

**FONDO MIXTO CONACYT - GOBIERNO DEL ESTADO DE HIDALGO
CONVOCATORIA HGO-2018-03**

**“FORTALECIMIENTO DE INFRAESTRUCTURA CIENTÍFICA Y TECNOLÓGICA
EN TELECOMUNICACIONES”**

DEMANDA ESPECÍFICA

DEMANDA HGO-2018-03-01

DESARROLLO E IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE TELECOMUNICACIONES A TRAVÉS DE UNA RED DE FIBRA ÓPTICA PARA LA MODERNIZACIÓN DE LA ZONA METROPOLITANA DE PACHUCA DE SOTO, HIDALGO.

1. PRIORIDAD Y DEMANDA ESTRATÉGICA ATENDIDA

Prioridad 1

Fortalecer la intercomunicación e intercambio de datos con el apoyo de la ciencia y la tecnología.

Demanda Estratégica 1

Creación de infraestructura dedicada para fortalecer la intercomunicación e intercambio de datos e información de instituciones relacionadas con el apoyo y fomento de la ciencia y la tecnología del estado de Hidalgo.

2. ANTECEDENTES

La importancia de la ciencia y la tecnología crece en la medida en que el mundo las incorpora a los procesos productivos y de servicios, por su relevancia en la participación en los procesos de gobierno y también para la buena conducción de la vida personal y familiar.¹

En México, las empresas e individuos deben tener pleno acceso a insumos estratégicos tales como financiamiento, energía y las telecomunicaciones. Cuando existen problemas de acceso a estos insumos, con calidad y precios competitivos, se limita el desarrollo ya que se incrementan los costos de operación y se reduce la inversión en proyectos productivos.²

El acceso a los servicios de telecomunicaciones es hoy un prerequisite para que los individuos y las empresas sean competitivos y aprovechen al máximo el potencial de las nuevas tecnologías de la información y la comunicación (TIC).

¹ Núñez, Jorge. 2015. La ciencia y la tecnología como procesos sociales. Lo que la educación científica no debería olvidar. OEI. Versión electrónica.

² *Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018.*

Sin embargo, el acceso a servicios de telecomunicaciones en México aún es limitado para gran parte de la población, por lo que es necesario mejorar el acceso a las tecnologías de la información y la comunicación, así como a los servicios de telecomunicaciones, los cuales generan actividades económicas que producen insumos estratégicos para el incremento de la productividad de las empresas en México³.

No es una coincidencia que, de acuerdo con el *Plan Nacional de Desarrollo (PND) 2013-2018*⁴, México cuente con amplios recursos para el crecimiento económico. Sin embargo, existen barreras que limitan al país para alcanzar su máximo potencial económico, las cuales se agrupan en cinco temas: fortaleza institucional, desarrollo social, capital humano, igualdad de oportunidades y proyección internacional.

Para lograr un país con un mejor desarrollo competitivo en el plano internacional, uno de los cinco ejes rectores es tener un “México Próspero”, donde se establecen objetivos para elevar la productividad del país con el fin de incrementar el crecimiento potencial de la economía y el bienestar de las familias por medio del uso eficiente de recursos, fortalecer el ambiente de negocios y establecer políticas sectoriales y regionales para impulsar el desarrollo.⁵

Por su parte, para democratizar el acceso a servicios de telecomunicaciones,⁶ la Reforma al sector tiene como base tres pilares denominados como el ABC de las telecomunicaciones: i) asegurar la cobertura universal de servicios de televisión, radio, telefonía y datos para todo el país; ii) lograr buenos precios para que todos los niveles socioeconómicos tengan acceso a los servicios de telecomunicaciones mediante la promoción de la competencia en el sector y; iii) garantizar calidad en el servicio y en los contenidos de tal manera que se cuente con servicios más rápidos, confiables y diversos. Asimismo, la Reforma de Telecomunicaciones establece el derecho al libre acceso a información plural y oportuna, así como a buscar, recibir y difundir información e ideas de toda índole, por cualquier medio de expresión.

Para lograr estos objetivos, se debe continuar y ampliar la Campaña Nacional de Inclusión Digital a través del aumento en el uso del Internet mediante el desarrollo de nuevas redes de fibra óptica que permitan extender la cobertura a lo largo del territorio nacional.

En este contexto, el *Plan Estatal de Desarrollo de Hidalgo 2016-2022*⁷ establece que una de las tres políticas transversales es incorporar la ciencia, tecnología e innovación en el diseño de las políticas públicas estatales con el fin de atender de manera más efectiva y con una visión a largo plazo, las problemáticas y necesidades de los hidalguenses.

En este tema existen dos diferentes indicadores a partir de los cuales se identifica la posición en la que se encuentra el estado de Hidalgo: el primero, a través del *Ranking* Nacional de Ciencia,

³ Domínguez-Arteaga, R. (2017). Un antecedente de las políticas de información en México: Fundamento para una sociedad de la información y del conocimiento. *Prospectiva Jurídica*, 6(11), 49-82. Consultado de <https://prospectivajuridica.uaemex.mx/article/view/4552>

⁴ *Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018*, obtenido de la Red en http://www.dof.gob.mx/nota_detalle_popup.php?codigo=5299465

⁵ *Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018 Op.cit.*

⁶ *Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018 Op.cit.*

⁷ *Plan de Desarrollo Estatal del Gobierno del Estado de Hidalgo*, obtenido en la Red en <http://www.hidalgo.gob.mx/Plan%20Estatal%20de%20Desarrollo%201%20Feb%202017.pdf>

Tecnología e Innovación 2013⁸, Hidalgo se encuentra en la posición 22 de 32 entidades. Dentro de las actividades más relevantes de este *ranking* podemos señalar las siguientes:

1. Inversión en ciencia, tecnología e innovación: posición 21
2. Tecnologías de la información y comunicaciones: posición 23
3. Entorno económico y social: posición 21

El segundo corresponde al *Índice Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación 2015*, en el que el estado de Hidalgo se encontró en la posición 15 de 32. Dicho Índice está constituido por 12 pilares, y entre los más relevantes están:

1. Inversión pública y privada en Ciencia, Tecnología e Innovación (CTI) en la posición 18. En este sentido, se observa que el estado de Hidalgo tiene como área de oportunidad el poder incentivar la inversión en el estado a través de esfuerzos, tanto públicos, como privados.
2. Tecnologías de la Información, en posición 7.⁹

Asimismo, el *Plan Estatal de Desarrollo 2016-2022* plantea¹⁰ fortalecer y mejorar el entorno económico para la atracción de talento e inversión, así como la infraestructura de innovación y de conectividad para lograr una diversificación económica.

Para lograr esta meta, se plantean los siguientes objetivos:

1. Fomentar la transferencia de conocimiento entre las empresas, el sector académico y público.
2. Incrementar la capacidad de innovación en los procesos productivos.
3. Fortalecer la infraestructura tecnológica y de comunicaciones.

En este sentido tenemos que la Zona Metropolitana de Pachuca (ZMP) representa el 19% del total de la población de Hidalgo y está conformada por Pachuca de Soto, la capital del estado, y los municipios de Mineral de la Reforma, Zempoala, San Agustín Tlaxiaca, Zapotlán de Juárez, Epazoyucan y Mineral del Monte.

En la ZMP se concentran los principales proyectos de ciencia, innovación y tecnología del estado, como Pachuca Ciudad del Conocimiento y la Cultura, el Parque Científico y Tecnológico de Hidalgo, además de diversos Centros de Investigación y Desarrollo que se establecerán y que contribuirán a su ecosistema de innovación.

De igual forma, en la capital del estado se concentran las principales instituciones académicas y dependencias de gobierno.

Con la inversión en el sistema de telecomunicaciones en la capital de Pachuca de Soto y los municipios conurbados, se beneficiarán las principales instituciones académicas e instituciones relacionadas con la ciencia y tecnología en el estado, logrando un intercambio de información, segura, ágil y fomentando su conectividad para la toma de decisiones.

⁸ *Ranking Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación 2013*. Foro Consultivo Científico y Tecnológico. Recuperado de http://foroconsultivo.org.mx/libros_editados/ranking_2013.pdf

⁹ Santamaría, Esteban, et, al. 2015. *Índice Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación 2015*. Recuperado de <http://www.caiinno.org/wp-content/uploads/2016/01/INCTI-CAIINNO2015.pdf>

¹⁰ *Plan Estatal de Desarrollo de Hidalgo 2016-2022*. Eje 2: Hidalgo, estado próspero y dinámico. Pág. 65.

Es importante mencionar que la realización de este proyecto beneficiará a los usuarios ya que incrementar la red de acceso a telecomunicaciones arrojará como resultado la intercomunicación e intercambio de datos entre las instituciones y organizaciones, entre otros que se encuentran dentro de la zona. Además de que la red de fibra óptica es un elemento innovador que modernizaría sin lugar a dudas al estado de Hidalgo.

3. FINALIDAD Y PROPÓSITO DE LA DEMANDA

3.1 Finalidad

Incrementar la red de acceso a telecomunicaciones entre los Centros de Investigación e Instituciones de Educación Superior, entre otros, que se encuentren dentro de la Zona Metropolitana de Pachuca, del estado de Hidalgo. La Red de Fibra Óptica favorecerá la transmisión recíproca de información y la transferencia e intercambio eficiente de datos, voz e imágenes, a través de medios electrónicos y otros dispositivos tecnológicos.

3.2 Propósito

Implantar un Sistema de Telecomunicaciones que mejore la velocidad y capacidad de la infraestructura actual, reduciendo la sensibilidad a la intervención de terceros no autorizados estableciendo los mecanismos y sistemas de seguridad para el intercambio y flujo de información.

4. INDICADORES DE IMPACTO

- a) Número de Centros de Investigación e Instituciones de Educación Superior en la Zona Metropolitana de Pachuca (ZMP), así como personas beneficiadas por la red de comunicaciones.
- b) Incremento de la capacidad de conectividad generada entre los diferentes Centros de Investigación e instituciones de la ZMP, entre otros que se encuentren dentro de la zona.
- c) Velocidad y capacidad de voz y datos e información que se puede transmitir y recibir en la red de fibra óptica que unirá a las instituciones y organizaciones dentro de la ZMP.
- d) Número de enlaces y nodos de transferencia de información en la ZMP.
- e) Aumento en la confiabilidad de la transmisión de información en la ZMP.

5. OBJETIVOS

5.1 Objetivo General

Desarrollar e implementar un Sistema de Telecomunicaciones a través una red de fibra óptica, para permitir la transmisión recíproca de información y la transferencia e intercambio eficiente de datos, voz e imágenes entre los Centros de Investigación e Instituciones de Educación Superior, entre otros que se encuentren en la Zona Metropolitana de Pachuca.

5.2 Objetivos Específicos

- a) Realizar un diagnóstico sobre la situación actual de la infraestructura de comunicaciones para interconectar instituciones, parques tecnológicos, centros de investigación, desarrollo e innovación en la Zona Metropolitana de Pachuca (ZMP) por medio de una red de fibra óptica de comunicación.
- b) Desarrollar el Proyecto Ejecutivo de la red de fibra óptica y comunicaciones para el intercambio y transmisión de datos e información que permita a las instituciones, parques tecnológicos, centros de investigación, desarrollo e innovación interconectarse de forma segura, a través de los estudios de topología y medios físicos necesarios para tal fin.
- c) Realizar un proyecto de equipamiento para el enlace y distribución de servicios de la red de fibra óptica de comunicación en Pachuca Ciudad del Conocimiento y la Cultura y el Parque Científico y Tecnológico que incluya equipo de enlace central (ADM) para recepción de fibra óptica del anillo y equipo de enlace secundario para distribución interna.
- d) Elaborar un Plan de Trabajo para la implementación de la red de fibra óptica y comunicaciones para el intercambio y transmisión de datos e información.
- e) Implementar infraestructura física especializada de alta capacidad y velocidad que permita la interconexión y transmisión de datos, voz e imágenes de acuerdo con el plan de trabajo señalado en el objetivo específico d).
- f) Instalar y poner en marcha la red de fibra óptica de comunicaciones que interconecte instituciones, parques tecnológicos, centros de investigación, desarrollo e innovación en la ZMP.
- g) Capacitar al personal en el uso de las tecnologías implementadas desarrollando nuevas habilidades para el manejo de la infraestructura en redes de alta capacidad.

6. PRODUCTOS ESPERADOS

- I. Documento con el diagnóstico de la situación actual de la infraestructura de comunicaciones para interconectar a las instituciones señaladas en el producto esperado II, para su integración en la red de fibra óptica de comunicación. El diagnóstico deberá incluir:
 - a) Diagramas actuales de áreas
 - b) Inspección visual de espacios
 - c) Reporte fotográfico de la situación actual
 - d) Determinación preliminar de localización de servicios
 - e) Determinación preliminar de localización de equipos de datos
 - f) Documentación de resultados de *Site Survey*
- II. Proyecto Ejecutivo de la red de fibra óptica y comunicaciones para el intercambio y transmisión de datos e información que permita a las siguientes instituciones interconectarse de forma segura, a través de los estudios de topología y medios físicos necesarios para tal fin:

- a) Consejo de Ciencia, Tecnología e Innovación del Estado de Hidalgo (CITNOVA)
- b) Parque Científico y Tecnológico del Estado de Hidalgo
- c) Pachuca Ciudad del Conocimiento y la Cultura
- d) Instituto de Profesionalización del Poder Judicial del Estado de Hidalgo
- e) Museo El Rehilete
- f) Instituto Tecnológico de Pachuca
- g) Palacio de Gobierno del Estado
- h) Colegio del Estado de Hidalgo

Dicho Proyecto Ejecutivo habrá de considerar:

- a) Diseño de topología física de la red de fibra óptica
- b) Diseño de topología lógica de la red de fibra óptica
- c) Cálculos de disponibilidad del medio de transmisión
- d) Especificaciones técnicas de equipamiento
- e) Plan de *Fine-Tuning*
- f) El CITNOVA deberá ser la institución que administre la red de telecomunicaciones.

III. Plan de Trabajo de la implementación de la red de fibra óptica y comunicaciones para el intercambio y transmisión de datos e información.

- a) Cronograma de trabajo
- b) Proyecto y programa de capacitación al personal
- c) Identificación de las áreas funcionales participantes
- d) Alineación de procesos al plan de trabajo
- e) Identificación de responsables para cada área
- f) Establecimiento de métricas
- g) Estrategia de despliegue

IV. Red de comunicaciones de fibra óptica instalada, y que permita enlazar a las instituciones señaladas en el producto esperado II.

Las características del enlace de la red de comunicaciones de la fibra óptica deberán ser:

- a) Ancho de banda con capacidad de hasta 10 gb
- b) Longitud de onda: 1,310 nm
- c) Transmisión y recepción de video y sonido en tiempo real
- d) Compatible con otras tecnologías
- e) Arquitectura moldeable.

- V. Equipamiento para el enlace y distribución de servicios de la red de fibra óptica en Pachuca Ciudad del Conocimiento y la Cultura, y el Parque Científico y Tecnológico que incluya equipo de enlace central (ADM) que deberá estar ubicado en el CITNOVA, para recepción de la fibra óptica del anillo y equipo de enlace secundario para distribución interna. Se deberán presentar las Memorias Técnicas que incluyan al menos:
- Planos de trayectoria del medio de transmisión
 - Cálculos de atenuación
 - Pruebas de estrés en equipos de red de fibra óptica
 - Pruebas de conectividad física
 - Pruebas de conectividad lógica
 - Pruebas de potencia
 - Pruebas de atenuación
 - Pruebas de tráfico en tiempo real
 - Reportes *site survey*
- VI. Personal capacitado en el uso de las tecnologías implementadas desarrollando nuevas habilidades para el manejo de la infraestructura en redes de alta capacidad.

7. TIEMPO DE EJECUCIÓN

24 meses

8. MODALIDAD

B. Desarrollo e Innovación Tecnológica

9. USUARIOS

- Consejo de Ciencia, Tecnología e Innovación del Estado de Hidalgo (CITNOVA)
- Parque Científico y Tecnológico del Estado de Hidalgo
- Pachuca Ciudad del Conocimiento y la Cultura
- Instituto de Profesionalización del Poder Judicial del Estado de Hidalgo
- Museo El Rehilete
- Instituto Tecnológico de Pachuca
- Palacio de Gobierno del Estado
- Colegio del Estado de Hidalgo

10. CONSIDERACIONES PARTICULARES

- a) El proponente deberá documentar, e incluir en su propuesta, dos casos reales de instalación y puesta en marcha de una red de comunicaciones que al día de hoy esté transmitiendo video, voz y datos.
- b) Se apoyará una sola propuesta. El monto máximo que podrá solicitarse al Fondo Mixto en la propuesta será de **\$60'000,000.00 (Sesenta millones de pesos 00/100 M.N.)**.
- c) La propuesta deberá incluir en su grupo de trabajo a especialistas certificados con experiencia comprobable en materia de diseño, implementación, mantenimiento y ejecución de trabajos para redes de datos de alta capacidad. Se deberá incluir la documentación probatoria.
- d) La propuesta deberá incluir en su grupo de trabajo, al menos, un especialista certificado en fibra óptica y dos especialistas certificados en configuración de equipos de red. Se deberá incluir la documentación probatoria.
- e) El proponente deberá demostrar experiencia en la implementación de infraestructura en diferentes métodos y técnicas con base en un diseño de red.
- f) El proponente deberá estructurar su propuesta en dos etapas, sin que cada una de ellas exceda en lo individual el periodo de 12 meses y, en su conjunto, el tiempo máximo establecido en la presente Demanda Específica.
- g) El proponente deberá realizar la gestión y tramitología ante las dependencias e instituciones que se requiera para la implementación de la red de comunicaciones.
- h) El proponente, previo a la firma del Convenio de Asignación de Recursos o previo a la instalación de la infraestructura, deberá formalizar un Convenio de Colaboración con las instituciones Usuarias, en el que se establezca el compromiso de los Usuarios a permitir el acceso a sus instalaciones para la implementación del Sistema de Telecomunicaciones.
- i) El proponente deberá contar con la facultad legal suficiente para poder transferir en beneficio de los Usuarios, según corresponda, el total de activos adquiridos y la infraestructura derivada del proyecto.
- j) Los derechos de propiedad intelectual que se generen por el proyecto serán del Sujeto de Apoyo beneficiado por el Fondo Mixto, de acuerdo con lo establecido en el apartado VI "Confidencialidad, Propiedad, Reconocimiento y Difusión de los resultados del proyecto", numeral 4 de los Términos de Referencia de la Convocatoria.

11. CONTACTOS

Mtro. Alejandro Franco Segura

Director de Desarrollo Científico, Tecnológico e Innovación

Consejo de Ciencia, Tecnología e Innovación del Estado de Hidalgo (CITNOVA)

Boulevard Circuito de la Concepción, núm.3, Ex Hacienda de la Concepción, San Agustín Tlaxiaca
C.P. 42162; Pachuca de Soto, Hidalgo, México

Tel: (01) (771)1 46 41 65

Correos electrónicos: alejandrofranco@hidalgo.gob.mx; mario.gonzalez@hidalgo.gob.mx.

Ing. Óscar Jorge Súchil Villegas
Consejo Rector de Pachuca Ciudad del Conocimiento y la Cultura
Edificio Unidad de Gestión del Conocimiento
Planta Alta, Mza.10, Lote 1
C.P. 42110. Blvd. Sta. Catarina s/n, Col. Santiago Tlapacoya
San Agustín Tlaxiaca, Hidalgo, México
Tel. (771) 345 9214
Correo electrónico: ciudadelconocimiento@hidalgo.gob.mx

Mtro. Eudaldo Rivas Gómez
Instituto de Profesionalización del Poder Judicial del Estado de Hidalgo
Carretera México-Pachuca km 84.5, Sector Primario
C.P. 42080; Pachuca de Soto, Hidalgo, México
Tel. (771) 71 7 90 00
Página web: www.pjhidalgo.gob.mx

L.A.J. Monserrat Jaime Flores
Museo El Rehilete
Carretera México-Pachuca, Col. Venta Prieta
C.P. 42080; Pachuca de Soto, Hidalgo, México
Tel. 01 (771) 711 20 44 y 01 (771) 71 1 55 64
Correo Electrónico: rehilete@hidalgo.gob.mx

Ing. Francisco Rafael Saldaña Ibarra
Instituto Tecnológico de Pachuca
Carretera México-Pachuca km 87.5, Col. Venta Prieta
C.P. 42080; Pachuca de Soto, Hidalgo, México
Tel. (771) 170 03 45
Página web: www.itpachuca.edu.mx

L.D. Israel Jorge Félix Soto
Secretaría Ejecutiva de la Política Pública Estatal
Palacio de Gobierno del Estado
Plaza Juárez s/n, Col. Centro
Pachuca de Soto, Hidalgo, México
Tel. (771) 717 6000
Página web: webhgo@hidalgo.gob.mx

Dra. Rocío Ruiz De la Barrera
Colegio del Estado de Hidalgo
Calle Miguel Hidalgo, Número 618, Colonia Centro
C. P. 42000; Pachuca de Soto, Hidalgo, México
Tel. (771) 138 30 79 y 138 30 80
Correo electrónico: r Ruiz@elcolegiodehidalgo.edu.mx
Página web: info@elcolegiodehidalgo.edu.mx