



Biología Sintética: Motor de Desarrollo Empresarial para Navarra **BioSintNA**

SODENA
DESARROLLO DE NAVARRA
NAFARROAKO GARAPENA



NA

Gobierno
de Navarra



Nafarroako
Gobernua

cpen

NAVARRA ✦ **NAFARROA**

Una forma de funcionar | Our own way | Gauzak egiteko dugun modua

La **biología sintética**, con su capacidad para diseñar y construir sistemas biológicos, se presenta como un **área de trabajo fundamental** para **transitar** hacia la **bioeconomía** y por tanto una **oportunidad** para el **desarrollo económico y sostenible de Navarra**

Este **plan empresarial** propone un **camino** para convertir Navarra en un **referente** en este campo



1. La Biología Sintética:

Importancia, contexto, impacto
potencial y agentes

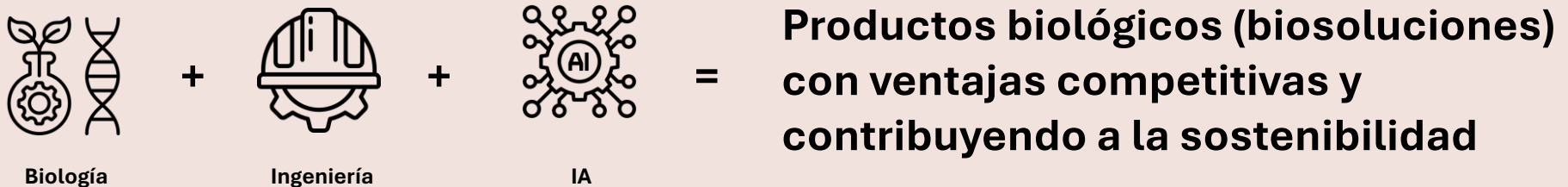


1.1. Definiciones de **Biología Sintética**

“Aplicación de principios de biología e ingeniería junto con inteligencia artificial y técnicas **computacionales** basadas en datos, **para crear o rediseñar sistemas biológicos con fines específicos**. Los productos resultantes se denominan **biosoluciones** y ofrecen **ventajas de sostenibilidad en comparación con enfoques tradicionales**”

“Disciplina que busca el diseño y la fabricación de nuevos componentes **biológicos** que no existen en la naturaleza o la modificación de sistemas existentes para mejorarlos o adaptarlos a nuevas aplicaciones. Su progreso **se debe al avance de áreas como biología molecular, ingeniería genética y ciencia de datos**”

Aprovecha tecnologías de automatización y miniaturización, así como **procesos de diseño propios de la Ingeniería**, para **crear sistemas biológicos a medida**



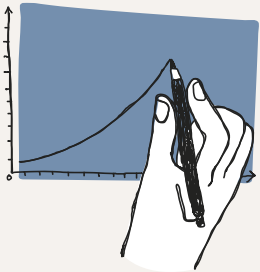
1.2. Importancia de la Biología Sintética en el desarrollo económico y sostenible

Impulsora clave de la bioeconomía

IMPACTO ECONÓMICO

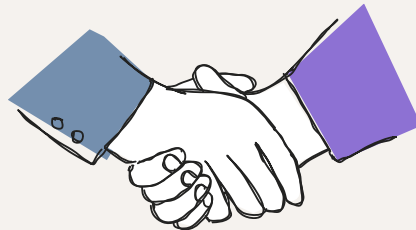
Crecimiento del mercado:

Crecimiento exponencial global, atribuido a la **creciente demanda de productos de base biológica**, las **inversiones** en empresas del sector y la **financiación en I+D**



Generación de empleo:

Creación de **empleos altamente cualificados** en investigación, desarrollo, producción y comercialización



Atracción de inversiones:

Regiones que apuesten por la biología sintética **atraerán talento e inversiones**, tanto públicas como privadas



1.2. Importancia de la Biología Sintética en el desarrollo económico y sostenible

IMPACTO EN LA SOSTENIBILIDAD

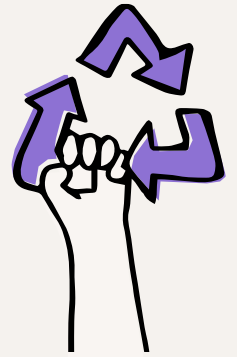
Transición ecológica:

La biología sintética ofrece **soluciones para la gestión sostenible de recursos**, la mitigación del **cambio climático**, la **reducción de la contaminación** y el suministro de **agua limpia**



Economía circular

Permite el **diseño de procesos y productos que optimizan el uso de recursos naturales no renovables** (es decir limitados y que se agotan), fomentando la **incorporación de materias primas secundarias y materiales reciclados**



1.3. Contexto Global y Regional

Tendencias globales:

La biología sintética está en **auge a nivel mundial**, impulsada por **avances científicos** y una **creciente inversión**

Tiene **desafíos** como la **falta de habilidades**, la **estandarización** de herramientas y el acceso a **financiación**

Importancia de **participar** en el **debate ético** y de **bioseguridad**

Recomendación a **empresas** para **identificar oportunidades** y que **desarrollen capacidades** para **aprovechar el potencial** de la biología sintética.

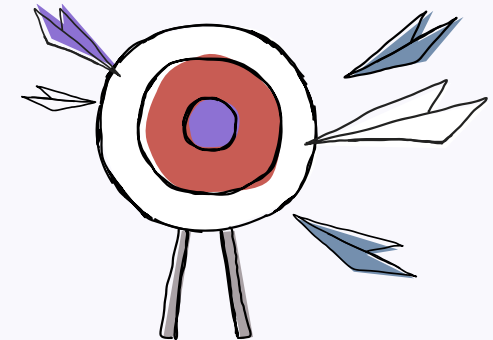
Impacto potencial:

La biología sintética tiene el **potencial de revolucionar diversos sectores**

Impacto transformador masivo en 20 años

Navarra: oportunidad

Muchas de las **posibilidades** y **aplicaciones** de la Biología sintética **coinciden con las prioridades de la Estrategia de especialización inteligente de Navarra S4** y otras áreas actualmente de interés



1.3. Contexto Global y Regional

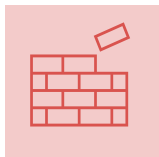
Impacto en múltiples sectores industriales

■ Interés para Navarra
■ Otros



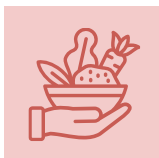
SALUD:

Desarrollo de fármacos, vacunas, diagnóstico y terapia celular y genética.



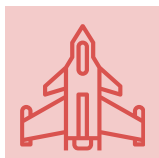
EDIFICACIÓN:

materiales innovadores, sostenibles, más resistentes y con menor impacto ambiental y nuevas propiedades



ALIMENTACIÓN:

Análogos de Lácteos, huevos, carne, acuicultura. Proteínas alternativas para nuevos alimentos, aditivos alimentarios de origen biológico, optimización de producción de alimentos



AEROESPACIAL Y DEFENSA:

Combustible para aviación sostenible, exploración espacial. Avances médicos para mejora del estrés, curación de heridas, defensa contra agentes químicos y biológicos, sensores basados en organismos vivos, nuevos materiales de protección física reduciendo carga y peso, nuevos adhesivos para maquinaria, almacenamiento de energía...



AGRICULTURA:

Biofertilizantes, productos fitosanitarios, cultivos resistentes al cambio climático, salud y nutrición animal



PRODUCTOS CUIDADO PERSONAL Y DEL HOGAR:

Ingredientes cosméticos, fragancias, productos de limpieza más sostenibles



AUTOMOCIÓN:

Pinturas y recubrimientos de origen biológico, materiales de origen biológico para interiores, reciclaje de baterías de vehículos eléctricos



QUÍMICOS:

Productos químicos sostenibles y nuevos productos químicos especiales, bioplásticos, caucho biosintético, nuevos biopolímeros



ENERGÍA Y MINERÍA:

Biocombustibles, biomateriales...



MODA:

Textiles biofabricados, sustitutos de cuero, materiales de alto rendimiento, tintes sostenibles



1.3. Contexto Global y Regional

Crecimiento esperado de 15.000 M\$ en 2023 a

70.000M\$

en 2030

(Arthur D. Little, 2024)

Impacto económico directo esperado de hasta

4.000M\$

Anuales en las próximas dos décadas

(McKinsey, 2020)

1.4. Potencial de la biología sintética desde el punto de vista empresarial

(Capgemini: encuesta a 1.100 perfiles ejecutivos de grandes empresas y 500 de startups)*

Impacto disruptivo: El **72%** considera que la biología sintética acelerará la sostenibilidad en 2-10 años

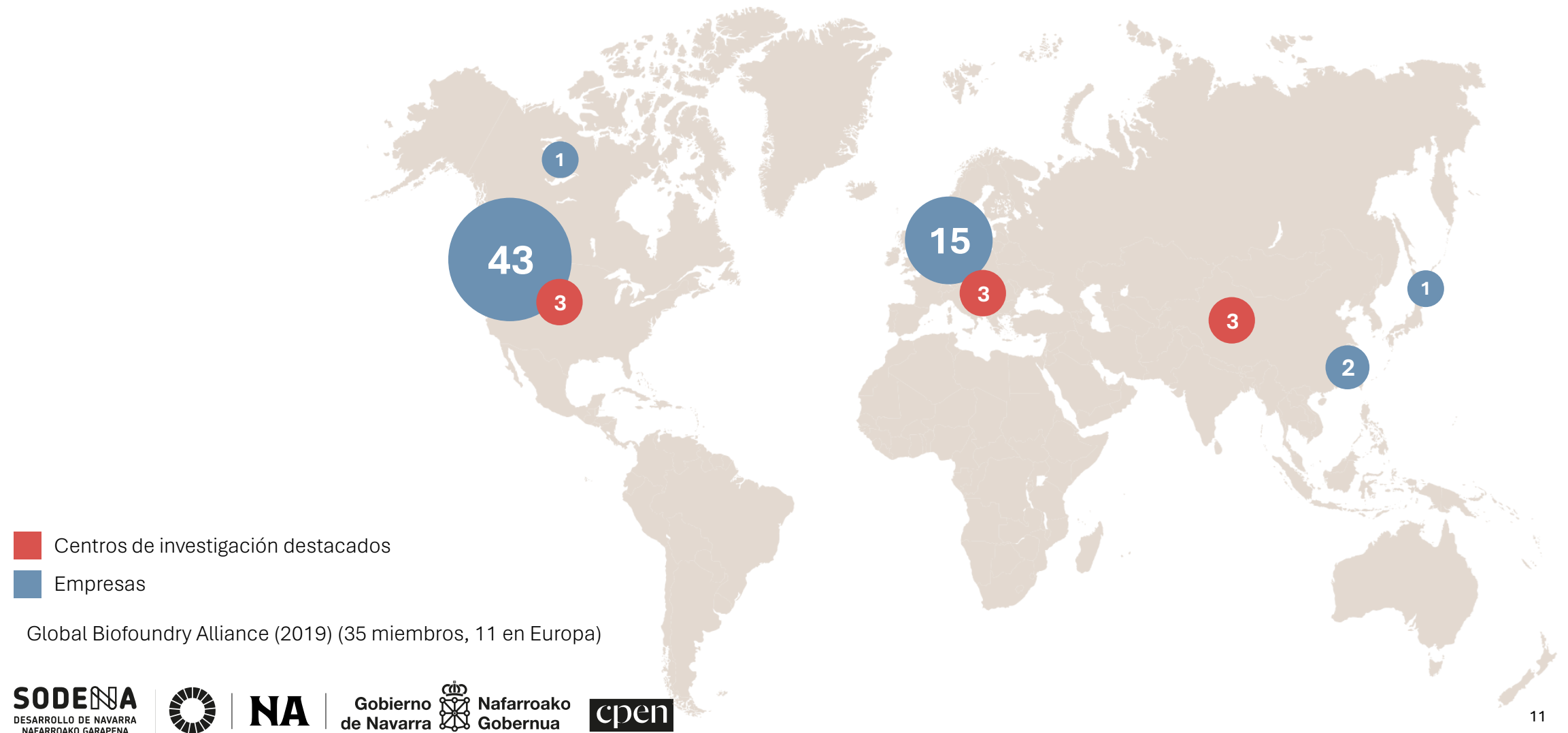
Beneficios clave: reducirá el impacto ambiental (pendiente estudios publicados que lo corroboren), aumentará la resiliencia en la cadena de suministro y disminuirá la dependencia de recursos

Preparación empresarial: **56%** ya experimenta con biosoluciones; **68%** planea incrementar inversión en 2-5 años

Retos:

- **Conocimiento y percepción:** Falta de conciencia del cliente/mercado (65%) y riesgo de mal uso deliberadamente (69%), **se recomienda educación en esta materia**
- **Viabilidad:** Alto coste (52%), dificultad para financiar (63%) y escasez de talento multidisciplinar (62%)
- **Regulación:** Obstáculos normativos, especialmente por falta de uniformidad geográfica (63%)

1.5. Principales agentes globales



1.5. Principales agentes globales

EE.UU. y Europa lideran la inversión en biología sintética, pero Asia está aumentando su participación, tanto a nivel de actividad empresarial como de centros de investigación

Centros de investigación destacados:

EEUU:

- MIT Department of Biological Engineering
- Northwestern University, Center for Synthetic Biology
- Universidad de Stanford

EUROPA:

- **Suiza**, ETH Zurich
- **Reino Unido**, Centro de Biología Sintética del Imperial College
- **Alemania**, red de investigación Max Planck

ASIA:

- **China**: Instituto de Biología Sintética de Shenzhen
- **Singapur**
- **Corea**

Global Biofoundry Alliance (GBA), red de biofoundries **sin ánimo de lucro** que **fomenta la colaboración internacional**, el **intercambio de conocimientos** y el **desarrollo de estándares comunes**. Fundada en 2019, actualmente 35 miembros (11 europeos)

Australia	Canada	China	Europa	India	Japan	Mexico	Singapore	South Korea	USA	Total generado
3	3	5	11	1	1	1	1	3	6	35

1.5. Principales agentes globales

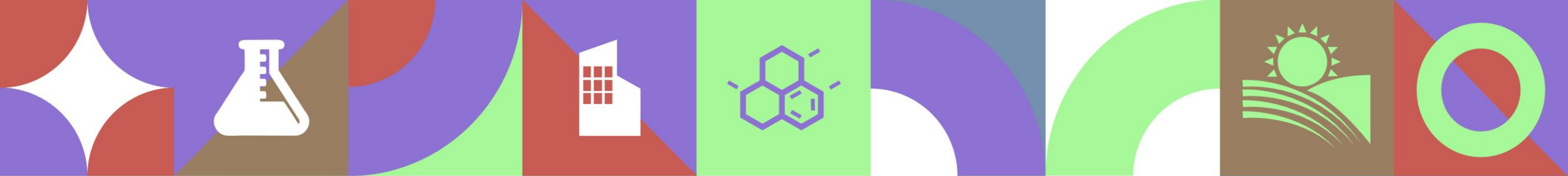
EE.UU. y Europa lideran la inversión en biología sintética, pero Asia está aumentando su participación, tanto a nivel de actividad empresarial como de centros de investigación

Empresas:

	Agro	Energía	Industria	Otros	Salud	Varios
EE.UU	11	7	1	8	15	1
CANADA	1	-	-	-	-	-
EUROPA	3	1	-	4	5	2
CHINA	1	-	-	-	1	-
JAPÓN	1	-	-	1	-	-
TOTAL	17	8	1	13	21	3

Agro	Energía	Industria	Otros	Salud	Varios
Apeel	Algenol	Arzeda	Beam Therapeutics	Arcturus Therapeutics	Nodes Advisors
Conagen	Amyris Inc.		Benchling	Asimov	Novozymes A/S
Evolva	Ensyn		BlueDot Impact	Collectis	Zymergen Inc.
Geltor	Joule Unlimited		Bolt Threads	Codexis Inc.	(Comprada por Ginkgo Bioworks)
Ginkgo Bioworks	Kiverdi		Digi.Bio	Conatus Pharmaceuticals	
China	LanzaTech		Ecovative Design	CRISPR Therapeutics	
Ginkgo Bioworks Europe	Metabolic Explorer		ETH Zurich	Elevatebio	
Impossible Foods	Synthetic Genomics Inc.		Genomatica	GenScript	
Indigo Agriculture			Ginkgo Bioworks	Illumina, Inc.	
Joyn Bio (Ginkgo)			Huue	Integrated DNA Technologies Inc. (Danaher Corp.)	
Kaneka Corporation			Hyperganic	Mammoth Biosciences	
Koninklijke DSM N.V.			Keio University	New England Biolabs Inc.	
Motif Foodworks (Ginkgo spinoff)			Mango Materials	Nostos Genomics	
Perfect Day				Pepscan Systems rebranded to Biosynth	
Terramera				Precigen Inc. (Intrexon Corp.)	
Upside Foods				Pura Biosciences	
Viridos Inc.				Synlogic	
Wildtype				Synthace	
				Synthego	



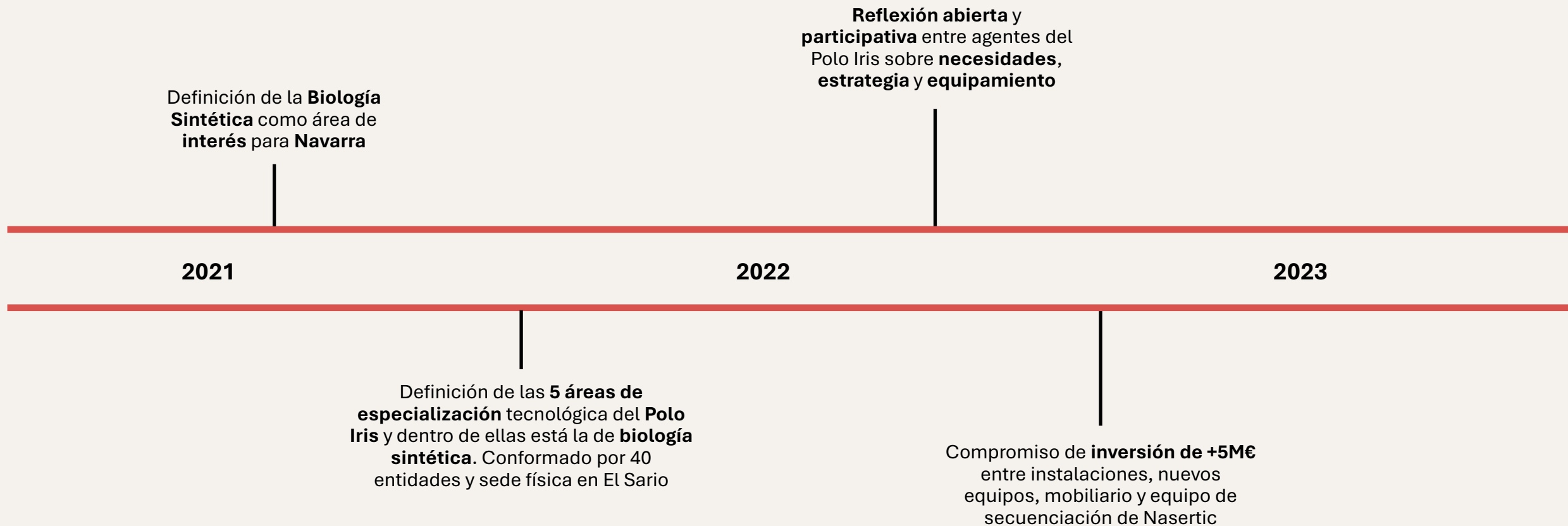


2. BioSintNA:

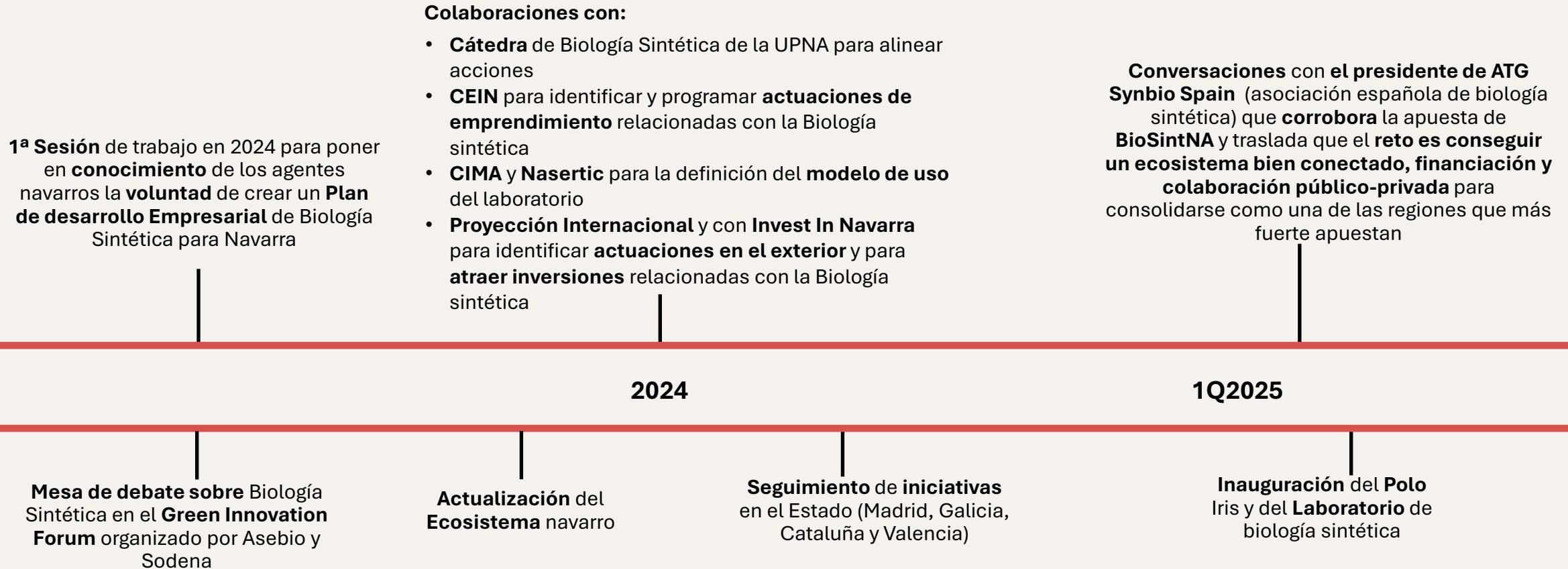
Plan de desarrollo empresarial
de biología sintética para Navarra



2.1. Lo recorrido hasta ahora



2.1. Lo recorrido hasta ahora



2.2. Laboratorio de biología sintética

El Polo de Innovación Digital cuenta con un laboratorio de Biología sintética, a continuación de un laboratorio de biología molecular y otro de secuenciación. **Inversión de aproximadamente 5M€** entre instalaciones, nuevos equipos, mobiliario y equipo de secuenciación de Nasertic, siendo sólo la inversión en el laboratorio de biología sintética y molecular de **2,5M€**.

Algunas de las capacidades son:

- Secuenciación masiva, análisis genómico y bioinformático
- Síntesis enzimática de oligonucleótidos (secuencia corta de ADN)
- Salas de cultivos celulares (bacterias, levaduras y mamíferos)
- Sistemas de producción, purificación, caracterización y análisis de proteínas
- Citometría de flujo y sorter para la separación y análisis de poblaciones celulares
- Plataformas de sobremesa para el cultivo y producción de células eucariotas y procariotas con mini-biorreactores
- Plataformas automatizadas de manipulación de líquidos y colonias
- Zona de almacén y frío
- Zona de laboratorios (Secuenciación Masiva, Biología molecular y Biología Sintética)

Equipos singulares:



2.3. Ecosistema navarro



El ecosistema navarro de biología sintética se caracteriza por un **tejido empresarial e investigador dinámico** y en crecimiento, con un fuerte **enfoque en los sectores estratégicos de Salud, Agroalimentación y Energía**

Sectores con **necesidades diferentes**, que tienen **diferencias críticas en las fases de desarrollo** de nuevos productos/servicios

Representado por unas **32 entidades** de las que **más de un 60%** son empresas



Tejido empresarial: Compuesto por **empresas de pequeño tamaño**, start-ups, spin-offs universitarias y **proyectos en centros de I+D+i** orientados a **mercado**

Aplican la biología sintética para:

- Desarrollar nuevos ingredientes para diversos sectores
- Crear nuevos alimentos
- Optimizar procesos productivos relacionados con bacterias y levaduras
- Desarrollar aplicaciones de nanotecnología natural para la nutrición y la salud
- Terapias avanzadas y medicamentos biológicos y químicos
- Desarrollo de biocombustibles



Barreras asociadas a la **normativa regulación y ética**

Escalabilidad industrial

Oportunidades para impulsar medidas **sobre inversiones, creación, impulso y atracción de empresas, sandbox regulatorios** (ya contemplados en el borrador de la LF de Industria), **financiación...**

Aplicación **en otros sectores industriales** como **construcción**, con materiales innovadores, más resistentes y con menor impacto ambiental



Programas como Reto SIBERIA favorecen proyectos de **colaboración público-privada y transferencia de conocimiento desde la investigación al tejido empresarial**

1 proyecto específico para Biología Sintética: **SYNTHBIOMICS con 1,5M€**

Fiscalidad:

Deducciones fiscales específicas para statups (30% deducción en el impuesto de sociedades o 40% por la realización de actividades de I+D) **Monetizar sus deducciones fiscales hasta 100.000 euros o transferir el crédito fiscal a un financiador de I+D** a cambio de la misma financiación

2.4. BioSintNA: Propósito

Convertir a Navarra en uno de los **territorios líderes** en biología sintética, impulsando un ecosistema **empresarial innovador, sostenible y** colaborativo que promueva el **desarrollo económico, el avance científico y la mejora de la calidad de vida**

Promover el crecimiento sostenible y la **competitividad** de la biología sintética **consolidando y atrayendo** nuevas **empresas** como eje fundamental para la **transformación del tejido empresarial navarro**

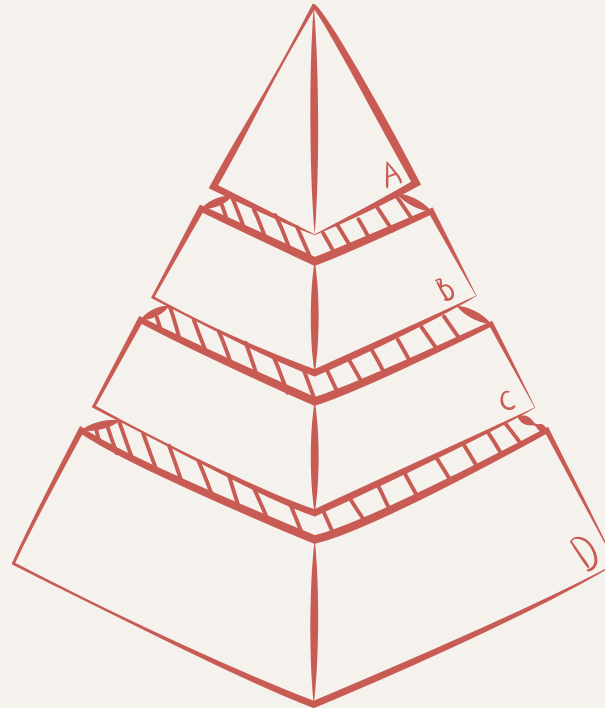
2.4. BioSintNA: Áreas de aplicación prioritarias

MEDICINA PERSONALIZADA

- Generación de **genomas sintéticos**
- **Edición** genómica
- **Terapias** génicas
- Producción de **nuevas moléculas** con características mejoradas por evolución dirigida
- Producción, reparación y regeneración de **tejidos**

INDUSTRIA DE ENERGÍA VERDE

- **Biorremediación** y medio ambiente
- Producción o transformación de **energía renovable a partir de microorganismos** capaces de producir **combustibles** como el hidrógeno o el etanol o la conversión de desechos en energía
- Transformación de **energía solar en hidrógeno**



ALIMENTACIÓN SALUDABLE Y SOSTENIBLE

- **Biosensores**
- **Análogos** de carnes, lácteos, aceites, proteínas y otros componentes, aditivos y nutrientes en **biorreactores** a partir **microorganismos modificados** en el laboratorio
- Desarrollo de **nuevos fertilizantes y probióticos**

PRODUCCIÓN INDUSTRIAL E INFORMÁTICA

- Producción industrial por **síntesis biológica vs química**
- Diseño de **circuitos génicos sintéticos**
- **Computación** basada en **ADN**
- **Almacenamiento** en **ADN**
- **Síntesis** de **pequeñas cadenas de ácidos nucleicos** a medida y a gran escala

2.4. BioSintNA: 7 Objetivos estratégicos



Liderazgo Internacional

Posicionar a Navarra como **uno de los líderes en desarrollo y aplicación de la biología sintética** apostando por el conocimiento en este campo



Colaboración Estratégica

Redes de **colaboración** publico-privadas entre **empresas, universidades**, centros de **investigación**. Intercambio de conocimientos y recursos para **proyectos conjuntos**



Avance Científico - Tecnológico

Promover la **investigación y el desarrollo de tecnologías avanzadas de biología sintética**. Apoyar la **formación y capacitación de profesionales** altamente **cualificados** en el campo



Ecosistema empresarial y de emprendimiento

Creación y el crecimiento de empresas tanto **startups** como empresas **consolidadas**. **Atracción** de empresas **internacionales**



Desarrollo Económico

Generar **empleo de alta cualificación** en este sector, arraigando las empresas y potenciando su **competitividad** en el mercado global



Sostenibilidad y Economía Circular

Desarrollar **soluciones de biología sintética** para contribuir a la **sostenibilidad ambiental** y la **economía circular**



Mejora de la Calidad de Vida

Utilizar la biología sintética para desarrollar soluciones innovadoras que **mejoren** la **salud**, la **alimentación** y el **medio ambiente**, **compartiendo** estos logros con la **sociedad**



2.5. BioSintNA: 6 Ejes a desarrollar y 65 acciones

	Promoción y visibilidad	19 acciones	Promoción nacional e internacional para dar a conocer las capacidades y logros de Navarra en biología sintética
	Formación y talento	24 acciones	Programas educativos y de formación continua para desarrollar el talento local y atraer , en su caso, expertos internacionales
	Fomento y desarrollo del tejido empresarial	7 acciones	Impulsar el crecimiento de las empresas existentes , crear y atraer nuevas empresas cubriendo nichos de la cadena de valor
	Regulación y ética	4 acciones	Asegurar que las actividades de biología sintética se realicen dentro de un marco regulatorio robusto y ético , garantizando la seguridad y la responsabilidad social
	Sostenibilidad del modelo de negocio	8 acciones	Asegurar mediante recursos y gobernanza adecuada , la viabilidad del plan de actuación en el largo plazo para materializar su desarrollo empresarial
	Infraestructuras	3 acciones	Infraestructuras de vanguardia con acceso a recursos tecnológicos y científicos y con capacidad industrial . Herramientas de computación y de IA

2.6. Hoja de ruta 2025

Sistema de **gobernanza** que contempla la creación de un Comité Asesor, representado por:

- **Empresas**
- Centros de **investigación**
- **Universidades**
- Personas **expertas** con reconocimiento **internacional**

Colaboraciones con **Nasertic** y **CIMA** para **gobernanza, promoción y uso del laboratorio** y regulación de posibles **spin-offs** y **protección intelectual**

Colaboraciones con **CEIN** para incluir acciones de al apoyo **emprendimiento** en BioSintNA

Reuniones con empresas, centros de investigación, universidades, clústers que pertenecen al **ecosistema**, de manera **continuada durante 2025**

Comenzados trabajos para **regulación y ética** que garanticen seguridad

Nueva orientación de la **Cátedra Biología Sintética UPNA**

Ley Foral de Industria:

- **Región** para **testeo de innovación**
- **Sandbox** regulatorios
- **Beneficios fiscales** para **empresas** con la calificación de **emergentes**

2.6. Hoja de ruta 2025

Contratación de **una firma consultora con visión internacional** para:

- **Análisis y validación** de lo **ya realizado y de la cadena de valor** del ecosistema navarro
- **Benchmarking nacional e internacional** con estudio de tendencias globales y casos de éxito en biología sintética
- **Validación y priorización de objetivos estratégicos, actuaciones e hitos clave** a corto, medio y largo plazo
- **Definición de presupuesto** estimado para llevar a cabo BioSintNA y posibles **fuentes de financiación**
- Creación de **mecanismos de evaluación y seguimiento**, mediante **KPIs**
- Acciones de **comunicación / visibilización de BioSintNA**

Evento sobre BioSintNA

2.7. ¿Por qué BioSintNA?



Mercado – **Desafíos:**

- Escasez de personal cualificado
- Falta de estandarización de herramientas
- Mejora percepción pública
- Escalabilidad en la producción
- Enorme potencial crecimiento

El reto es: **optimizar procesos, reducir costes y mitigar los riesgos**



Oportunidades:

Las **empresas deben estar preparadas** para el crecimiento exponencial del mercado de la biología sintética, **capitalizar su potencial, identificando evaluando el mercado y su atractivo y desarrollando las capacidades** necesarias para **participar** en este campo multidisciplinar



Objetivo:

Incrementar la competitividad y posicionamiento internacional de Navarra en este campo, liberando el potencial de la biología sintética, **mejorando la calidad de vida, apostando por la bioeconomía**

Biología Sintética:
Motor de Desarrollo
Empresarial para Navarra
BioSintNA

¡Gracias
Eskerrik asko!!

SODENA
DESARROLLO DE NAVARRA
NAFARROAKO GARAPENA



Gobierno
de Navarra  Nafarroako
Gobernua

cpen

NAVARRA † **NAFARROA**

Una forma de funcionar | Our own way | Gauzak egiteko dugun modua

