L3 Agroambiente y clima</b>	
A5	Definir y difundir nuevas prácticas en el sector primario acordes con los cambios en el clima.
A6	Conservar variedades y razas autóctonas para promocionar la diversidad agraria navarra, como medida para reducir la sensibilidad del sector frente al cambio climático.
<b>AD-L4 Gestión del agua y prevención de inundaciones</b>	
A7	Incluir las consecuencias de los nuevos escenarios de cambio climático futuro en los estudios que se están realizando para la Fase II del Canal de Navarra (y estudios de regadíos de Navarra)
A8	Fomentar prácticas que aseguren un uso adecuado del recurso hídrico en el sector agrario, en un contexto de cambio climático.
A9	Identificar y definir las áreas de almacenamiento temporal de agua de inundaciones para que puedan ser empleadas durante eventos temporales.
LIFE-IP NADAPTA-CC ACCIONES	
C4- AGRICULTURA	
C4.1	Optimización de la adaptabilidad de los agrosistemas al cambio climático mediante estrategias de gestión del suelo, la materia orgánica y los cultivos
C4.2	Adaptación al CC desde la gestión del agua en el sector agrario
C4.3	Adaptación ambiental al cambio climático del material vegetal
C4.4	Sistema de Alertas de plagas y enfermedades emergentes
C4.5	Adaptación a las enfermedades animales emergentes provocadas por el cambio climático
C4.6	Lucha contra incendios mediante la gestión silvopastoral, pastos y ganado

Gráfico 2. Mapa de zonificación de Navarra para diagnóstico de suelos agrícolas. Elaborado por la UPNA



### Zonificación para el diagnóstico de suelos agrícolas

1 Ribera Navarra	3 Zona Media Sur
2 Fluviales de la Ribera	4 Zona Media Norte
10 Valles al Norte de la cuenca de Pamplona	5 Zona Media Oriental
11 Pirenaico Oriental	6 Prepirenaico Oriental
12 Zona Noroccidental	7 Cuenca de Pamplona
	8 Urbasa-Andia -Aralar
	9 Corredor del Arakil





La adaptación de la actividad agraria al cambio climático empieza por identificar los accidentes climáticos que ya se están produciendo y se espera se incrementen. Se trata de un incremento progresivo y generalizado de las temperaturas y un descenso de la pluviometría media. Esta tendencia provoca desajustes en los cultivos y ganados, así como la llegada de nuevas plagas y enfermedades emergentes. También se expresa en eventos extremos que se producen con una frecuencia cada vez mayor, eventos como sequías, golpes de calor, inundaciones, incendios, etc. Incluso compromete la disponibilidad de recursos básicos como el agua para el riego.

**KLINA propone medidas que buscan identificar los accidentes climáticos que podemos prevenir** y proponer con anterioridad los cambios adaptativos necesarios (medida A5), conservar las variedades y razas autóctonas normalmente más rústicas y como un medio de preservar para el futuro la diversidad genética (medida A6), fomentar un uso adecuado de los recursos hídricos (medida A7, A8 y A9) y la gestión de los riesgos mediante la política de los seguros agrarios. (Ver **Tabla 3**)

#### Ayudas para asegurar cosechas

El presupuesto que destina el Gobierno de Navarra actualmente a las AYUDAS al coste de contratación de los seguros agrarios es de 3,6 millones de euros en 2018. El objetivo de la línea es que el sector agrario asegure sus cosechas frente a riesgos naturales no controlables, como pedrisco, helada, inundaciones y sequías, con el fin de que los riesgos a los que se exponen sus activos por los cadentes climáticos sean atenuados.

### ADAPTACIÓN: ACCIONES INTIA 2018

INTIA está ejecutando 7 **PROYECTOS** relacionados con nuevas prácticas, especialmente en el área de la **vigilancia de nuevas plagas y enfermedades emergentes** en cereales, como la roya amarilla; la mejora de la materia orgánica de los suelos; desarrollo de material vegetal de manzano adaptado al cambio climático y desarrollo de herramientas para la gestión colectiva de los riegos.

Por otra parte, están el **Centro de inseminación de ovino**, que gestionan las asociaciones ganaderas ASLANA y ARANA (3.358 ovejas de raza Latxa y 1.429 de raza Navarra) y las **Fincas de Razas Ganaderas en peligro de extinción**, como son Jaca Navarra (Sabaiza), con 201 yeguas y Betizu (Sastoi), con 49 vacas. Se ha apoyado la expansión de la raza Pirenaica criando 80 novillos, en colaboración con CONAS-PI. Además, el **Proyecto de Innovación Betizu III** ha permitido que se comience a realizar un cebo de terneros Betizu llevándolos a tres años y castrándolos para mejorar el carácter comercial de esta raza.

Como servicio de **ASESORAMIENTO** claramente específico para mejorar la buena gestión del riego, hay que citar el **Servicio de Asistencia a las Comunidades de Regantes**.

## GESTIÓN ADAPTATIVA DE LA AGRICULTURA, LIFE-IP NADAPTA-CC

Las medidas de adaptación que KLINA propone se nutren del proyecto LIFE NAdapta. Este proyecto, tras un análisis de los efectos del cambio climático en los distintos sectores de la economía de Navarra, en la agricultura en concreto propone la mejora de la resiliencia de los suelos agrícolas, la gestión eficiente del agua de riego, la adecuación del material vegetal a los nuevos escenarios climáticos, el abordaje de la problemática de las plagas y enfermedades emergentes y el manejo silvopastoral como un medio de lucha contra los incendios forestales.



*El manejo silvopastoral, un medio de lucha contra los incendios forestales*

La propuesta de KLINA y de LIFE NAdapta busca crear una comunidad de personas que apuesten por los suelos vivos y resilientes. Para ello propone **tres tipos de buenas prácticas, el laboreo de conservación, la incorporación de materias orgánicas y el aumento de la biodiversidad a través de las rotaciones de muchos cultivos**.

### 1 | OPTIMIZACIÓN DE LA ADAPTABILIDAD DE LOS AGROSISTEMAS AL CAMBIO CLIMÁTICO MEDIANTE ESTRATEGIAS DE GESTIÓN DEL SUELO, LA MATERIA ORGÁNICA Y LOS CULTIVOS

Los suelos agrícolas son uno de los recursos productivos fundamentales. Los recibimos de nuestros antepasados y los dejaremos para nuestros descendientes. Sólo si hacemos un buen uso de ellos, los devolveremos fértiles y vivos, capaces de seguir criando cosechas abundantes. Por ello es tan necesario desarrollar toda una cultura de apego y amor por nuestros suelos agrícolas. KLINA quiere apoyar decididamente este reto, consciente de que los suelos vivos son más resilientes para soportar los cambios climáticos que nos vienen. **Suelos resilientes son un seguro efectivo** para nuestras cosechas frente a los accidentes climáticos más frecuentes.

## MEDIDA 1: ACCIONES 2018

En 2018 se ha empezado con el diagnóstico de suelos, la zonación y la elección de los indicadores de resiliencia. Hemos recuperado la información bibliográfica y la cartográfica existente (muy abundante en Navarra, por cierto) para proponer una zonificación de Navarra (ver mapa **Gráfico 2** en pag. 11). De este modo, podremos realizar una evaluación de las vulnerabilidades de los cultivos de cada zona en relación a las características de sus suelos, su geología y sus usos.

La otra tarea abordada en 2018 ha sido la **identificación de indicadores climáticos más pertinentes**. También la identificación de parcelas de referencia para cada zona del mapa construido. Luego pasaremos a analizar suelos y cultivos y proponer las buenas prácticas más apropiadas.

En 2018 ya hemos comenzado con las **demonstraciones de buenas prácticas** para mejorar la resiliencia del suelo: se han finalizado dos demostraciones en cultivos extensivos de invierno en los temas de rotaciones de cultivos y laboreo de conservación, y se ha comenzado una demostración en maíz sobre el uso de abonos orgánicos.

## MEDIDA 2: ACCIONES 2018

En 2018 se han llevado a cabo **ensayos de adaptación y mejora de infraestructuras de riego**: se han realizado cuatro ensayos de riego demostrativos en el cultivo de maíz con aspersores a baja presión de funcionamiento y sondas de humedad de tipo capacitivo del tipo FDR y el seguimiento de la parcela con imágenes obtenidas en plataforma DRON. Los resultados son prometedores para una economía del agua.

También se ha potenciado el uso del **Servicio Asesoramiento al regante (SAR)** mediante la transferencia de recomendaciones de riego y alertas. Trabajamos en una nueva app que facilite la labor a los regantes.

En 2018 se han realizado con éxito **ensayos de riego deficitario controlado (RDC)** en brócoli con riego por goteo y maíz con riego por aspersión. Se inicia también un **piloto de uso colectivo de teledetección en CCRR**.

Por último, el **PROYECTO Life AGROgestor** ha puesto en marcha un piloto de gestión colectiva de una zona vulnerable a la contaminación del agua por nitratos.

## 2 | LA GESTIÓN DEL AGUA EN EL SECTOR AGRARIO

Si el cambio climático trae consigo una reducción de la cantidad de la pluviometría, tendremos que pensar en adaptar nuestros regadíos a disponibilidades de agua más reducidas y habrá que mejorar la gestión de este recurso tan importante para los cultivos. KLINA y LIFE NAdapta han sido muy conscientes de este riesgo y por eso se han planteado una amplia serie de medidas encaminadas a la mejora de la **eficiencia del uso del agua disponible** (mejora de infraestructuras, impulso al servicio de asesoramiento al regante –SAR–, nuevas herramientas de ayuda a la decisión como sigAGROAsesor), **adaptación a escenarios de escasez del recurso agua** (riego deficitario controlado –RDC–, plataforma de gestión colectiva AGROgestor y servicios de gestión colectiva de imágenes satelitales Pyren\_Eos).

## 3 | ADAPTACIÓN AMBIENTAL AL CAMBIO CLIMÁTICO DEL MATERIAL VEGETAL

La tercera estrategia propuesta para la adaptación al cambio climático consiste en la **selección de especies y variedades vegetales por su rusticidad y su plasticidad frente a los eventos climáticos cambiantes**. Esto es especialmente crítico para los secanos, pero también es importante para los regadíos ante escenarios en los que los agricultores tengan que gestionar recursos limitados de agua. Mención especial tiene la **conservación de las variedades tradicionales y variedades locales**, como una garantía de preservación de la biodiversidad y del patrimonio genético regional.

## MEDIDA 3: ACCIONES 2018

**Ensayos demostrativos 2018 de adaptación al cambio climático en cultivos extensivos**, ensayos de comparación de variedades de las diferentes especies de cultivos extensivos (trigo de otoño, trigo de primavera, cebada de ciclo largo, cebada de ciclo corto, avena, colza, guisante y habas) en diferentes zonas agroclimáticas (secanos frescos, secanos semiáridos y regadío).

**Ensayos demostrativos 2018 en hortalizas en regadío**. Ensayos de variedades correspondientes a los cultivos de hortalizas al aire libre de primavera-verano: tomate para transformación industrial (61 variedades), pimiento (40 variedades) y berenjena (14 variedades). También ensayos de variedades de cultivos hortalizas de otoño: brócoli (24 variedades), coliflor (61 variedades), romanesco (6 variedades), coles (de Milán, repollo, lombarda, kales, de Bruselas), en total 51 variedades, y alcachofa (7 variedades de reproducción por semilla y 64 variedades de reproducción vegetativa por zueca).

**Elaboración de una herramienta informática** de consulta de información sobre variedades tolerantes y eficientes. INTIA comenzó a valorar la utilización de otras herramientas existentes con finalidades similares.

**Conservación de biodiversidad de semillas locales** con alto valor natural. Se ha puesto en marcha la localización de material genético local, bien en manos de guardadores particulares o bien en el Banco de germoplasma de INIA. Se han realizado visitas a 15 guardadores de material genético hortícola de 12 localidades de Navarra.



## 4 | ADAPTACIÓN A LAS PLAGAS Y ENFERMEDADES EMERGENTES PROVOCADAS POR EL CAMBIO CLIMÁTICO EN LOS CULTIVOS Y EN LA GANADERÍA

Son las medidas 4 Y 5 de KLINA y LIFE NAdapta (**Tabla 3**). Con el aumento de las temperaturas se asocia el riesgo de plagas y enfermedades emergentes. Las condiciones climáticas de una región hacen que a ella se adapten determinados insectos, hongos, bacterias y cualquier otro ser vivo, mientras que limitan el desarrollo de otros muchos para los que las condiciones son desfavorables. El cambio climático permite que aparezcan en una región determinada algunos de estos agentes bióticos y se conviertan en plagas y enfermedades para las que los cultivos no están preparados, causando daños importantes. También puede tratarse de insectos vectores de enfermedades animales.

Para defendernos de esta amenaza, LIFE NAdapta pone en marcha dos acciones principales; la primera, vigilancia y monitoreo para la detección temprana de insectos y enfermedades; la segunda, el desarrollo de medios de lucha integrados en la dinámica propia de los cultivos como el control biológico, técnicas preventivas, etc. También se trabaja en la ganadería proponiendo técnicas que permitan controlar los insectos vectores de enfermedades animales emergentes.

### MEDIDA 4: ACCIONES INTIA 2018

**Incorporación de nuevos desarrollos informáticos** a la estación de avisos de plagas y enfermedades. Versión 3 de la Estación de Avisos preparada para la licitación.

**Incorporación de modelos de predicción de riesgo de plagas o enfermedades emergentes** o modificaciones adaptativas relacionadas con el cambio climático.

**Incorporación de trampas automáticas.** Se ha decidido probar dos sistemas: Metos Iberia que ofrece soluciones de diferentes tipos de trampas que realizan 1 o 2 fotografías de la placa en la que quedan atrapados los insectos y AgropestAlert, sistema con la capacidad de determinar las características únicas de los insectos atraídos, como la frecuencia de vuelo, la velocidad de vuelo y el ciclo circadiano. Se han instalado en Cadreita y Baretón.

**Desarrollo de nuevos sistemas GIP** para plagas y enfermedades emergentes y cambios adaptativos relacionados con el cambio climático: implantados y finalizados 3 ensayos para la campaña 2018, Control de Orugas en calabacín, Control de Orugas en brócoli y Control de Oidio en calabacín.

Se ha mantenido **contacto con un especialista de la Universidad de Zaragoza y se ha decidido firmar un convenio de colaboración para la formación de los técnicos de INTIA y Gobierno de Navarra**, además de para el asesoramiento en las acciones técnicas. Se han identificado las enfermedades emergentes que han aparecido o pueden aparecer, se han definido las diferentes trampas para capturar los vectores transmisibles de dichas enfermedades y se han localizado 4 puntos en el territorio de Navarra que, por su diversidad geográfica y meteorológica, pueden ser representativos para capturar los diferentes vectores.

## 5 | LUCHA CONTRA INCENDIOS MEDIANTE LA GESTIÓN SILVOPASTORAL, PASTOS Y GANADO

Tradicionalmente el pastoreo ha facilitado la limpieza de los montes, así como la creación de paisajes mixtos de bosque y pradera con un elevado valor ambiental. Estos manejos silvopastorales, además de aumentar la biodiversidad de esos ecosistemas, se han mostrado siempre más eficientes en la lucha contra incendios, al disminuir la carga de biomasa combustible existente. (Medida 6 de LIFE NAdapta **Tabla 3**)

El aumento de las temperaturas supone un incremento de los riesgos de incendios forestales. Por este motivo LIFE NAdapta plantea el manejo silvopastoral como una de las alternativas de adaptación que pueden dar resultados satisfactorios.

### MEDIDA 5: ACCIONES 2018

**Creación de una parcela experimental de unas 50 hectáreas para su manejo silvopastoral**, en la parcela de Sabaiza, patrimonio forestal de Navarra. En el primer trimestre de 2018 se solicitó a 3 contratistas el presupuesto para el triturado de los restos vegetales y la preparación de la cama de siembra en esas 16 ha, así como para la dotación de infraestructuras ganaderas (cierres, agua, área de manejo, camino) en la totalidad de la finca (50 ha).

**Cultivo en mosaico**, integración de una zona de pastizal en 16 hectáreas y algunas zonas de pino negro (similar al pasto de roble), "picado" de los tocones y restos de poda, laboreo del terreno con grada forestal y la siembra de 13 hectáreas de pastizal previamente roturado.

**Inversiones en infraestructuras ganaderas** (cierres, captación y balsa de agua, abrevaderos, área de manejo, camino, etc.). Se ha completado el cierre perimetral de la finca y su distribución interior en 4 parcelas de manejo. Se han construido pasos de agua sobre la cuneta que salva el camino de acceso a la finca, se ha diseñado la rasante en el arranque del camino interior de la finca, se ha explanado el camino interior y se han hecho cortes para la evacuación de aguas pluviales.

**Caracterización inicial de suelos y flora de las áreas de mosaico** diferenciando 5 áreas en función de sus características físicas, de vegetación y de uso futuro.

