



5. Investigación, Innovación y /o Creación Artística y Cultural

     
@SENAcomunica
www.sena.edu.co

Programa de Formación



Tecnología en Electricidad Industrial.

**Lugar de desarrollo:
Municipio de Cali, Valle del
Cauca**

Normativa



Marco Normativo



1994

Ley 119

Misión institucional:

- Investigación como **función** del SENA



1996

Ley 344, Art. 16

Financiamiento:

- Financia la **investigación** con el **20 %** de los aportes de nómina



2012

Acuerdo 00016

Creación de SENNOVA:

- Crea SENNOVA (**Sistema de Investigación, Desarrollo Tecnológico e Innovación**)
- Estructura el **sistema I+D+i**



2023

Resolución 1749

Reorganización de Grupo:

- Reorganiza el **grupo interno** que gestiona la investigación



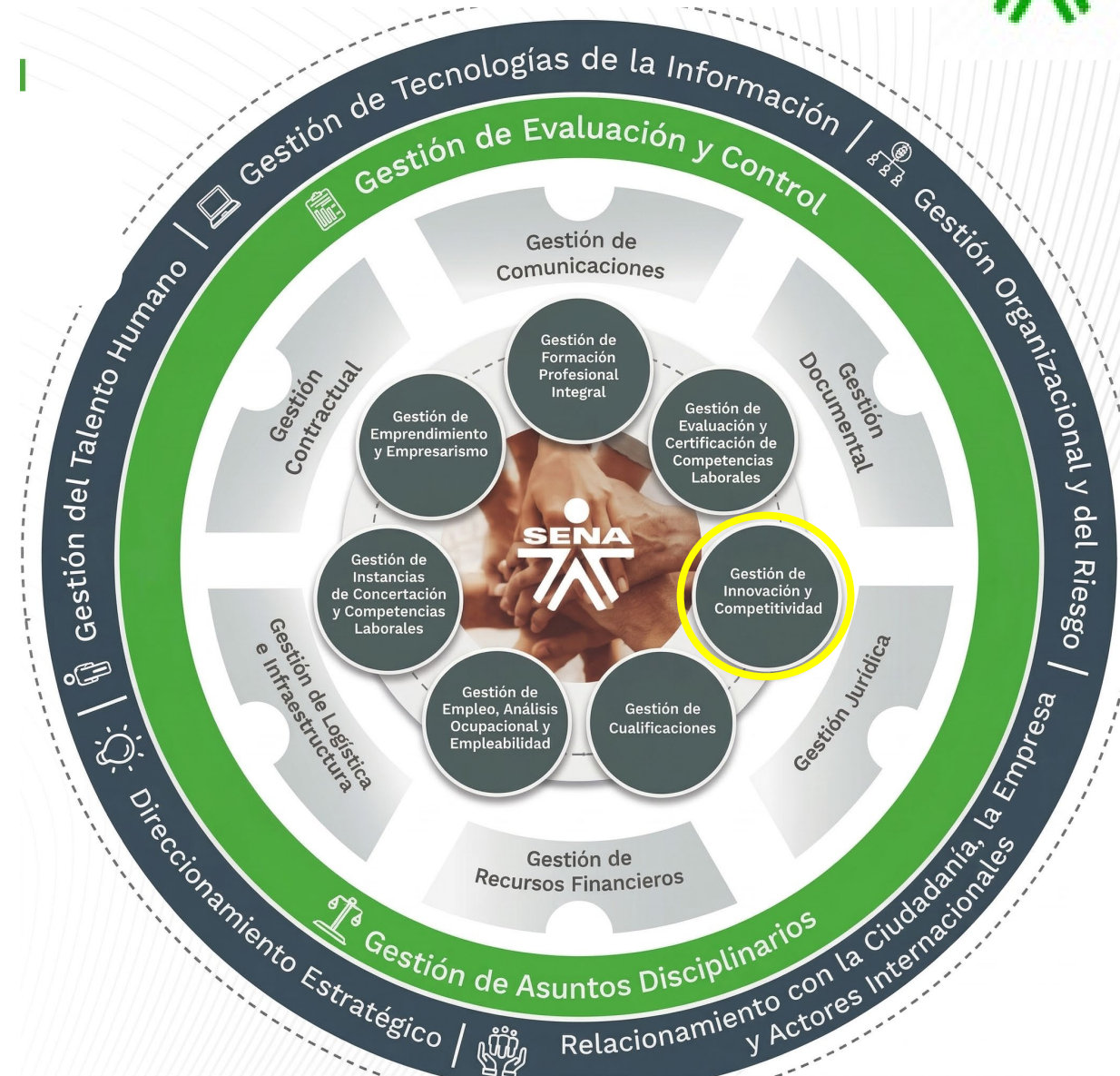
Ámbito de la Investigación SENA:

- 🔧 **Desarrollo de conocimiento** aplicado.
- 💡 Soluciones para el **sector productivo** y de servicios.
- 🚀 Enfoque en **innovación** y **eficiencia**

Gestión de la Innovación y la Competitividad



Objetivo: Gestionar programas de investigación, innovación y formación continua mediante la colaboración entre el sector productivo y el SENA. El fin es generar y transferir conocimiento que fortalezca la Formación Profesional Integral y potencie la competitividad, productividad e innovación en las regiones y empresas.



LÍNEAS PROGRAMÁTICAS

23

Actualización y Modernización Tecnológica de los Centros de Formación



65

Apropiación de la Ciencia, la Tecnología y Cultura de la Innovación



66

Investigación Aplicada



68

Fortalecimiento de la oferta de Servicios Tecnológicos para las Empresas



82

Fomento de la Innovación y Desarrollo Tecnológico



Acuerdo 010 del 16 de diciembre de 2024



Política para el desarrollo de los programas de competitividad y desarrollo tecnológico productivo en el SENA, dentro del marco de la Ley 344 de 1996 artículo 16.”

Líneas tecnológicas

Base para la formulación de planes, proyectos y actividades

Diseño de producto

Producción y transformación

Materiales y Biotecnología

TIC's e Inteligencia Artificial

Usuario, comercialización y logística

SENA se transforma

Sociedad, cultura y pedagogía

Economía popular y campesina

Estrategias I+D+i Grupo de Investigación

Estrategias para fomentar la cultura I+D+i





Mapa de Trayectoria Tecnológica

Centro de Electricidad y Automatización Industrial - 2026 - 2036



Soluciones Digitales e Infraestructura

- Internet de las Cosas (IoT)
- Sensores Inteligentes
- Inteligencia artificial
- Análisis de toma de decisiones
- Ciberseguridad Industrial (OT & IT)
- Computación en nube y computación de borde Computing)
- Integración de Soluciones Digitales
- Desarrollo de software



Automatización e Instrumentación Inteligente

- Control Avanzado y Optimización de Procesos
- Robótica Colaborativa
- Mantenimiento Predictivo y Monitoreo de Condiciones críticas
- Visión Computador para mejorar la calidad
- Agricultura de (AgroTech)
- Gemelos Digitales para simulación y optimización



Fábrica Digital Interactiva (IED)

- Fabricación Aditiva (Impresión 3D)
- Prototipado rápido
- Realidad Virtual (VR)
- Realidad Aumentada (AR)
- Realidad Mixta (XR)
- Asistencia Remota



Gestión Energética, Transición y Tecnologías Sostenibles (GETES)

- Eficiencia Energética (Sistemas de Gestión ISO 50001)
- Energías Renovables (Solar, Eólica, Hidrógeno Verda, Biomass)
- Gestión de Calidad de Potencia Eléctrica (NTC 5001)
- Comunidades Energéticas
- Movilidad Eléctrica e Infraestructura de Carga
- Microrredes eléctricas
- Smart Grids (Redes Eléctricas Inteligentes)



IA Aplicada al Entorno Formativo

- Personalización del Aprendizaje
- Plataformas adaptativas
- Tecnologías Asistidas e inclusivas para la formación
- Tecnología Inmersiva para dar soporte a la Talento humano asistido por IA



GRUPO DE INVESTIGACIÓN UIADTI



UIADTI – UNIDAD DE INVESTIGACIÓN APLICADA Y DESARROLLO TECNOLÓGICO E INNOVACIÓN

CATEGORÍA MINCIENCIAS: C



CÓDIGO GRUPLAC: COL0195808



LÍDER DEL GRUPO: JOSE FERNANDO PEREZ VILLA

AÑO DE CREACIÓN: 2015



- SOLUCIONES **DIGITALES** E
INFRAESTRUCTURA **SEGURA**



- AUTOMATIZACIÓN E INSTRUMENTACIÓN
INTELIGENTE PARA LA **OPTIMIZACIÓN**
DE PROCESOS.



- **FÁBRICA DIGITAL** INTERACTIVA



- GESTIÓN **ENERGÉTICA**, TRANSICIÓN Y
TECNOLOGÍAS SOSTENIBLES



- INTELIGENCIA **ARTIFICIAL** APLICADA AL
ENTORNO EO FORMATIVO



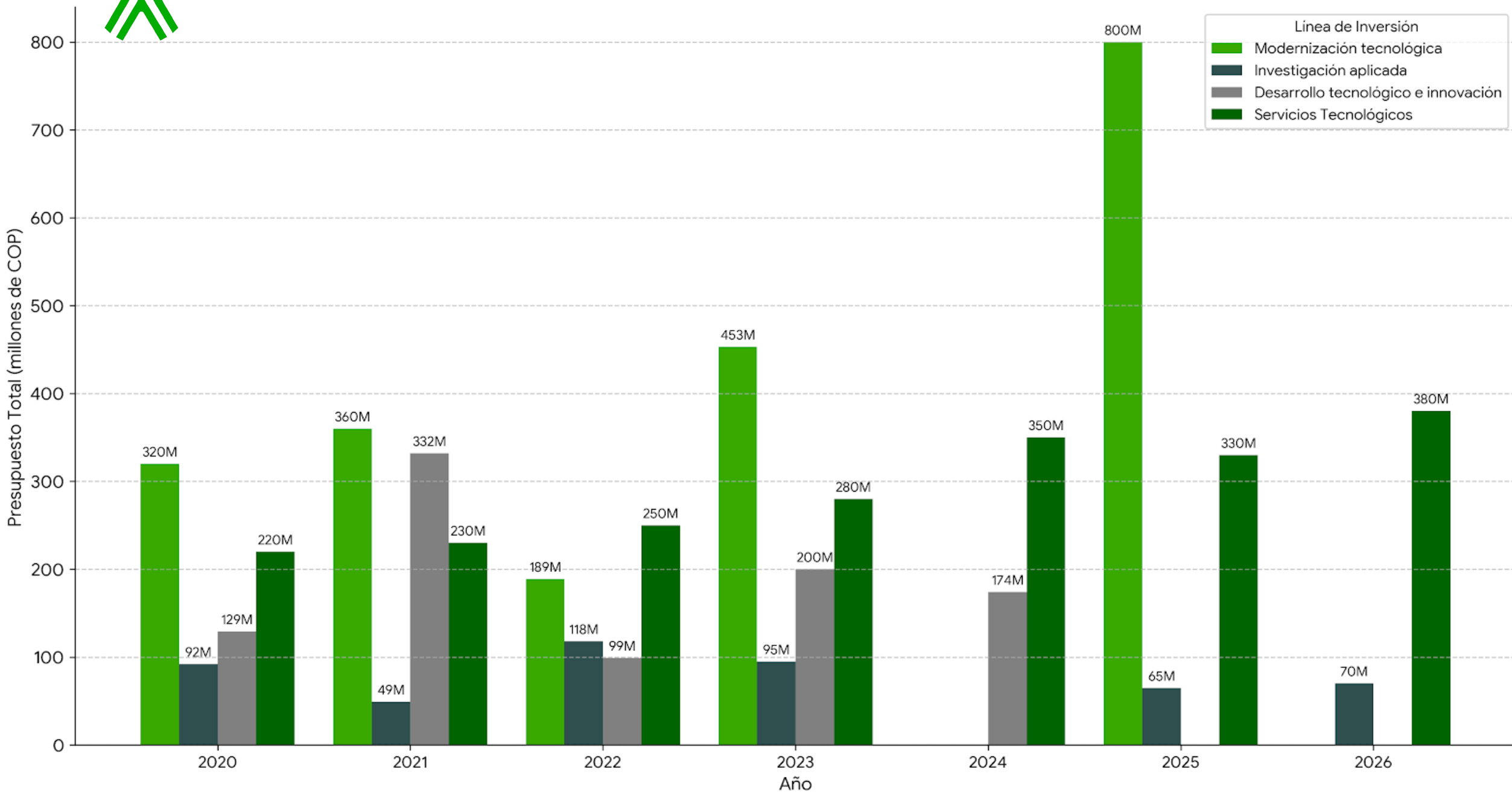
Instructores vinculados al Grupo de Investigación



Investigador	CvLAC	Horas dedicación	Inicio	Fin
Juan Gonzalo Álvarez Díaz	https://n9.cl/ijmaf2	4	2013/1	Actual
José Fernando Pérez Villa	https://n9.cl/gtsqx	10	2014/1	Actual
Édison Cortes Cabezas	https://n9.cl/nxxpd	8	2021/7	Actual
Gerardo Augusto Caceres Calderon	https://n9.cl/nxxpd	8	2024/7	Actual
Deiro Ariel Velez	https://n9.cl/nxxpd	8	2023/7	Actual
Fernando Sánchez Noguera	https://n9.cl/nxxpd	4	2024/7	Actual
William Gutiérrez	https://n9.cl/nxxpd	8	2014/1	Actual
William Mantilla Arenas	https://n9.cl/7obytu	8	2014/1	Actual



Presupuesto Total del Centro por la línea de Inversión (2020 – 2026)





PROYECTOS ASOCIADOS AL PROGRAMA: TECNÓLOGO EN ELECTRICIDAD INDUSTRIAL

Resumen actualizado 2022-2026



2022-2026 · PROYECTO TRANSVERSAL

Fortalecimiento de la oferta de servicios tecnológicos del laboratorio de servicios mediante la implementación de capacidades para pruebas de eficiencia energética, análisis de calidad de potencia, prototipado rápido, mantenimiento electrónico y ensamble electrónico.

2022



Implementación de micro red para formación en Smart Grid y energías alternativas bajo el concepto de Industria 4.0

2023



- Sistema de gestión energética eficiente con IoT y energías renovables
- Sistema de gestión y control de energía eléctrica aplicado a la regulación del consumo energético de aires acondicionados para PyMEs
- Modernización tecnológica de un ambiente para formación en diseño, implementación y gestión de sistemas energéticos renovables aplicados a entornos agroindustriales

2024



Sistema de gestión de energía con medidores inteligentes e IoT para optimizar la eficiencia energética conforme la norma ISO 50001

2025



- Energías del Futuro: Formación Integral en Biomasa, Hidrógeno Verde y Gestión IoT para la Transición Energética
- Aplicación de la energía solar fotovoltaica a sistemas de bombeo de agua

2025
-
2026



Metodología integral de intervención para hábitats rurales productivos sostenibles

2026



Evaluación del desempeño energético de un circuito de la subestación de 630 kVA del CEAI bajo principios de la ISO 50001

EN
EJECUCIÓN



La trayectoria del programa evidencia **articulación** entre formación, **investigación aplicada**, **gestión energética**, **transición energética** y **sostenibilidad**.



Resumen de producción investigativa



Programa Tecnólogo en Electricidad Industrial

52

productos directamente relacionados con el programa
Tecnólogo en Electricidad Industrial



1. Producción bibliográfica y divulgativa

8 productos



2. Productos técnicos y tecnológicos

8 productos



3. Regulaciones y normas sectoriales

17 productos



4. Consultorías científico-tecnológicas

12 productos



5. Eventos, apropiación social y formación

7 productos



Período: 2020-2024 | producción directamente relacionada

Automatización · Instrumentación · Gestión energética · IoT industrial · Control de procesos · Tecnologías sostenibles

EJEMPLOS POR TIPO

Año	Tipo	Producto
2022	 Artículo	Comparación del desempeño de un controlador PID sobre el proceso de nivel usando un controlador lógico programable y un sistema embebido
2020	 Capítulo de libro	Industria 4.0: estado actual y tendencias futuras
2023	 Prototipo industrial	Sistema electrónico para la gestión y control de consumo energético y temperatura
2022	 Diseño industrial	Tarjeta de desarrollo para el microcontrolador ESP8266-01
2022	 Norma sectorial	Calibrar instrumentos de medición según procedimiento y estándares técnicos
2022	 Consultoría	Sistema de gestión energética de baterías en sistemas de potencia DC
2022	 Evento	XXV Congreso de la Asociación Chilena de Control Automático (ICA-ACCA)
2020	 Curso corto	Curso Sistema SCADA

La producción del grupo evidencia capacidades en **automatización, instrumentación, gestión energética, IoT industrial** y transferencia tecnológica.



Estrategias I+D+i Laboratorio de Servicios Tecnológicos

Estrategia de apoyo a la I+D+i

Diagnóstico • Validación tecnológica • Prototipado • Transferencia al sector productivo



Plataforma técnica para
convertir necesidades
reales en **soluciones
aplicadas.**



Servicios implementados bajo criterios de calidad,
normatividad técnica e **ISO 9001.**

NUESTRAS CAPACIDADES CLAVE



Problema técnico



Medición y diagnóstico



Diseño / prototipo



Validación



Transferencia

Área de Innovación y Competitividad.

Fuente: Portafolio de Servicios Tecnológicos CEAI, 2024.





¿Qué aporta la estrategia?

El CEAI ha fortalecido la estrategia Producción de Centro mediante el desarrollo de productos de apoyo didáctico para la formación, construidos con participación de instructores y aprendices y orientados a su transferencia a otros centros del país.



Diseño y desarrollo de soluciones didácticas



Participación de instructores y aprendices



Validación técnica en ambientes de formación



Transferencia y comercialización a otros centros SENA



Banco de entrenamiento eléctrico



Banco de entrenamiento para domótica



Desarrollo, prueba y validación con instructores y aprendices



Productos destacados



Bancos de entrenamiento eléctrico



Bancos de entrenamiento para domótica



Sistemas de entrenamiento para protecciones eléctricas



La Producción de Centro articula **formación**, **innovación aplicada** y **desarrollo tecnológico** para generar soluciones didácticas transferibles.

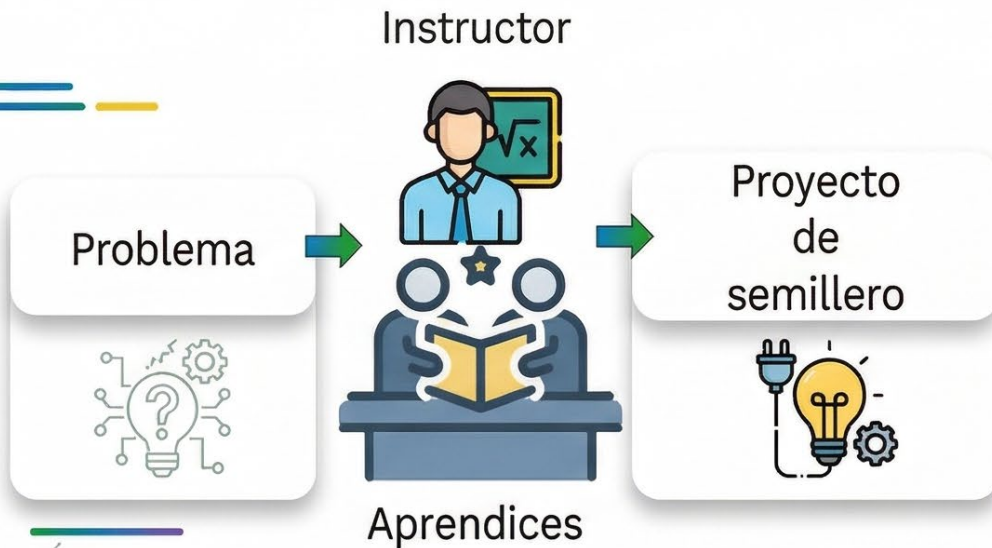
Estrategias I+D+i Semilleros de Investigación



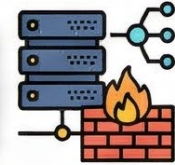
Estrategia de vinculación de Instructores y aprendices a Semilleros de Investigación



Unión para **resolver problemas** a través de **proyectos de investigación aplicada**, fomentando la **in**
desarrollo tecnológico.



Semillero de Investigación Soluciones Digitales e Infraestructura Segura



Semillero de Investigación Automatización e Instrumentación Inteligente para la Optimización de Procesos



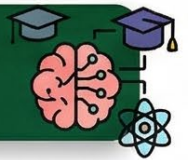
Semillero de Investigación Fábrica Digital Interactiva (FDI)



Semillero de Investigación Gestión Energética, Transición y Sostenibilidad Tecnológica

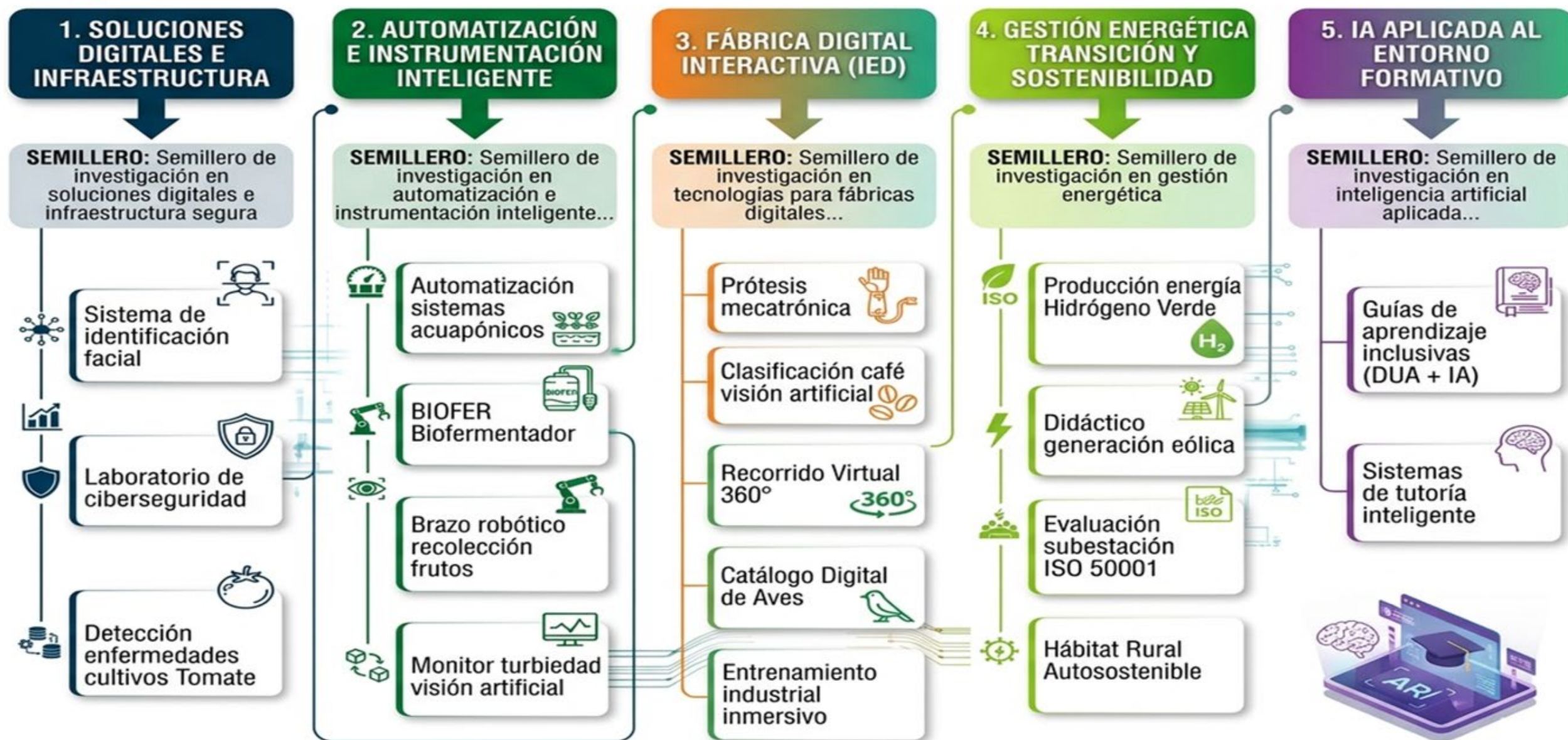


Semillero de Investigación Inteligencia Artificial Aplicada al Entorno Formativo

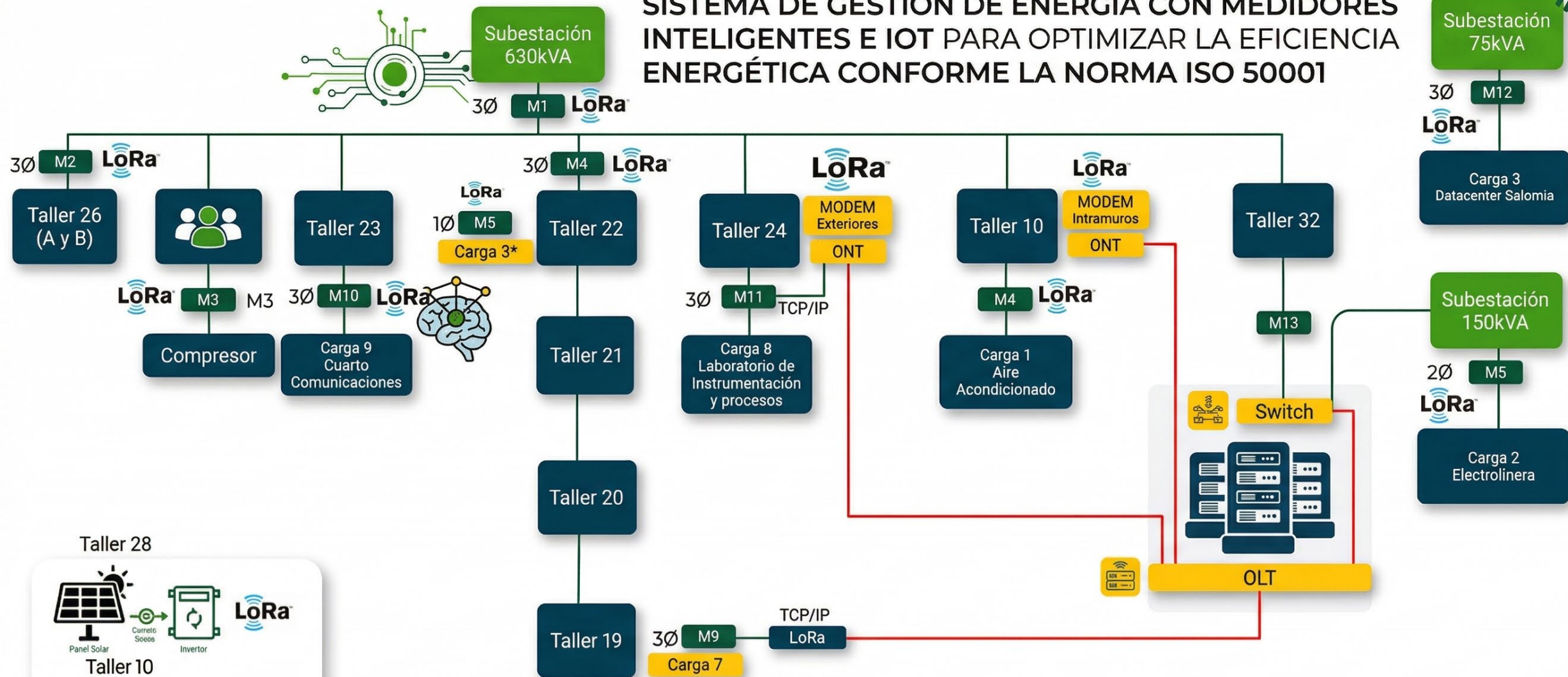




RELACIÓN ESTRATÉGICA: LÍNEAS - SEMILLEROS - PROYECTOS CEAI SENA



SISTEMA DE GESTIÓN DE ENERGÍA CON MEDIDORES INTELIGENTES E IOT PARA OPTIMIZAR LA EFICIENCIA ENERGÉTICA CONFORME LA NORMA ISO 50001



La integración de la gestión de energía con tecnologías IoT y LoRaWAN permite la monitorización en tiempo real y la optimización de recursos, en línea con las directrices de eficiencia energética del SENA.

ENCUENTROS ZONALES DE SEMILLEROS DE INVESTIGACIÓN



Encuentros Zonales
Semilleros de Investigación
2025

Línea de sociedad, cultura y pedagogía

25, 26 y 27 de Agosto
San Andrés



Encuentros Zonales
Semilleros de Investigación
2025

Línea de materiales y biotecnología
Armenia

LUGAR: HOTEL VERANO PLAZA

DÍA 1: 15 OCT DE 2025 - 8:00 AM. MANTIRIMARES COL ANDRÉS.
DÍA 2: 16 OCTUBRE DE 2025 - 8:00 PM. PRESERVACIÓN DE PONERADIN. LOB.
DÍA 3: 17 OCTUBRE 2025 - 8:00 PM. PRESENTIGONUCA. POSGRADO. RHEGOG



1er ENCUENTRO DE SEMILLEROS DE INVESTIGACIÓN
LA DORADA- CALDAS

➤ **Noviembre**
7 / 2025

➤ **Sede Guarinocito**
Centro de innovación
La Dorada



VICERRECTORÍA
SEDE MARRALEDA
CENTRO

VICERRECTORÍA DE
INVESTIGACIONES
Y POSGRADOS



CENTRO DE
INNOVACION



Centro Paevenia
de Agneomgnmental
Negotia-ados

SENNOVA
Transformación y Desarrollo
Institucional y Tecnológico de la Universidad



CentriNOVA
Instituto de Innovación y Tecnología





ESTRATEGIAS QUE INCENTIVAN LA PARTICIPACIÓN DE APRENDICES EN LOS SEMILLEROS DE INVESTIGACIÓN



Mejorar sus **competencias Técnicas y de Investigación**



Trabajo **colaborativo** interdisciplinario



Oportunidad de participación en **encuentros regionales y Nacionales**



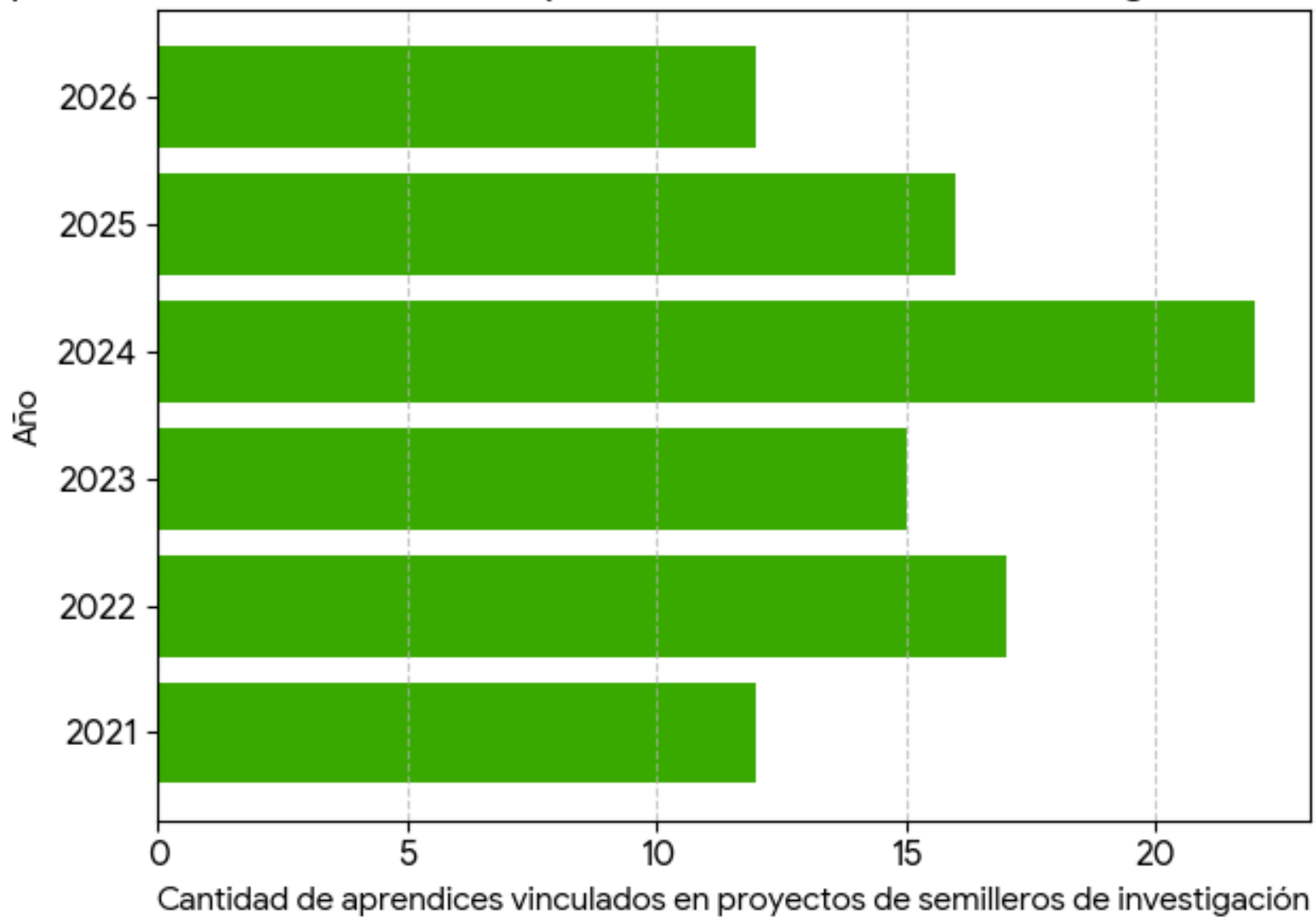
Prioridad e la asignación de cupos ara monitorias y **Apoyos de sostenimiento**



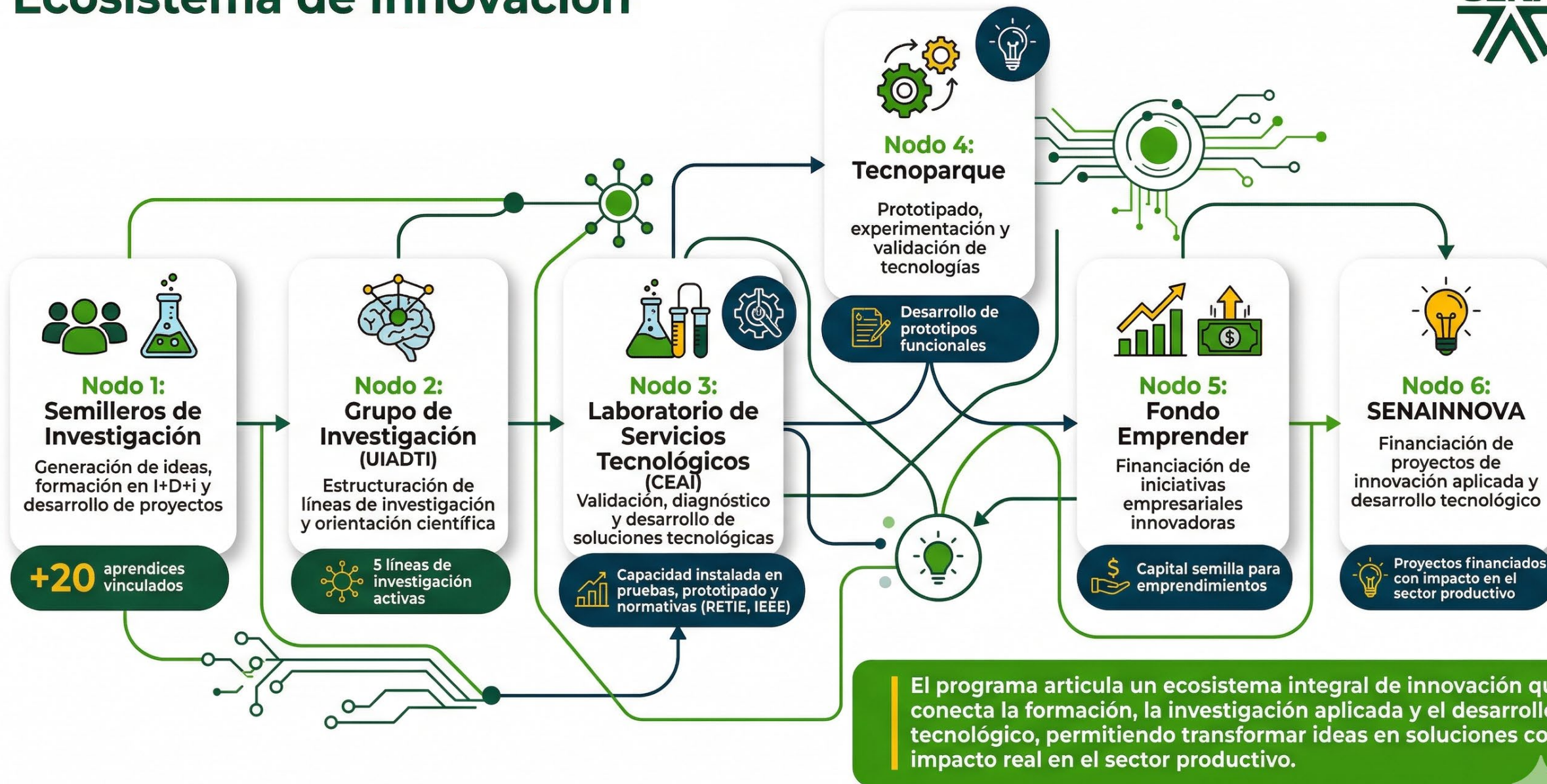
Prioridad para **Contratos de aprendizaje** en Centros de formación



Oportunidad para vincularse en proyectos de investigación como **Egresado**



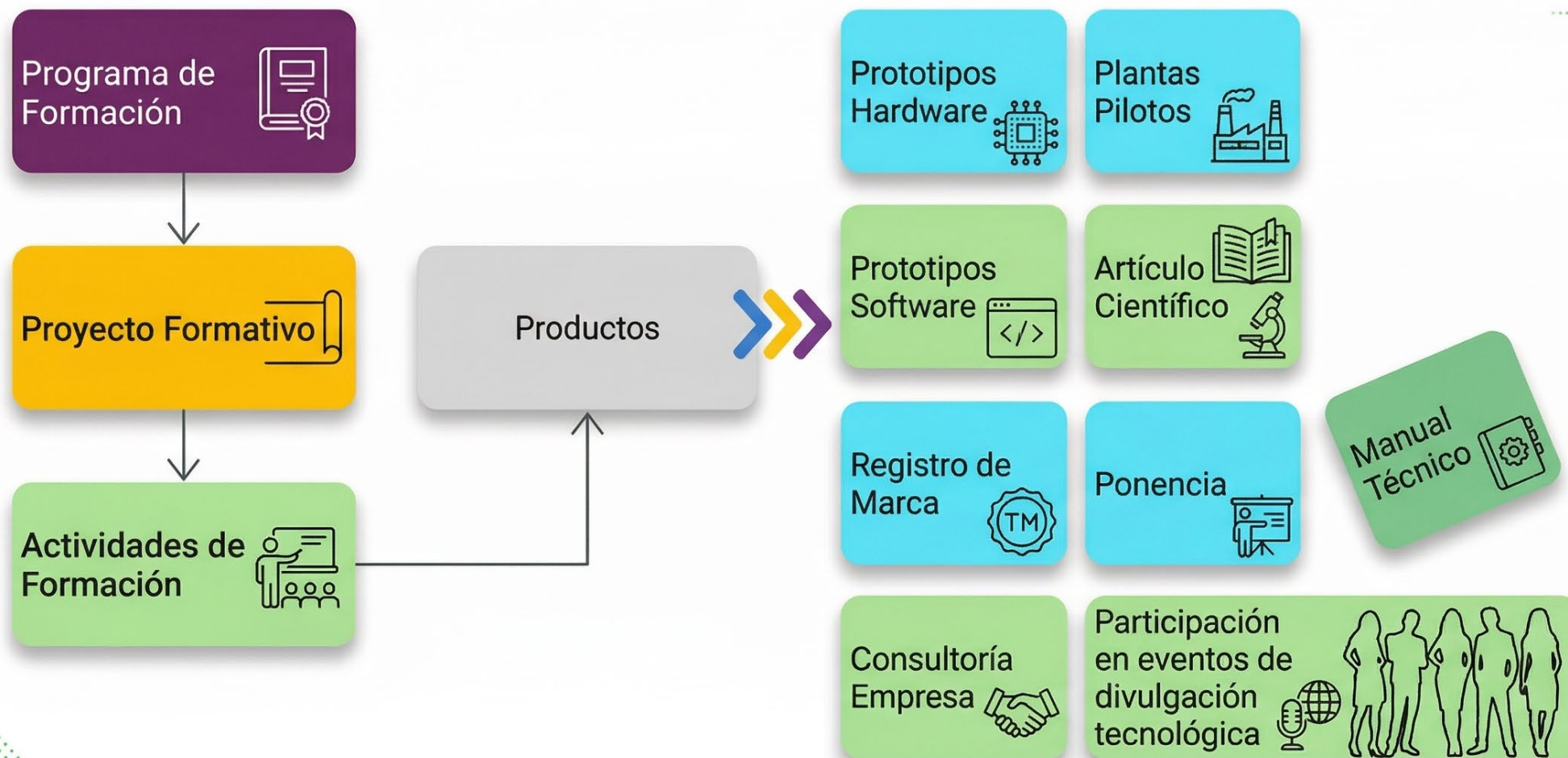
Ecosistema de Innovación



Desarrollo de Competencias de Investigación



Proyecto Formativo como Estrategia Institucional para el Desarrollo de **Competencias** de **Investigación**



Forma como el programa académico prevé la incorporación de la investigación



Competencia



240201064 Desarrollo de procesos de investigación efectivos, teniendo en cuenta situaciones de orden social y productivo.



Resultados de aprendizaje



Resultados de aprendizaje

48 Horas



1. Analizar el **contexto productivo** según sus **características y necesidades**.



2. Estructurar el proyecto de acuerdo con **criterios de la investigación**.



3. Argumentar **aspectos teóricos** del proyecto según referentes nacionales e internacionales.



4. Proponer soluciones a las **necesidades del contexto** según resultados de la investigación.


















PLANES DE CAPACITACIÓN PARA EL FOMENTO Y FORTALECIMIENTO DE COMPETENCIAS EN INVESTIGACIÓN



Cursos complementarios Ofertados en Betowa (48 Horas) recomendados para el fortalecimiento de competencias en I+D+I

Población Objetivo:

-  DESAFÍOS DE LA EDUCACIÓN CONTEMPORÁNEA
-  DESARROLLO DE **CAPACIDADES** QUE PERMITAN ENFRENTAR DESAFÍOS EN ENTORNOS CAMBIANTES
-  FORMULACIÓN DE PROYECTOS DE **INVESTIGACIÓN** FORMATIVA
-  ORIENTACIÓN DEL PROYECTO DE VIDA CON EL USO DE ESTRATEGIAS INSPIRADORAS
-  METODOLOGÍA STEAM: DIDÁCTICAS ACTIVAS Y ROLES EN EL AULA
MODELO DE EXTENSIONISMO EN LAS FASES DE DIAGNÓSTICO, CONCERTACIÓN E IMPLEMENTACIÓN DEL PLAN DE MEJORA EMPRESARIAL EN TRANSFORMACIÓN DIGITAL
-  DIAGNOSTICO PARA EL FORTALECIMIENTO Y COMPETITIVIDAD EMPRESARIAL
-  GENERACIÓN DE IDEAS **INNOVADORAS** CON DESIGN THINKING
-  FORMULACIÓN DE PROYECTOS EN MI PROFESIÓN.
-  FORMULACIÓN EVALUACIÓN DE PROYECTOS
-  DESARROLLO DE HABILIDADES **DIGITALES** PARA LA GESTIÓN DE LA INFORMACIÓN
-  ANALISIS EXPLORATORIO DE DATOS EN **Python**
-  VISUALIZACIÓN DE DATOS USANDO POWER BI
-  LECTURA CRITICA
-  REDACCIÓN ORTOGRAFÍA
-  INTRODUCCIÓN A LA ESCRITURA AUDIOVISUAL

Formación de instructores
investigadores



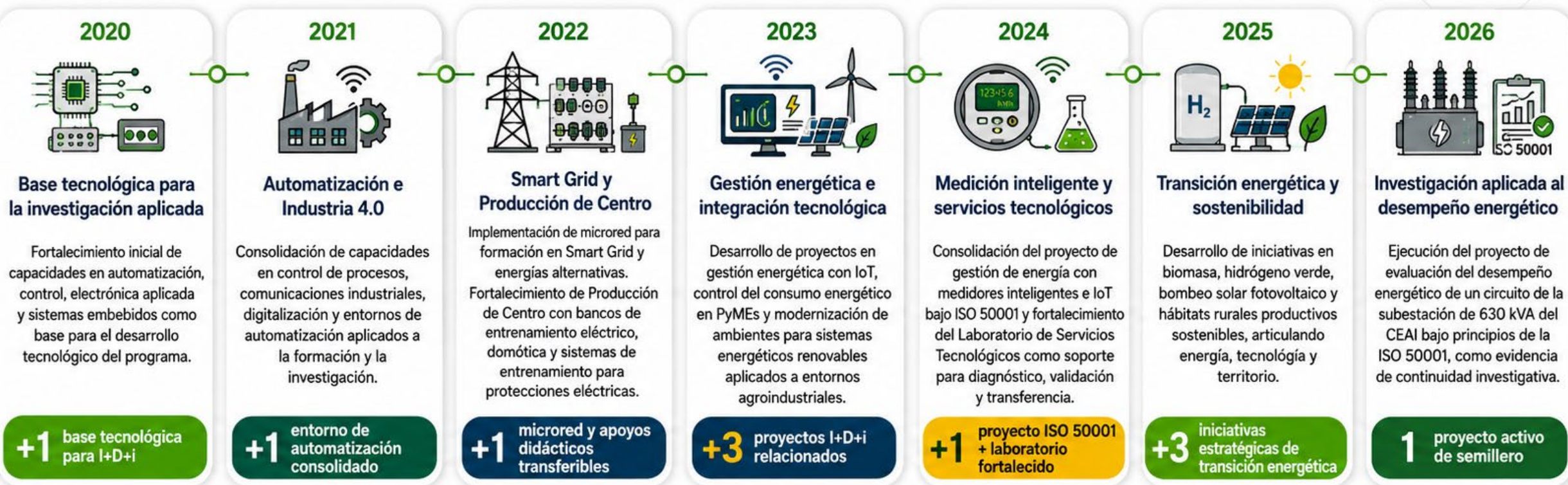
Formación en investigación de
aprendices en semilleros



Visita nuestro portal para más información

<https://betowa.sena.edu.co/>

Evolución de la Infraestructura Tecnológica y las Actividades de I+D+i del programa **Tecnólogo en Electricidad Industrial** (2020-2026)



+5
líneas de investigación actualizadas

+5
semilleros de investigación

+20
aprendices vinculados por año

+10
proyectos multidisciplinarios asociados

Laboratorio de Servicios Tecnológicos y Producción de Centro como estrategias de apoyo



El programa ha evolucionado hacia un ecosistema de gestión energética, automatización, calidad de potencia y transición energética, articulando formación, investigación aplicada y servicios tecnológicos para responder a los retos del sector productivo.



GRACIAS



@SENACOMUNICA

www.sena.edu.co

Líneas de atención al ciudadano, empresarios y PQRS:

Bogotá: +(57) 601 736 60 60

Línea gratuita resto del país: 018000 91 02 70

Línea nacional: +(57) 601 546 15 00