



**PLAN DE TRABAJO 2021 DE LAS REDES DE INVESTIGACIÓN Y POSGRADO**

Fecha de elaboración: 11-02-2021

RD-06\_13

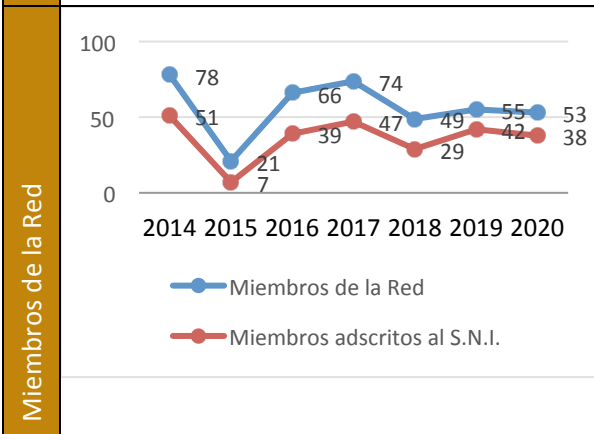
**Red de Energía**

Año de creación	2010	No. de miembros a dic. 2020	53	Miembros S.N.I. de la Red	39	Unidades Académicas	15
-----------------	------	-----------------------------	----	---------------------------	----	---------------------	----

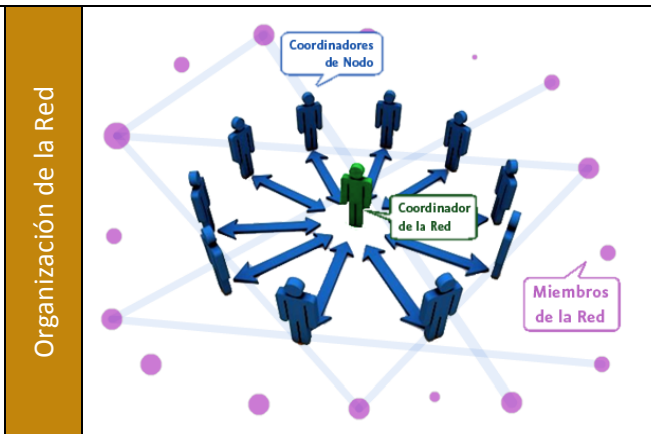
**Misión**  
La Red de Energía del Instituto Politécnico Nacional tiene como propósito fundamental promover la generación de conocimientos científicos de vanguardia en materia de distintas energías, como son: solar, eólica, hidráulica, oceánica, geotérmica, biocombustibles, así como el uso y manejo de hidrógeno como portador energético combustible; mediante el trabajo colaborativo multidisciplinario y sinérgico. Contribuir a la formación de recursos de excelencia y profesional así como, estimular la vinculación y la innovación tecnológica.

**Datos Históricos**  
La Red de Energía se formalizó en junio de 2010, mediante el Acuerdo publicado en la gaceta politécnica extraordinaria n° 799., está conformada por las siguientes Unidades Académicas:  
CICATA-ALT, CICATA-LEG., CICATA-QRO, CIEEMAD, CIITEC, CMP+L, ESCOM, ESFM, ESIA-TIC, ESIME AZCAPOTZALCO, ESIME CULHUACAN, ESIME ZACATENCO, ESIQIE, UPIIH y UPIITA.  
Los coordinadores de esta red han sido el Dr. Miguel Tufiño Velázquez, desde su creación hasta diciembre de 2013, el Dr. Rogelio Sotelo Boyás de enero de 2014 a abril de 2015, el Dr. Ricardo Mota Palomino de mayo de 2015 a mayo de 2019 y el Dr. Abelardo I. Flores Vela de mayo 2019 a la Fecha.

- Logros 2010 – 2020**
- XI Encuentro anual de la Red de Energía en 2020 de manera virtual
  - 8 Propuestas de proyectos derivados del XI Encuentro de la Red de Energía
  - 16 Publicaciones en Red
  - 7 Solicitudes de patentes.
  - Implementación de una Planta de Biodiesel en 2020
  - 1er. Magno Encuentro Multired del IPN en 2019
  - Documento del Estado del Arte de la Red de Energía
  - 4 Proyectos multidisciplinarios sometidos a la convocatoria 2019.
  - 10 Encuentros anuales de investigadores
  - 1 Solicitud de patente 2019
  - 16 Publicaciones en Red en 2019



- Líneas de Investigación**
- Línea 1. ENERGÍAS ALTERNAS**
    - Sublínea 1. Energía Solar fotovoltaica y foto térmica.
    - Sublínea 2. Energía Eólica.
    - Sublínea 3. Energía Hidráulica
    - Sublínea 4. Energía Oceánica
    - Sublínea 5. Energía Geotérmica
    - Sublínea 6. Energía Nuclear.
  - Línea 2. SISTEMAS BIOENERGÉTICOS**
    - Sublínea 7. Biocombustibles
    - Sublínea 8. Hidrógeno y pilas de combustible
  - Línea 3. EFICIENCIA ENERGÉTICA**
    - Sublínea 9. Ahorro y uso eficiente de energía
    - Sublínea 10. Sistemas Convencionales de Energía.
    - Sublínea 11. Estudios económicos y de Factibilidad en Energía.





## PLAN DE TRABAJO 2021 DE LAS REDES DE INVESTIGACIÓN Y POSGRADO

### Análisis FODA Red de Energía

#### Fortalezas

- Actualmente Cuenta con 53 miembros vigentes de los cuales 39 pertenecen al S.N.I.
- Liderazgo del Coordinador de Red y de los Coordinadores de Nodo
- XI Encuentro Anual de la Red de Energía, en modalidad virtual al 2020
- Participación y formación de proyectos multidisciplinarios que participan en la Convocatoria de la SIP y de financiamiento Externo.
- Mayor participación de los miembros de la Red en 2020.
- Dos proyectos multidisciplinarios en la Convocatoria 2020.
- 1 proyecto en la Convocatoria de SARS COVID en 2020
- Implementación de una Planta de Biodiesel en 2020.
- 7 Solicitudes de patentes en 2020.

#### Oportunidades

- La conformación de Comisiones para impulsar los proyectos de la Red, el acercamiento con la industria y la relación con el Sector Gobierno.
- Mayor participación de los miembros de manera virtual
- Aplicación de las TIC's
- Participar en actividades relacionadas con la oferta productiva que se genere a partir de la reforma energética.
- Generar proyectos vinculados y convenios de colaboración con el sector privado asociado al sector energético, para realizar servicios de capacitación y la posible incorporación de recursos humanos especializados.
- Generar una mayor vinculación y participación en convocatorias con los órganos reguladores, para la promoción de políticas de energía sustentable.
- Participación en proyectos y programas de agenda nacional e internacional mediante acciones de innovación y desarrollo tecnológico que habrán de favorecer el fortalecimiento y aprovechamiento sustentable de recursos naturales para la generación de energías alternativas.
- Posibilidad de aumentar el asesoramiento a empresas en la obtención de certificados de energías limpias y energía eléctrica distribuida.
- Aprovechar las finanzas públicas obtenidas por las actividades de exploración y extracción de hidrocarburos para conseguir recursos financieros.
- Proteger al medio ambiente del impacto de la operación del sector de hidrocarburos, a través del fomento de criterios de sustentabilidad.
- Aprovechar la creación del Centro Mexicano de Investigación en Biotecnología para formar un grupo líder a nivel nacional que realice investigación aplicada, desarrollo tecnológico y transferencia tecnológica

#### Debilidades

- Baja en el número de integrantes
- Reactivación de la membresía a la red muy lento.
- Falta presupuesto para el desarrollo proyectos en Red.
- Escaso respaldo institucional para la vinculación de la REDENER con los sectores Público y Privado.
- Poca transferencia tecnológica del Instituto a las empresas.
- No existe una política clara y agresiva para la búsqueda de proyectos vinculados, son los profesores quienes los obtienen.
- Falta de flexibilidad para el ejercicio de los recursos financieros y materiales.

#### Amenazas

- Incertidumbre causada por la pandemia.
- Disminución del Presupuesto al IPN en 2020
- Cambios repentinos en el entorno de la Ciencia y la Tecnología en el país y el IPN.
- Reducción de la competitividad Institucional a nivel nacional e internacional para la participación de convocatorias en temas de energía.
- La potencial disminución de la inversión en infraestructura tecnológica y en el mantenimiento de los equipos existentes en los laboratorios del IPN.



INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL  
COORDINACIÓN DE OPERACIÓN DE REDES DE  
INVESTIGACIÓN Y POSGRADO



PLAN DE TRABAJO 2021 DE LAS REDES DE INVESTIGACIÓN Y POSGRADO

Objetivos de la Red	Indicadores	2020 P	2020 R	2021 P	Acciones 2021
Realizar investigación científica básica, aplicada, asesoría y consultoría en los campos de cada red, para incrementar la competitividad e impulsar la innovación mediante la transferencia de conocimientos y tecnología, que contribuyan con la solución de los problemas nacionales;	<b>1.1.1 Generación de conocimiento de calidad internacional.</b> <b>Indicador:</b> Número de publicaciones arbitradas registradas en la base de datos de Scopus / No. de investigadores de la Red	(129/58) 2.22	(131/53) 2.47	(135/57) 2.36	Fomentar la participación de investigadores miembros de la Red en proyectos de impacto de los cuales se deriven en publicaciones en (SCOPUS). Compromiso de incrementar el número de integrantes de la Red.
	<b>1.1.2. Generación de conocimiento de calidad internacional en red.</b> <b>Indicador:</b> Número de publicaciones en red (3 o más nodos) arbitradas registradas en la base de datos de Scopus / 10	(18/10) 1.8	(16/10) 1.6	(19/10) 1.9	(Autoría de 3 o más investigadores de la REDENER o de otras redes) (SCOPUS). Fomentar la participación de investigadores para asegurar la generación del conocimiento entre los miembros de la Red y lograr el incremento de las publicaciones en Red. Nodos participantes: ESIME-AZC. ESIME-ZAC, CICATA-QRO, ESIQIE, CIITEC, UPIIH, CMP+L, ESFM, ESIME-CUL, UPIITA, CICATA-LEG, CICATA-ALT, CIIEMAD.
	<b>1.2 Proyectos interinstitucionales de Transferencia de Tecnología y creación de empresas.</b> <b>Indicador:</b> Número de contratos o convenios de transferencia de conocimiento, innovación tecnológica, social económica o ambiental firmados vigentes y empresas creadas / 10	(1/10) 0.1	(1/10) .1	(2/10) 0.2	“Implementación de una Planta productora de Biodiesel.” Fomentar la participación de los integrantes de la REDENER, para integrar nuevos proyectos participando con otras redes.
Favorecer el trabajo a través de grupos intra e inter institucionales con esquemas de colaboración multi e interdisciplinaria para enriquecer el entendimiento de la problemática nacional en entorno a los temas de las redes, impulsando la capacidad creadora de los integrantes de la Redes	<b>2.1 Formar recursos humanos en el tema de la Red a través de programas de posgrado.</b> <b>Indicador:</b> NGPD / NI Dónde: <b>NGPD</b> = Número de alumnos graduados en programas de doctorado del PNPC / <b>NI</b> = Número de Investigadores en el programa en Red (NAB).	0	0	0	Realizar mayor difusión de los programas de doctorado en Red de manera coordinada, entre la CORlyP, el Coordinador de la Red y el Coordinador del Doctorado, para presentarlos a los estudiantes de las Unidades Académicas con carreras afines al Doctorado de la Red de Energía.
	<b>2.2 Excelencia de los posgrados</b> <b>Indicador:</b> NPNC + 2NPED + 3NPC + 4NPCi / 4NPP NPNC: Número de programas en Red registrados en el PNPC de nueva creación. NPED en desarrollo. NPC consolidado NPCi de competencia internacional NPP: Número de programas en Red reconocidos por CONACYT en el PNPC	(1/4) .25)	(1/4) 0.25	(1 /4) 0.25	Graduar alumnos del Programa de Doctorado en Red considerado en el PNPC como programa de reciente creación y realizar estrategias de permanencia.  1. programa consolidado . reportado por Dr. Osvaldo Vigil.



PLAN DE TRABAJO 2021 DE LAS REDES DE INVESTIGACIÓN Y POSGRADO

Objetivos de la Red	Indicadores	2020 P	2020 R	2021 P	Acciones 2021
Elaborar, gestionar y operar proyectos de Innovación en Red y Multired que sean transversales a la estructura vertical de las Redes de Expertos e Investigación del IPN, proyectos multidisciplinares y transdisciplinares que den respuesta a la problemática y demandas de la sociedad, con periodos y entregables claramente definidos;	<b>3.1.1 Propuestas de Proyectos multired.</b> <b>Indicador:</b> Número de propuestas de proyectos multired (2 o más redes) sometidas a convocatorias internas o externas/10	(2/10) 0.2	(2/10) 0.2	(2/10) 0.2	-Celdas Solares basadas en los compuestos CdTe y Sb2Se3 procesadas en la tecnología de películas delgadas en configuración de superestrato. Dr. Osvaldo Vigil -Desarrollo Integral de un Sensor del virus de la influenza H1N1 en el IPN. Dra. Martha Leticia Hernández Pichardo
	<b>3.1.2 Propuestas de Proyectos en red.</b> <b>Indicador:</b> Número de propuestas de proyectos en red (3 o más nodos de la misma red) sometidas a convocatorias internas o externas /10	(1/10) 0.1	(0/10) .0	(1/10) 0.1	Dar seguimiento a los proyectos en red que posiblemente se aprobaron en la Convocatoria 2020.
	<b>3.1.3 Proyectos multired o en red, en curso y/o aprobadas</b> <b>Indicador:</b> Número de Proyectos multired o en red, en curso y/o aprobadas en convocatorias internas o externas /10	(5/10) .5	(3/10) .3	(4/10) .4	“Tripulación de vehículos recolectores de residuos sólidos urbanos en la Ciudad de México: fuentes potenciales de contagio del SARS-CoV-2 entre la población. Dr. Luis Raúl Tovar “Producción de sustancias bioactivas, producción de composta y producción de biogás y digestato del sargassum fluitans y sargassum natans”. Dr. Abelardo Flores “Validación del diseño y manufactura de electrodos, sellos y membranas para generadores de hidrógeno” Dr. Eliel Carvajal, Dra. Claudia Alicia Cortes,
	<b>3.2 Propiedad Industrial Solicitada.</b> <b>Indicador:</b> (NSP + NSMU+ NSDI) /10 Dónde: NSP: Número de solicitudes de patentes, NSMU: Número de solicitudes de modelos de utilidad, NSDI: Número de solicitudes de diseños industriales.	(3/10) .3	(4/10) .4	(4/10) .4	-ROBOT SCARA DE TRES GRADOS DE LIBERTAD CON CONTROL DE POSICIÓN PARA EL ATORNILLADO”. Dr. Alejandro Zacarías “DISPOSITIVO PARALELO DE CUATRO GRADOS DE LIBERTAD CON GENERACIÓN DE TRAYECTORIAS POR INTELIGENCIA ARTIFICIAL PARA LA COLOCACIÓN DE ELEMENTOS ELECTRÓNICOS EN CIRCUITOS IMPRESOS”. Dr. Alejandro Zacarías -Dispositivo láser y método para desarrollo de módulos fotovoltaicos semitransparentes de película delgada. Dr. Osvaldo Vigil y Gerardo Contreras Puente -Proceso de fabricación de una celda solar bifacial a partir de dos celdas solares convencionales Dr. Osvaldo Vigil



INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL  
COORDINACIÓN DE OPERACIÓN DE REDES DE  
INVESTIGACIÓN Y POSGRADO



**PLAN DE TRABAJO 2021 DE LAS REDES DE INVESTIGACIÓN Y POSGRADO**

Objetivos de la Red	Indicadores	2020 P	2020 R	2021 P	Acciones 2021
Fomentar el trabajo académico, científico, tecnológico de asesoría y consultoría en el ámbito integral de la docencia, la investigación, la innovación y la integración social;	<b>4.1 Participación de miembros en Encuentros organizados por la Red en el ámbito de la docencia la investigación y la integración social.</b> <b>Indicador:</b> Número de miembros de la Red participantes en Encuentros en el año en curso/ número total de miembros de la Red.	(38/58) 0.65	(38/53) 0.71	(40/58) 0.68	Asegurar la participación de los miembros en los encuentros multired para fortalecer los proyectos de impacto multired. Invitar a los exintegrantes de la red para que se reinscriban, además de lograr que asistan al encuentro. Actualizar la página web con toda la información necesaria para dar difusión nacional e internacional. Enviar información que desen publicar.
Promover en la comunidad politécnica una cultura de cooperación a nivel nacional e internacional, y	<b>5.1 Vinculación con redes nacionales e internacionales</b> <b>Indicador:</b> Número de miembros de la Red que participaron en reuniones con otras redes nacionales o internacionales/ número de miembros de la Red.	(4/58) .06	(2/53) 0.03	(4/58) .06	Vinculaciones: Dr. Osvaldo Vigil Galán- Red Fotovoltaicas Dra. Rocío Sánchez Perez- Red Mexicana de Bioenergía y con la Academia Mexicana de Energía
Optimizar el uso de los recursos institucionales	<b>6.1 Participación de Coordinadores de nodo en reuniones mensuales.</b> <b>Indicador:</b> Coordinadores de nodo participantes en reuniones mensuales/ Coordinadores de nodo de la Red *100	(11/16) .68	(10/15) .66	(12/15) .8	Asegurar que se lleven a cabo las juntas mensuales de la Red, y en caso de no poder asistir el coordinador de nodo, enviar a algún otro miembro de la Red de Energía en su representación para asegurar la participación.



PLAN DE TRABAJO 2021 DE LAS REDES DE INVESTIGACIÓN Y POSGRADO

Histórico

Objetivos de la Red	Indicadores	2015R	2016R	2017R	2018 R	2019 R	2020 R	2021 P
1 Realizar investigación básica, aplicada (consultoría y asesoría para el caso de Redes de expertos) y desarrollo tecnológico en los campos del tema de la Red, para incrementar la competitividad e impulsar la innovación mediante la transferencia de conocimientos y tecnología.	<b>1.1.1 Generación de conocimiento de calidad internacional.</b> <b>Indicador:</b> Número de publicaciones arbitradas registradas en la base de datos de Scopus / No. de investigadores de la Red	(110/50) 2.2	(130/66) 1.97	(96/74) 1.29	(99/49) 2.02	(119/55) 2.16	(131/53) 2.47	(135/57) 2.36
	<b>1.1.2. Generación de conocimiento de calidad internacional en red.</b> <b>Indicador:</b> Número de publicaciones en red (3 o más nodos) arbitradas registradas en la base de datos de Scopus / 10	0	0	0	(4/10) 0.4	(16/10) 1.6	(16/10) 1.6	(19/10) 1.9
	<b>1.2 Proyectos interinstitucionales de Transferencia de Tecnología y creación de empresas.</b> <b>Indicador:</b> Número de contratos o convenios de transferencia de conocimiento, innovación tecnológica, social económica o ambiental firmados vigentes y empresas creadas / 10	0	0	0	0	(0/10) 0	(1/10) .1	(2/10) 0.2
2 Contribuir a la implementación del modelo educativo y de integración social del Instituto Politécnico Nacional, favoreciendo la flexibilidad de los planes y programas de estudio, la movilidad de los académicos y los alumnos y la cooperación horizontal y vertical de la comunidad académica del propio instituto.	<b>2.1 Formar recursos humanos en el tema de la Red a través de programas de posgrado.</b> <b>Indicador:</b> NGPD / NI Número de alumnos graduados en programas de doctorado del PNPC/ Número de miembros de la red de en el programa en Red.	0	0	0	0	0	0	0
	<b>2.2 Excelencia de los posgrados</b> <b>Indicador:</b> NPNC + 2NPED + 3NPC + 4NPC / 4NPP NPNC: Número de programas en Red registrados en el PNPC de nueva creación. NPED en desarrollo. NPC consolidado NPCI de competencia internacional NPP: Número de programas en Red reconocidos por CONACYT en el PNPC	0	0	.25	.25	(1/4) 0.25	(1/4) 0.25	(1/4) 0.25
3. Elaborar, gestionar y operar proyectos de Innovación en Red y Multired que sean transversales a la estructura vertical de las Redes de Expertos e Investigación del IPN, proyectos multidisciplinarios y transdisciplinarios que den respuesta a la problemática y demandas de la sociedad, con periodos y entregables claramente definidos;	<b>3.1.1 Propuestas de Proyectos multired.</b> <b>Indicador:</b> Número de propuestas de proyectos multired (2 o más redes) sometidas a convocatorias internas o externas/10	0	0	0	0	(1/10) 0.1	(2/10) 0.2	(2/10) 0.2
	<b>3.1.2 Propuestas de Proyectos en red.</b> <b>Indicador:</b> Número de propuestas de proyectos en red (3 o más nodos de las misma red) sometidas a convocatorias internas o externas /10	0	0	0	0	(0/10) 0	(0/10) .0	(1/10) 0.1
	<b>3.1.3 Proyectos multired o en red, en curso y/o aprobadas</b> <b>Indicador:</b> Número de Proyectos multired o en red, en curso y/o aprobadas en convocatorias internas o externas /10	0	0	0	0	(4/10) .4	(3/10) .3	(4/10) .4
	<b>3.2 Propiedad Industrial Solicitada.</b> <b>Indicador:</b> (NSP + NSMU+ NSDI) n / (NSP + NSMU+ NSDI) n-1 Donde: NSP: Número de solicitudes de patentes, NSMU: Número de solicitudes de modelos de utilidad, NSDI: Número de solicitudes de diseños industriales, n: Año	1	2	1	(1/10) .1	(1/10) .1	(4/10) .4	(4/10) .4



INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL  
COORDINACIÓN DE OPERACIÓN DE REDES DE  
INVESTIGACIÓN Y POSGRADO



**PLAN DE TRABAJO 2021 DE LAS REDES DE INVESTIGACIÓN Y POSGRADO**

Objetivos de la Red	Indicadores	2015R	2016R	2017R	2018 R	2019 R	2020R	2021 P
4. Fomentar el trabajo académico, científico tecnológico, (consultoría y asesoría para el caso de Redes de expertos) en el ámbito integral de la docencia, la investigación y la integración social.	<b>4.1 Participación de miembros en Encuentros organizados por la Red en el ámbito de la docencia la investigación y la integración social.</b> Indicador: Número de miembros de la Red participantes en Encuentros en el año en curso/ número total de miembros de la Red.	(25/50) .50	(44/66) .6667	(17/74) 0.2297	(29/49) 0.59	(33/55) 0.6	(38/53) 0.71	(40/58) 0.68
5. Promover en la comunidad politécnica una cultura de cooperación a nivel nacional e internacional.	<b>5.1 Vinculación con redes nacionales e internacionales</b> Indicador: Número de convenios firmados con otras redes nacionales e internacionales. Anual	0	0	(2/74) 0.02	(1/49) 0.02	(3/55) 0.05	(2/53) 0.03	(4/58) .06
6. Optimizar el uso de los recursos institucionales.	<b>6.1 Participación de Coordinadores de nodo en reuniones mensuales.</b> Indicador: Coordinadores de nodo participantes en reuniones mensuales/ Coordinadores de nodo de la Red *100	(8/16) .5	(9/17) .52	(7/17) 0.41	(10/17) .58	(10/16) .62	(10/15) .66	(12/15) .8



## PLAN DE TRABAJO 2021 DE LAS REDES DE INVESTIGACIÓN Y POSGRADO

### Comparativo de Resultados de la Red de Energía



- 6.1 Participación de Coordinadores de nodo en reuniones mensuales.
- 5.1 Vinculación con redes nacionales e internacionales.
- 4.1 Participación de miembros en eventos organizados por la Red en el ámbito de la docencia la investigación y la integración social.
- 3.2 Propiedad Industrial Solicitada.
- 3.1.3 Proyectos multired o en red, en curso y/o aprobadas
- 3.1.2 Propuestas de Proyectos en red.
- 3.1.1 Propuestas de Proyectos multired.
- 2.2 Excelencia de los posgrados PNPC
- 2.1 Formar recursos humanos en el tema de la Red a través de programas de posgrado.
- 1.2 Proyectos interinstitucionales de Transferencia de Tecnología.