



266632 Binational Laboratory on Smart Sustainable Energy Management and Technology Training

Luis Serra



May, 2018.



FONDO
DE SUSTENTABILIDAD
ENERGÉTICA



TECNOLÓGICO NACIONAL DE MÉXICO



CFE



Colaboran:



AGENDA

- I. OVERALL PROJECT
- II. COMMITMENTS
- III. INFRASTRUCTURE RESULTS
- IV. RESEARCH RESULTS
- V. TRAINING RESULTS
- VI. CFE CERTIFICATION RESULTS
- VII. IMPACT AND DIVULGATION

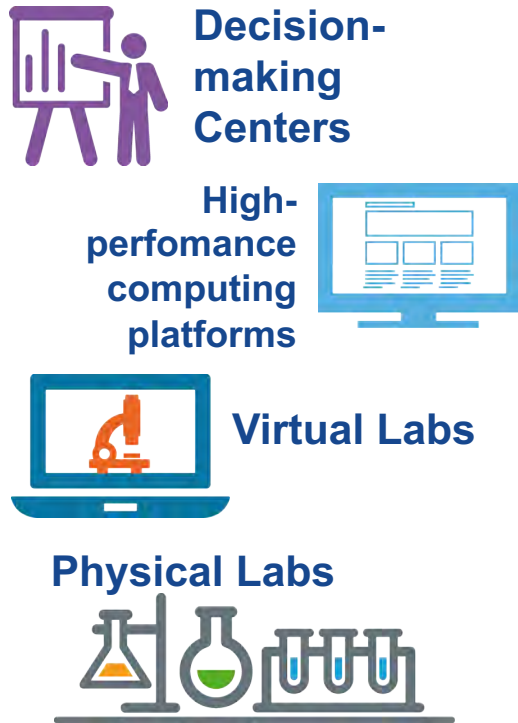


OVERALL PROJECT

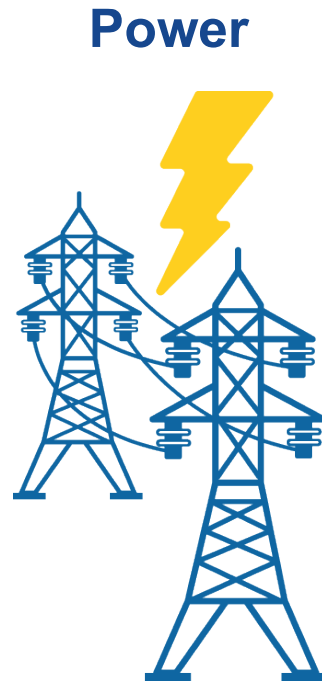


266632 Binational Laboratory on Smart Sustainable Energy Management and Technology Training

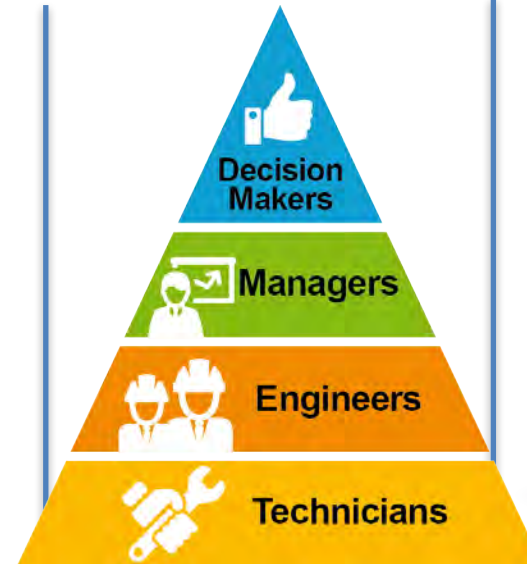
INFRASTRUCTURE



RESEARCH



TRAINING



méxicoX

edX

CERTIFICATION



conocer
conocimiento • competitividad • crecimiento



COMMITMENTS



SENER
SECRETARÍA DE ENERGÍA



CONACYT
Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología



FONDO
DE SUSTENTABILIDAD
ENERGÉTICA

**Tecnológico
de Monterrey**

SEP
SECRETARÍA DE
EDUCACIÓN PÚBLICA



TECNOLÓGICO NACIONAL DE MÉXICO

**INstituto Nacional
de Electricidad y
Energías Limpias**

CFE

ASU
ARIZONA STATE
UNIVERSITY

Colaboran:

Berkeley
UNIVERSITY OF CALIFORNIA



INFRASTRUCTURE

- 18 physical and virtual labs (3 decision-making centers).

RESEARCH

- 4 binational and multidisciplinary research networks.
- 9 applied research projects.

TRAINING

- 15,000 through MOOCs.
- 155 Masters/CEM
 - Energy Engineering,
 - Energy Management
 - Energy Management & Renewable Energy
- 29 PhDs.
- 6 Postdocs.

CERTIFICATION

- 450 certifications for 10 labor skills standards (CFE Suministro Básico & CFE Distribución)

SENER
SECRETARÍA DE ENERGÍA



CONACYT
Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología



FONDO
DE SUSTENTABILIDAD
ENERGÉTICA

**Tecnológico
de Monterrey**

SEP
SECRETARÍA DE
EDUCACIÓN PÚBLICA



TECNOLÓGICO NACIONAL DE MÉXICO

**INSTITUTO NACIONAL
DE ELECTRICIDAD Y
ENERGÍAS LIMPIAS**

CFE

ASU
ARIZONA STATE
UNIVERSITY

Berkeley
UNIVERSITY OF CALIFORNIA

Colaboran:



INFRASTRUCTURE RESULTS



SENER
SECRETARÍA DE ENERGÍA



CONACYT
Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología



FONDO
DE SUSTENTABILIDAD
ENERGÉTICA

**Tecnológico
de Monterrey**

SEP
SECRETARÍA DE
EDUCACIÓN PÚBLICA



TECNOLÓGICO NACIONAL DE MÉXICO

**INSTITUTO NACIONAL
DE ELECTRICIDAD Y
ENERGÍAS LIMPIAS**

CFE

ASU
ARIZONA STATE
UNIVERSITY

Colaboran:

Berkeley
UNIVERSITY OF CALIFORNIA



PHYSICAL AND VIRTUAL LABS

- ✓ 4 Remote Access Labs (energy measurement and monitoring, power electronics control, electric generation engines & Basic Electric Engineering Lab). 100%
- ✓ 3 Micro-factory Pilots (Monterrey, Guadalajara & Hermosillo). 70%
- ✓ 1 Experimental Industrial Pilot Plant for energy quality monitoring (CCM). 70%
- ✓ 1 Integrated Lab for Sustainable Energy Exploitation. 70%
- ✓ 1 Integral Lab for power generation through organic livestock waste (Tecnológico Nacional). 100%
- ✓ 3 Smart Grid Labs (Guadalajara, Monterrey & CCM upgrade). 60%
- ✓ 1 Smart Grid Lab at Tecnológico Nacional (Laguna). 100%
- ✓ 1 MOOC Production Lab upgrade. 100%



SENER
SECRETARÍA DE ENERGÍA



CONACYT
Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología



FONDO
DE SUSTENTABILIDAD
ENERGÉTICA

**Tecnológico
de Monterrey**

SEP
SECRETARÍA DE
EDUCACIÓN PÚBLICA



TECNOLÓGICO NACIONAL DE MÉXICO

**INstituto Nacional
de Electricidad y
Energías Limpias**

CFE

ASU
ARIZONA STATE
UNIVERSITY

Berkeley
UNIVERSITY OF CALIFORNIA

Colaboran:



DECISION-MAKING CENTERS



✓ 1 at Tecnológico Nacional de México (Laguna).

100%

✓ 1 upgrade in CCM.

95%

✓ 1 in SENER.

95%

SENER
SECRETARÍA DE ENERGÍA



CONACYT
Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología



FONDO
DE SUSTENTABILIDAD
ENERGÉTICA

Tecnológico
de Monterrey

SEP
SECRETARÍA DE
EDUCACIÓN PÚBLICA



TECNOLÓGICO NACIONAL DE MÉXICO

INSTITUTO NACIONAL
DE ELECTRICIDAD Y
ENERGÍAS LIMPIAS

CFE

ASU
ARIZONA STATE
UNIVERSITY

Berkeley
UNIVERSITY OF CALIFORNIA

Colaboran:



DECISION-MAKING CENTER (NETWORK)

- ✓ **OBJECTIVE:** To establish a network of Mexican and foreign institutions interested in creating and using decision-making models applied to energy sustainability.
- ✓ **MEMBERS:**



Laboratorio Nacional de Políticas Públicas
LNPP



FONDO
DE SUSTENTABILIDAD
ENERGÉTICA



TECNOLÓGICO NACIONAL DE MÉXICO



Colaboran:



RESEARCH

- ✓ 9 projects in development.
- ✓ Researchers participating in 9 applied research projects: Tecnológico de Monterrey (27); Tecnológico Nacional (9); INEEL (3); UCB (8); ASU (5).
- ✓ 12 published papers.
- ✓ 22 papers presented in Congress (Conference Proceedings).
- ✓ 2 books.
- ✓ 1 patent in progress.
- ✓ Topics:
 - Technological platform for strategic decision-making.
 - Interconnection of Mexico-US power grids through High Voltage Direct Current (HVDC).
 - Energy Markets in Mexico and the evolution of energy Markets in the US.
 - Mathematical models for Optimization and Energy Efficiency.
 - Advanced technologies for the integration of renewable energy to Mexico's Power Grid in distribution systems and micro-networks.
 - Innovative Education: MOOCs and National Remote Labs.
 - Bioenergy in Mexico: Integral System of feasibility route-map for exploitation.
 - Market restructuring, efficiency and renewable energy integration to Mexico's Power Grid.
 - Technological challenges for renewable energy integration to Mexico's Power Grid.



SENER
SECRETARÍA DE ENERGÍA



CONACYT
Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología



FONDO
DE SUSTENTABILIDAD
ENERGÉTICA

**Tecnológico
de Monterrey**

SEP
SECRETARÍA DE
EDUCACIÓN PÚBLICA



TECNOLÓGICO NACIONAL DE MÉXICO

**INstituto Nacional
de Electricidad y
Energías Limpias**

CFE

ASU
ARIZONA STATE
UNIVERSITY

Berkeley
UNIVERSITY OF CALIFORNIA

Colaboran:



TRAINING RESULTS



SENER
SECRETARÍA DE ENERGÍA



CONACYT
Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología



FONDO
DE SUSTENTABILIDAD
ENERGÉTICA

Colaboran:

**Tecnológico
de Monterrey**

SEP
SECRETARÍA DE
EDUCACIÓN PÚBLICA



TECNOLÓGICO NACIONAL DE MÉXICO

**INstituto Nacional
de Electricidad y
Energías Limpias**

CFE

ASU
ARIZONA STATE
UNIVERSITY

Berkeley
UNIVERSITY OF CALIFORNIA



FORMAL TRAINING

Graduated / Currently enrolled

Doctoral students (DCI, DEE, DCA): 0/19

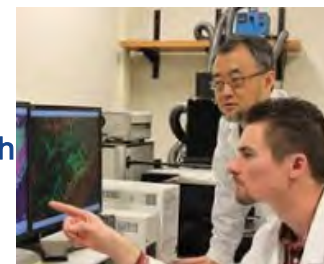


Especialidad en Administración Energética (EGADE): 25 / 6



Maestría en Ingeniería Energética (EIC): 2 / 23

Postdoctoral positions: 29 (in 9 research projects).



Maestría Administración de la Energía y sus Fuentes Renovables (EIC): 0 / 130



SENER
SECRETARÍA DE ENERGÍA



CONACYT
Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología



FONDO
DE SUSTENTABILIDAD
ENERGÉTICA

Colaboran:



SEP
SECRETARÍA DE
EDUCACIÓN PÚBLICA



TECNOLÓGICO NACIONAL DE MÉXICO

INEL
INSTITUTO NACIONAL
DE ELECTRICIDAD Y
ENERGÍAS LIMPIAS

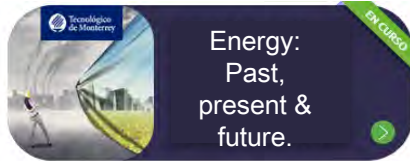
CFE

ASU
ARIZONA STATE
UNIVERSITY

Berkeley
UNIVERSITY OF CALIFORNIA



MASSIVE TRAINING (2 out of 3 phases)



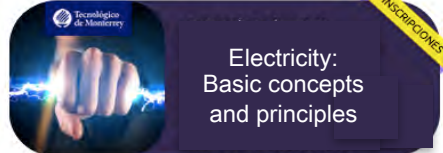
7,690



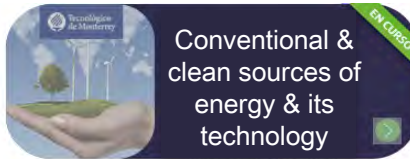
2,408



7,262



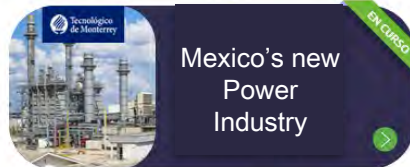
4,997



12,498



4,458



5,140



4,147

48,600 students enrolled
6,643 certificates
14% efficiency rate*



* Coursera: 7%

SENER
SECRETARÍA DE ENERGÍA



CONACYT
Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología



FONDO
DE SUSTENTABILIDAD
ENERGÉTICA



SEP
SECRETARÍA DE
EDUCACIÓN PÚBLICA



TECNOLÓGICO NACIONAL DE MÉXICO



CFE

ASU
ARIZONA STATE
UNIVERSITY

Colaboran:
Berkeley
UNIVERSITY OF CALIFORNIA



CFE CERTIFICATION RESULTS





CFE CERTIFICATION RESULTS

Commitment: 450
Delivered: 5,200



1. Customer service in electric utility.
2. High level management for customer service in electric utility.
3. Customer service by phone for electric utility.
4. Supervision of customer service by phone for electric utility.

Approach

Skills standards to be designed for managerial positions.

Diagnosis

- CFE Business School.
- CFE training area experts.
- Consultant / CFE Board.

Priorities

- Business & Government negotiation.
- High level corporate decision-making.
- Project management in the power sector.
- Custom oriented approach in the electricity market.

Experts

CFE expert designs and promotes internal implementation of skills standards.



SENER
SECRETARÍA DE ENERGÍA



CONACYT
Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología



FONDO
DE SUSTENTABILIDAD
ENERGÉTICA

**Tecnológico
de Monterrey**

SEP
SECRETARÍA DE
EDUCACIÓN PÚBLICA



TECNOLÓGICO NACIONAL DE MÉXICO

**INstituto Nacional
de Electricidad y
Energías Limpias**

CFE

ASU
ARIZONA STATE
UNIVERSITY

Berkeley
UNIVERSITY OF CALIFORNIA

Colaboran:



IMPACT AND DIVULGATION

www.energiablab.tec.mx



LABORATORIO BINACIONAL
PARA LA GESTIÓN INTELIGENTE DE
LA SUSTENTABILIDAD ENERGÉTICA Y
LA FORMACIÓN TECNOLÓGICA

INICIO INFRAESTRUCTURA ▾ DESARROLLO DE TALENTO ▾ REDES ▾ INVESTIGACIÓN AGENDA ACERCA DE ▾

Españaol ▾ Search...

Laboratorio Binacional



TECNOLÓGICO NACIONAL DE MÉXICO



Colaboran:



IMPACT AND DIVULGATION



SENER
SECRETARÍA DE ENERGÍA



CONACYT
Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología



FONDO
DE SUSTENTABILIDAD
ENERGÉTICA

**Tecnológico
de Monterrey**

SEP
SECRETARÍA DE
EDUCACIÓN PÚBLICA



TECNOLÓGICO NACIONAL DE MÉXICO

**INstituto Nacional
de Electricidad y
Energías Limpias**

CFE

ASU
ARIZONA STATE
UNIVERSITY

Colaboran:
Berkeley
UNIVERSITY OF CALIFORNIA



Contact:

Dr. Luis Serra

luisalberto.serra@itesm.mx

SENER
SECRETARÍA DE ENERGÍA




CONACYT
Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología



FONDO
DE SUSTENTABILIDAD
ENERGÉTICA


Tecnológico
de Monterrey


SEP
SECRETARÍA DE
EDUCACIÓN PÚBLICA



TECNOLÓGICO NACIONAL DE MÉXICO


INSTITUTO NACIONAL
DE ELECTRICIDAD Y
ENERGÍAS LIMPIAS

CFE

ASU
ARIZONA STATE
UNIVERSITY

Colaboran:

Berkeley
UNIVERSITY OF CALIFORNIA