



ZACATECAS
GOBIERNO DEL ESTADO



MÉXICO
PRESIDENCIA DE LA REPÚBLICA



CONACYT
Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología

FONDO MIXTO CONACYT - GOBIERNO DEL ESTADO DE ZACATECAS CONVOCATORIA ZAC-2015-05 “CREACIÓN DE CENTROS DE INVESTIGACIÓN”

DEMANDAS ESPECÍFICAS

DEMANDA 1. DISEÑO, CONSTRUCCIÓN, EQUIPAMIENTO Y PUESTA EN MARCHA DE UN CENTRO REGIONAL DE DESARROLLO ESPACIAL EN EL ESTADO DE ZACATECAS.

1. PRIORIDAD

Manufactura Avanzada

2. ANTECEDENTES

La investigación y desarrollo en el área espacial es multidisciplinaria¹. Como consecuencia de este proceso se han generado una gran cantidad de bienes para la humanidad. En el caso particular del estado de Zacatecas, se ha observado que la investigación y desarrollo en el área espacial puede contribuir al crecimiento de la entidad, al desarrollar investigación que genere información y conocimiento en áreas que son estratégicas para el Estado, tales como: la minería, la agricultura, la seguridad y la educación, coadyuvando con esto al desarrollo de un México más justo, incluyente y con igualdad de oportunidades².

El estado de Zacatecas centra sus capacidades de producción actual en: a) componentes de motores, b) manufactura de componentes de fuselaje, c) abastecimiento de materias primas para manufactura, y d) fabricación de algunos paneles y componentes electrónicos; todo ello relacionado con el sector aeroespacial. En la entidad hay poco más de 10 empresas relacionadas con el sector Aeroespacial (ProMéxico, 2012).

El Campus de Innovación Tecnológica del Estado de Zacatecas surge con el propósito de promover la investigación científica y tecnológica que permita la generación de conocimiento aplicado y que apoye al desarrollo sustentable, económico y social de la entidad. De lo anterior se desprende la necesidad de crear e incrementar las capacidades de los centros de investigación y desarrollo tecnológico en las áreas de mayor prioridad para el Estado, mismos que se complementarán con los demás centros que conformarán el Campus de Innovación Tecnológica de Zacatecas.

¹ Programa Nacional de Actividades Espaciales 2014-2018.

² Plan Estatal de Desarrollo Zacatecas 2011-2016: “El bienestar social y una economía fuerte y sostenible están estrechamente vinculados a la competitividad de una región o país, y esta a su vez al conocimiento científico, a la tecnología y a la innovación, debido a que las sociedades que están en la frontera del conocimiento científico y tecnológico tienen mucho mayores posibilidades de comprensión y ampliación de su riqueza intelectual para innovar”. Una de las estrategias del Plan es el impulso a la ciencia, la tecnología y la innovación. Dentro de las líneas de acción que se tienen contempladas para impulsar esta estrategia se encuentran las siguientes:

- a) Generación de alianzas entre investigadores, gobierno y empresas mediante la constitución de redes de innovación en los sectores de energías renovables, tecnologías de la información y minería.
- b) Creación del Centro de Innovación y Transferencia Tecnológica de Zacatecas.

y, *Agenda de Innovación del Estado de Zacatecas*, CONACYT, 2014, en lo referente al Sector Aeroespacial.



ZACATECAS
GOBIERNO DEL ESTADO



MÉXICO
PRESIDENCIA DE LA REPÚBLICA



CONACYT
Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología

Por todo lo anterior se considera estratégico para el fortalecimiento de las capacidades científicas y tecnológicas del estado de Zacatecas, la creación de un Centro Regional de Desarrollo Espacial especializado, dedicado a la generación de conocimiento, soluciones, sistemas y aplicaciones en el área de las telecomunicaciones espaciales y que responda a las demandas realizadas por los diferentes sectores de la sociedad y los sectores productivos del Estado. Además el Centro deberá contribuir, mediante la formación y capacitación, a la generación de personal altamente calificado y certificado, que pueda acceder a empresas e instituciones con alta tecnología, que permitan el avance científico y tecnológico de nuestro estado y país.

En este sentido, el *Programa Nacional de Actividades Espaciales 2014-2018* plantea la necesidad del fortalecimiento del sector espacial a través de su Objetivo 3 “Promover la construcción de capacidades y competencias estratégicas nacionales en el campo espacial, impulsando la educación y fortaleciendo la investigación y articulando a los diferentes actores en el desarrollo y la aplicación de las ciencias y tecnologías espaciales”, y establece, mediante su Estrategia 3.4 “Propiciar la construcción de capacidades nacionales para el desarrollo de tecnología espacial, así como investigación en ciencia espacial aplicada”, y para lo cual define la Línea de Acción 3.4.2 “Colaboración con los Estados de la federación para fomentar la creación y operación de instancias afines que se potencialicen como centros regionales de desarrollo espacial, alineados con una estrategia nacional para el desarrollo y fortalecimiento de la infraestructura espacial”, los cuales se definieron con el fin de atender las metas nacionales y los objetivos del sector espacial articulando una estrategia de desarrollo nacional alineada con el Plan Nacional de Desarrollo y el Plan Sectorial de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes.

3. FINALIDAD Y PROPÓSITO DE LA DEMANDA

El Centro de Desarrollo Espacial tiene como propósito fortalecer la infraestructura científica y tecnológica del Estado de Zacatecas, formando en conjunto con otros Centros de Investigación y de Desarrollo Tecnológico, el Campus de Innovación. Dicho Campus inició su operación en el segundo semestre del presente año con la construcción de varios centros por lo que esta demanda tiene la finalidad de contribuir con su programa de investigación y desarrollo tecnológico enfocado al desarrollo de sistemas, aplicaciones y productos en el sector de las telecomunicaciones espaciales.

4. INDICADORES DE IMPACTO

- a) Incremento en la infraestructura científica y tecnológica disponible en el estado de Zacatecas para el desarrollo de sistemas, aplicaciones y productos en el sector de las telecomunicaciones espaciales.
- b) Número de desarrollos tecnológicos innovadores implementados en el sector aeroespacial zacatecano.
- c) Número de servicios especializados/consultoría vinculados con sectores económicos y sociales del estado de Zacatecas y del país.
- d) Número de Recursos Humanos especializados en el área de telecomunicaciones espaciales.
- e) Número de convenios de vinculación establecidos con el sector académico, privado y de gobierno para el fortalecimiento del sector espacial.



5. OBJETIVOS

5.1 OBJETIVO GENERAL

Diseñar, construir, equipar y poner en marcha un Centro Regional de Desarrollo Espacial especializado en telecomunicaciones espaciales, así como en áreas afines vinculadas al sector aeroespacial.

5.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- a) Estructurar el Plan de Desarrollo del Centro Regional de Desarrollo Espacial que incorpore las acciones a tomar en el corto, mediano y largo plazo para alcanzar su autosuficiencia.
- b) Estructurar el Proyecto Ejecutivo del Centro Regional de Desarrollo Espacial.
- c) Construir y equipar el Centro Regional de Desarrollo Espacial y poner en funcionamiento las instalaciones.
- d) Diseñar el plan de capacitación del personal que operará el Centro Regional de Desarrollo Espacial e implementarlo al personal seleccionado.
- e) Estructurar el catálogo de productos y servicios que ofrecerá el Centro Regional de Desarrollo Espacial.
- f) Desarrollar un programa de vinculación, en el que se incluyan estrategias para vincular el Centro Regional de Desarrollo Espacial con los sectores sociales, productivos, académico y de gobierno, y se impulse y consolide la formación de grupos multidisciplinarios de investigación en telecomunicaciones espaciales.
- g) Desarrollar un plan para la transferencia de tecnología con los sectores social, industrial y de gobierno.

6. PRODUCTOS ESPERADOS

- a) Plan de desarrollo del Centro Regional de Desarrollo Espacial que incorpore las acciones a tomar en el corto, mediano y largo plazo para alcanzar su autosuficiencia. Este Plan deberá contemplar al menos los siguientes aspectos:
 - i. Misión, visión, manual de organización y manual de procedimientos del Centro.
 - ii. Estructura organizacional, descripción y perfiles de puestos del Centro.
 - iii. Plan de negocios que incluya un análisis de factibilidad y riesgo especificando los servicios que ofrecerá el Centro Regional de Desarrollo Espacial, así como las fuentes de ingreso en las distintas etapas de desarrollo del Centro que garantizarán su autosuficiencia financiera que asegure que el Sujeto de Apoyo contará con la capacidad y los recursos para el mantenimiento y operación en el corto, mediano y largo plazo.
 - iv. Plan para la selección, modelado de competencias y evaluación de personal que operará el Centro Regional de Desarrollo Espacial, el cual deberá considerar su crecimiento a cinco y 10 años.
 - v. Plan de investigación y desarrollo tecnológico del Centro que detalle las líneas de investigación a desarrollar en el área de Telecomunicaciones Espaciales y áreas



- afines. Este Plan deberá especificar el perfil de los investigadores y tecnólogos del Centro que participarán en cada una de las líneas de investigación y desarrollo tecnológico.
- vi. Programa para la formación de Recursos Humanos en el área de Telecomunicaciones Espaciales.
 - vii. Plan de operación para atender y dar solución a las demandas del sector productivo.
 - viii. Plan de vinculación, especificando las alianzas y colaboraciones que se establecerán con otros centros de investigación, así como con instituciones de los sectores social, productivo, académico y de gobierno, tanto nacionales como internacionales.
- b) Proyecto ejecutivo del Centro Regional de Desarrollo Espacial, que incluya:
- i. Diseño arquitectónico
 - ii. Cálculo estructural
 - iii. Diseño de instalaciones
 - iv. Programa de obra
 - v. Especificación de los equipos
 - vi. Cualquier otro aspecto indispensable para su exitosa construcción y puesta en marcha.
- c) Centro Regional de Desarrollo Espacial construido, equipado y puesto en marcha de acuerdo con el proyecto ejecutivo autorizado, el cual deberá contar con al menos lo siguiente:
- i. Laboratorio de Investigación y Desarrollo Tecnológico en Telecomunicaciones Espaciales y Radio Frecuencia.
 - ii. Laboratorio de Diseño Electrónico y Sistemas Embebidos, especializado en al área de las telecomunicaciones.
 - iii. Laboratorio de Investigación y Desarrollo Tecnológico Especializado en Sistemas Autónomos Móviles.
 - iv. Laboratorio de Modelado y Simulación de Sistemas de Telecomunicaciones Espaciales.
 - v. Laboratorio de Integración y Pruebas de Sistemas Espaciales de Telecomunicaciones, el cual deberá incluir un cuarto limpio clase 100,000 de 2m² como mínimo.
 - vi. Sala de entrenamiento y certificación en las áreas de Telecomunicaciones, Radio Frecuencia, Diseño Electrónico, Diseño de Sistemas Embebidos Espaciales y Modelado y Simulación de Sistemas de Telecomunicaciones Espaciales.
- d) Personal capacitado que operará el Centro Regional de Desarrollo Espacial.
- e) Catálogo de productos y servicios que ofrecerá el Centro Regional de Desarrollo Espacial.
- f) Programa de vinculación con los sectores productivos de la región, en el que se incluyan estrategias para vincular al Centro Regional de Desarrollo Espacial con los sectores sociales, productivos, académico y de gobierno, y se impulse y consolide la formación de grupos multidisciplinarios de investigación altamente especializados en Telecomunicaciones Espaciales.



- g) Plan para la transferencia de tecnología con los sectores social, industrial y de gobierno.

7. MODALIDAD

D. Creación y Fortalecimiento de la Infraestructura

8. TIEMPO DE EJECUCIÓN

El tiempo para el desarrollo del proyecto no deberá exceder de 18 meses.

9. USUARIO

Consejo Zacatecano de Ciencia, Tecnología e Innovación (COZCYT)

10. CONSIDERACIONES PARTICULARES

- a) Las propuestas deberán atender la demanda en su totalidad. Para ello, el proponente deberá comprobar su capacidad legal, técnica y financiera para realizar el proyecto de construcción y equipamiento del Centro Regional de Desarrollo Espacial, pudiendo integrar un grupo de trabajo multidisciplinario que incluya a expertos en las disciplinas o especialidades requeridas que aseguren una respuesta integral a los requerimientos establecidos en la demanda.
- b) Se plantea como elemento clave para la presentación de las propuestas, el siguiente criterio relacionado con la experiencia del proponente.
- i. Fortaleza científica y tecnológica del grupo de trabajo cuyos miembros sean capaces de encabezar proyectos que cumplan, al menos, los siguientes aspectos:
- Realizar investigación y desarrollo tecnológico en Telecomunicaciones Espaciales, radio definido por *software*, desarrollo de núcleos de propiedad intelectual para telecomunicaciones, sistemas de radio frecuencia y antenas, desarrollo de nanosatélites y estaciones terrenas.
 - Tener la capacidad de planificar y poner en marcha los laboratorios que integrarán el Centro Regional de Desarrollo Espacial.
- c) La propuesta deberá estructurarse en dos etapas. Es requisito indispensable que en la primera etapa se incluyan como entregables todos los productos relativos al diseño y planeación para la construcción del Centro Regional de Desarrollo Espacial que demuestren la viabilidad de su ejecución. La segunda etapa deberá ser la fase de construcción, equipamiento y puesta en marcha del Centro.
- d) Las propuestas deberán incluir un programa detallado en el que se indiquen las metas, productos, actividades relevantes, tiempos y recursos requeridos para cada etapa de acuerdo con lo que se especifica en la demanda.
- e) El proponente, previo a la firma del Convenio de Asignación de Recursos, deberá acreditar la propiedad o posesión de un inmueble de al menos 2,400 m², ubicado en el Campus de Innovación Tecnológica del Estado de Zacatecas.



Para acreditar cualquiera de las dos figuras jurídicas mencionadas, se deberá constatar lo siguiente:

- Propiedad: Presentar copia certificada de la escritura que para tal efecto haya expedido el notario público correspondiente.
- Posesión: Presentar copia certificada del contrato de comodato pasado ante la fe del notario público correspondiente, y con vigencia de 20 años prorrogable por un plazo igual.

Cualquier reforma a la legislación con respecto al comodato será resuelta por el Comité Técnico y de Administración del Fondo Mixto.

- f) El Fondo Mixto no sufragará gastos derivados de servicios de urbanización (agua potable, alcantarillado, pavimentación y electricidad).
- g) El proponente deberá considerar el gasto correspondiente para el pago de supervisión de la obra hasta por un monto del 3% del total del apoyo correspondiente a construcción de infraestructura.
- h) En la construcción del Centro Regional de Desarrollo Espacial se deberán contemplar accesos para personas con discapacidad tales como rampas, elevadores, etc., lo anterior en estricto apego a las normas de la entidad federativa donde se desarrolle el proyecto.

En el caso de que no se cuente con reglamentación al respecto, se observará en lo aplicable en la Ley General para la Inclusión de las Personas con Discapacidad del Distrito Federal.

- i) Para los efectos de la presente Demanda Específica, se dará prioridad para construir en el Campus de Innovación Tecnológica a las instituciones que desarrollen investigación científica y tecnológica y formación de Recursos Humanos nivel licenciatura y posgrado, y cuenten con la carta de aceptación del COZCYT, para instalarse en el Campus.
- j) El monto máximo que podrá solicitarse al Fondo Mixto para esta demanda será de \$25'000,000.00 (Veinticinco millones de pesos 00/100 M.N.).

11. CONTACTO

Dra. Gema A. Mercado Sánchez

Directora General del Consejo Zacatecano de Ciencia, Tecnología e Innovación

Av. de la Juventud No. 504

Col. Barros Sierra, Zacatecas, Zac., C.P. 98090

Teléfono: (492) 921 2816 ext. 1509

Correo electrónico: gmercado@cozcyt.gob.mx



DEMANDA 2. DISEÑO, CONSTRUCCIÓN, EQUIPAMIENTO Y PUESTA EN MARCHA DE UN CENTRO DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO TECNOLÓGICO EN TELECOMUNICACIONES Y TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN PARA MINERÍA EN EL ESTADO DE ZACATECAS.

1. PRIORIDAD

Tecnología de la Información y Comunicación

2. ANTECEDENTES

La minería es una actividad con gran tradición en México y es considerada una actividad económica primaria; esto se debe a la explotación de yacimientos que pueden ser encontrados al aire libre o en subsuelos. Dentro de este sector se realizan actividades como explotación, extracción, fundición, recuperación y aprovechamiento de materiales. De esta forma, el sector minero es un proveedor nato de materias primas, procesos y desarrollos tecnológicos para el resto de las ramas industriales y comerciales tanto del estado, como del país. En este marco el Estado de Zacatecas ha identificado como prioritario³ el desarrollo y fortalecimiento de capacidades para la industria de Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC), aplicadas a la Industria Minera del estado.

Zacatecas es un estado con una larga y extensa tradición minera desde la época colonial. De su territorio se han explotado minerales tales como: el oro, zinc, plata, cobre, hierro, cadmio, ópalo, cromo, fluorita, bismuto, entre otros, siendo este sector el principal contribuyente al PIB estatal, con el 38.33%. Para el estado de Zacatecas, las actividades de desarrollo e innovación tienen una importancia significativa; especialmente aquellas que contribuyan al crecimiento y productividad de la Industria Minera.

En la actualidad, este tipo de contribuciones tecnológicas para el desarrollo del sector minero en el estado tienen una orientación directa con las tecnologías de la información de metadatos, la seguridad del personal, la gestión y la disminución del impacto ambiental. No obstante, y de acuerdo con la misma fuente, los factores críticos de éxito para el buen funcionamiento de este programa son, entre otros:

- interés del sector minero expresado a través de la demanda de sistemas y aplicaciones informáticas,
- colaboración entre empresas de TIC y proveedores de equipo para la minería,
- desarrollo de oferta de servicios y paquetería informática, y
- mayor uso de sistemas embebidos enfocados a otros sectores.

En la actualidad, las empresas mineras demandan un importante nivel de automatización en los subprocesos. Es por eso que un Centro de Investigación y Desarrollo Tecnológico en Telecomunicaciones y Tecnologías de la Información para Minería aportará importantes elementos a la economía estatal, regional y nacional, mediante el desarrollo de proyectos tecnológicos sustentables y competitivos. Además, contribuirá en la especialización de la formación de Recursos Humanos alternamente calificados que busquen vincularse con instituciones de educación superior y/o centros de investigación, locales, nacionales e incluso a escala internacional.

³ *Agenda de Innovación Zacatecas 2014*, CONACYT, p. 91.



El sector minero se enfrenta a grandes retos en la integración de sub operaciones y desarrollo de eslabonamientos hacia los demás sectores productivos del Estado. Se enfrenta también a retos tecnológicos relacionados con el uso energético, recursos naturales; reducción del impacto ambiental y la implementación de rigurosos sistemas de seguridad, apegados a estándares internacionales.

Debido a lo anterior, se puede establecer que las empresas mineras se enfrentan específicamente a retos tecnológicos como los siguientes:

1. Eficiencia operacional.
2. Uso eficiente de los recursos energéticos.
3. Automatización de procesos productivos.
4. Automatización de equipos de alto valor.
5. Seguridad industrial.
6. Proveedores y cadenas de suministros.
7. Cumplimiento o adecuación a los lineamientos que establecen organismos gubernamentales mediante el monitoreo en tiempo real de ubicación de personal o condiciones ambientales.
8. Innovación.
 - a) Fortalecimiento de institutos locales.
 - b) Formación de Centros de Investigación Aplicada.
 - c) Investigación relevante enfocada a dar soluciones del sector.
9. Recursos Humanos.
 - a) Carencia de profesionales en algunas áreas en particular.
 - b) Improvisación técnica obligada a retos continuos.
 - c) Percepción errónea de la sociedad en la que se piensa que solamente es un sector dirigido para hombres y con métodos y equipos obsoletos.

En este sentido es necesario un Centro de Investigación y Desarrollo Tecnológico en Telecomunicaciones y Tecnologías de la Información para Minería, junto a la investigación aplicada y el desarrollo de la tecnología, así como el desarrollo de nuevas tecnologías para incrementar y potencializar las capacidades de investigación y desarrollo que permitan el crecimiento del sector minero de manera local y nacional. El desarrollo de este Centro permitirá no sólo elevar la competitividad de las empresas ubicadas en Zacatecas, sino detonar el proceso de apropiación de tecnologías y procesos en otras ramas tanto industriales, como de comercio y servicios.

3. FINALIDAD Y PROPÓSITO DE LA DEMANDA

La Creación del Centro de Investigación y Desarrollo Tecnológico en Telecomunicaciones y Tecnologías de la Información para Minería en el Estado de Zacatecas tiene como propósito instalarse en el Campus de Innovación de Zacatecas, ya que Zacatecas demanda atención en el área de desarrollo e implementación de nuevas tecnologías para optimizar los procesos y dar mayor seguridad a los mineros. Como una respuesta a esta área de oportunidad se ha decidido construir un Centro cuya finalidad es desarrollar sistemas de información que permitan optimizar la actividad minera en la toma de decisiones con información real y oportuna y anticipar posibles eventos que pongan en riesgo la integridad del personal que labora en las minas, dicha creación del Centro a través de un plan acción que conlleva a su construcción y la implementación de un



plan de capacitación, diseño y de desarrollo catálogo de productos y la vinculación con instituciones en el Estado.

4. INDICADORES DE IMPACTO

- a) Número de tecnologías generadas (innovación, optimización, nuevos procesos: patentes o registros de patentes).
- b) Número de desarrollos tecnológicos innovadores implementados en el sector minero zacatecano.
- c) Número de servicios ofrecidos al sector minero-metalúrgico regional.
- d) Recursos Humanos formados en el área de las Telecomunicaciones y TIC dentro del sector minería en Zacatecas.
- e) Número de convenios de vinculación formalizados con el sector académico, privado y de gobierno en Zacatecas y en la región.

5. OBJETIVOS

5.1 OBJETIVO GENERAL

Diseñar, construir, equipar y poner en marcha un Centro de Investigación y Desarrollo Tecnológico en Telecomunicaciones y Tecnologías de la Información para Minería.

5.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- a) Estructurar el Plan de Desarrollo del Centro de Investigación y Desarrollo Tecnológico en Telecomunicaciones y Tecnologías de la Información para Minería que incorpore las acciones a tomar en el corto, mediano y largo plazo para alcanzar su autosuficiencia.
- b) Desarrollar el Proyecto Ejecutivo del Centro de Investigación y Desarrollo Tecnológico en Telecomunicaciones y Tecnologías de la Información para Minería.
- c) Construir y equipar el Centro de Investigación y Desarrollo Tecnológico en Telecomunicaciones y Tecnologías de la Información para Minería y poner en funcionamiento las instalaciones.
- d) Diseñar e implementar el plan de capacitación del personal que operará el Centro de Investigación y Desarrollo Tecnológico en Telecomunicaciones y Tecnologías de la Información para Minería e implementarlo al personal seleccionado.
- e) Desarrollar el catálogo de productos y servicios que ofrecerá el Centro de Investigación y Desarrollo Tecnológico en Telecomunicaciones y Tecnologías de la Información para Minería.
- f) Formalizar vinculaciones con Instituciones de Educación Superior, Centros de Investigación y empresas nacionales e internacionales expertas en el área.

6. PRODUCTOS ESPERADOS



- a) Plan de Desarrollo del Centro de Investigación y Desarrollo Tecnológico en Telecomunicaciones y Tecnologías de la Información para Minería que incorpore las acciones a tomar en el corto, mediano y largo plazo para alcanzar su autosuficiencia. Éste plan deberá contemplar al menos los siguientes aspectos:
- i. Misión, visión, manual de organización y manual de procedimientos del Centro.
 - ii. Estructura organizacional y descripción de puestos y funciones del Centro.
 - iii. Plan de negocios que incluya un análisis de factibilidad y riesgo especificando los servicios que ofrecerá, así como las fuentes de ingreso en las distintas etapas de desarrollo del Centro que garantizarán su autosuficiencia financiera en el corto, mediano y largo plazo.
 - iv. Plan para fortalecer e integrar Capital Humano que permita desarrollar e implementar soluciones o sistemas requeridos por la industria minera.
 - v. Plan de investigación y desarrollo tecnológico del Centro que detalle las líneas de investigación a desarrollar en el área de telecomunicaciones y tecnologías de la información para la minería. Éste plan deberá especificar el perfil de los investigadores y tecnólogos que participarán en cada una de las líneas de investigación y desarrollo tecnológico.
 - vi. Programa para la formación de Recursos Humanos en el área de telecomunicaciones y tecnologías de la información para minería.
 - vii. Plan de operación para atender y dar solución a las demandas del sector productivo.
 - viii. Plan de vinculación, especificando las alianzas y colaboraciones que se establecerán con otros Centros de Investigación, así como con instituciones de los sectores social, productivo, académico y de gobierno, tanto nacionales como internacionales.
- b) Proyecto ejecutivo del Centro de Investigación y Desarrollo Tecnológico en Telecomunicaciones y Tecnologías de la Información para Minería, que incluya:
- i. Diseño arquitectónico
 - ii. Cálculo estructural
 - iii. Diseño de instalaciones
 - iv. Programa de obra
 - v. Especificación de los equipos
 - vi. Cualquier otro aspecto indispensable para su exitosa construcción y puesta en marcha.
- c) Centro de Investigación y Desarrollo Tecnológico en Telecomunicaciones y Tecnologías de la Información para Minería, construido, equipado y puesto en marcha, de acuerdo con el proyecto ejecutivo autorizado, el cual deberá contar con al menos lo siguiente:
- i. Infraestructura física adecuada que permita fortalecer el sector de Telecomunicaciones y Tecnologías de la Información para Minería.
 - ii. Espacio adecuado para el desarrollo de investigación, construcción de prototipos y laboratorio de pruebas, que generen tecnologías innovadoras para optimizar procesos.



- iii. Laboratorio de Telecomunicaciones para transmisión de señales de voz, datos, video y control, utilizando redes VHF, UHF, Wifi, y sistemas de cableado estructurado (cobre y Fibra Óptica) propios para el sector minero.
 - iv. Laboratorio para desarrollo de soluciones de identificación, rastreo, evacuación, alarmas de personal y vehículos con tecnologías RFID de última generación, que faciliten el flujo operativo del sector minero.
 - v. Laboratorio que vincule los sistemas de comunicación con la instrumentación de Sensores y de control que faciliten la identificación de condiciones ambientales, de seguridad y operación del sector minero.
 - vi. Laboratorio de investigación y desarrollo en tecnologías de la información para la creación de un “Sistema de Flujo Operativo Inteligente” que administre eficientemente los recursos humanos y equipo de producción con el conocimiento de todas las variables que se encuentran en un proceso productivo del sector minero.
 - vii. Área dedicada a la capacitación y entrenamiento al personal de las distintas unidades.
- d) Personal que operará el Centro de Investigación y Desarrollo Tecnológico en Telecomunicaciones y Tecnologías de la Información para Minería capacitado
- e) Vinculaciones formalizadas con Instituciones de Educación Superior, Centros de Investigación y empresas nacionales e internacionales expertas en el área.
- f) Catálogo de productos y servicios que ofrecerá el Centro. Dicho catálogo deberá considerar la implementación e innovación de soluciones integrales de telecomunicaciones y tecnología de la información que incluyen:
- i. Desarrollo de sistemas de información para: localización y rastreo de personal y vehículos en tiempo real, control de acarreo de mineral, sistema de evacuación, despacho, administración y control de tareas vinculadas con el flujo operativo del sector minero.
 - ii. Prototipos de telecomunicaciones para localización, rastreo, evacuación, e integración con la instrumentación del sector minero, entre otros.
 - iii. Contemplar mecanismos de registro de propiedad intelectual e industrial.
 - iv. Someter registro de diseño del *Hardware & Software*.
 - v. Análisis y requerimientos de la industria minera para servicios de voz, datos, video y señales de control de alto voltaje.
 - vi. Servicios de ingeniería para implementación de soluciones integrales de telecomunicaciones que incluye la infraestructura y equipamiento.

7. TIEMPO DE EJECUCIÓN

El tiempo de ejecución del proyecto no deberá exceder de 18 meses.

8. MODALIDAD

D. Creación y Fortalecimiento de Infraestructura



9. USUARIO

Consejo Zacatecano de Ciencia, Tecnología e Innovación (COZCYT)

10. CONSIDERACIONES PARTICULARES

- a) Las propuestas deberán atender la demanda en su totalidad. Para ello, el proponente deberá comprobar su capacidad legal, técnica y financiera para realizar el proyecto de construcción y equipamiento del Centro de Investigación y Desarrollo Tecnológico en Telecomunicaciones y Tecnologías de la Información para Minería, pudiendo integrar un grupo de trabajo interinstitucional que incluya a expertos en las disciplinas o especialidades requeridas para asegurar una respuesta integral a los requerimientos establecidos en la demanda.
- b) La propuesta deberá estructurarse en dos etapas. Es requisito indispensable que en la primera etapa se incluyan como entregables todos los productos relativos al diseño y planeación para la construcción del Centro de Investigación y Desarrollo Tecnológico en Telecomunicaciones y Tecnologías de la Información para Minería que demuestren la viabilidad de su ejecución. La segunda etapa deberá ser la fase de construcción, equipamiento y puesta en marcha del Centro.
- c) Las propuestas deberán incluir un programa detallado en el que se indiquen las metas, productos, actividades relevantes, tiempos y recursos requeridos para cada etapa de acuerdo con lo que se especifica en la demanda.
- d) El proponente deberá realizar una aportación concurrente líquida equivalente al monto autorizado por el Fondo Mixto. Es requisito indispensable que la aportación concurrente se realice previo al depósito de la primera ministración por parte del Fondo Mixto, en la cuenta aperturada para el uso exclusivo de los recursos asignados al proyecto, siendo requisito indispensable que el Convenio de Asignación de Recursos se encuentre formalizado.
- e) El proponente, previo a la firma del Convenio de Asignación de Recursos, deberá acreditar la propiedad o posesión de dos inmuebles, uno de al menos de 2,600 m² y el otro de al menos 2,500 m², ubicado en el Campus de Innovación Tecnológica del Estado de Zacatecas.

Para acreditar cualquiera de las dos figuras jurídicas mencionadas, se deberá constatar lo siguiente:

- Propiedad: Presentar copia certificada de la escritura que para tal efecto haya expedido el notario público correspondiente.
- Posesión: Presentar copia certificada del contrato de comodato pasado ante la fe del notario público correspondiente, y con vigencia de 20 años prorrogable por un plazo igual. Cualquier reforma a la legislación con respecto al comodato será resuelta por el Comité Técnico y de Administración del Fondo Mixto.

Cualquier reforma a la legislación con respecto al comodato será resuelta por el Comité Técnico y de Administración del Fondo Mixto.

- f) El Fondo Mixto no sufragará gastos derivados de servicios de urbanización (agua potable, alcantarillado, pavimentación y electricidad).



ZACATECAS
GOBIERNO DEL ESTADO



MÉXICO
PRESIDENCIA DE LA REPÚBLICA



CONACYT
Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología

- g) El proponente deberá considerar el gasto correspondiente para el pago de supervisión de la obra hasta por un monto del 3% del total del apoyo correspondiente a construcción de infraestructura.
- h) En la construcción del Centro de Investigación y Desarrollo Tecnológico en Telecomunicaciones y Tecnologías de la Información para Minería se deberán contemplar accesos para personas con discapacidad tales como rampas, elevadores, etc., lo anterior en estricto apego a las normas de la entidad federativa donde se desarrolle el proyecto.

En el caso de que no se cuente con reglamentación al respecto, se observará en lo aplicable en la Ley General para la Inclusión de las Personas con Discapacidad del Distrito Federal.

- i) Para los efectos de la presente Demanda Específica, se dará prioridad para construir en el Campus de Innovación Tecnológica a las instituciones que desarrollen investigación científica y tecnológica y formación de Recursos Humanos de nivel licenciatura y posgrado, y cuenten con la carta de aceptación del COZCYT para instalarse en el Campus.
- j) El monto máximo que se podrá solicitar al Fondo Mixto a través de la Demanda Específica es de \$12'000,000.00 (Doce millones de pesos 00/100 M.N.).

11. CONTACTO

Dra. Gema A. Mercado Sánchez

Directora General

Consejo Zacatecano de Ciencia, Tecnología e Innovación

Av. de la Juventud no. 504, Col. Barros Sierra

Zacatecas, Zac. C.P. 98090

Correo electrónico: gmercado@cozcyt.gob.mx

Teléfono: (492) 921 2816 ext. 1509



DEMANDA 3. DISEÑO, CONSTRUCCIÓN, EQUIPAMIENTO Y PUESTA EN MARCHA DE UN CENTRO DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO DE SOLUCIONES DE TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN, COMUNICACIONES E INGENIERÍA DE SOFTWARE EN EL ESTADO DE ZACATECAS.

1. PRIORIDAD

Tecnología de la Información y Comunicación

2. ANTECEDENTES

En el estado de Zacatecas, en el año 2014 se registró un total de 51 mil 864 unidades económicas, en donde se ocupan a 331 mil 049 personas. La actividad económica de la entidad distribuye su participación al Producto Interno Bruto Estatal (PIBE) con: 7% primario; 54% secundario y 39% para el sector servicios (terciario).⁴ En este contexto, poco menos del 60% del total de unidades económicas del sector privado y paraestatal se dedican a realizar actividades comerciales y están en el segmento de la Micro, Pequeña y Mediana Empresa (MIPYMES).

Por la importancia del mercado de las MIPYMES es necesario instrumentar acciones para mejorar el entorno económico y apoyar directamente a las empresas, con el propósito de crear condiciones que contribuyan a la consolidación del sector empresarial. Por su parte, en Zacatecas la tendencia en la incorporación de empresas al Registro Nacional de Instituciones y Empresas Científicas y Tecnológicas (RENIECYT), fue ascendente de 2007 a 2012 con una tasa de crecimiento promedio de 23.5% anual.

Como parte de su infraestructura productiva, Zacatecas cuenta con tres parques industriales y otros más en desarrollo, en los cuales la participación y vinculación de empresas de un mismo sector ha derivado en la creación de *clusters*. En este sentido, Zacatecas cuenta con: a) Clúster Minero, b) Clúster Turístico y Cultural, c) Clúster de TI Zacatecas (CITTIZAC) y, d) participación en el Consejo Nacional de Clústers de Software y Tecnologías de la Información y la Comunicación, la Cámara Nacional de la Industria Electrónica, de Telecomunicaciones y Tecnologías de la Información (CANIETI).

La *Agenda Estatal de Innovación 2014 para Zacatecas*⁵ identifica a las TIC y a la Ingeniería de Procesamiento de Datos e Información como uno de los sectores prioritarios y transversales a todas las actividades económicas de la entidad. Lo anterior con el fin de proveer elementos para contribuir a resolver eficientemente los problemas de comunicación entre las unidades económicas a través de las siguientes acciones:

- Acciones que promuevan el desarrollo y aplicación tanto regional, como local de la ciencia, la tecnología y la innovación.
- Acciones concretas que aporten soluciones a las necesidades y oportunidades regionales, bajo esquemas de concertación, vinculación y participación, entre los diferentes actores empresariales, académicos y gubernamentales.
- Acciones dirigidas a facilitar el éxito de proyectos y programas innovadores de instituciones privadas y públicas.

⁴ INEGI, 2014.

⁵ CONACYT, 2014, p. 91.



- Acciones que impulsen el desarrollo de nuevos productos, servicios y procesos y permitan la expansión y continuidad, así como la transferencia de tecnología a otras ramas y sectores productivos.

De acuerdo con la misma fuente, “El proyecto pretende consolidar la industria de TIC en Zacatecas mediante la creación de empresas especializadas a partir del conocimiento generado en instituciones de educación superior y centros de investigación”. En este marco, destaca la importancia de responder a la demanda de las empresas de sectores maduros y emergentes incrementando la oferta de servicios y soluciones de base tecnológica.

El Estado de Zacatecas ha identificado las TIC como un sector estratégico para el desarrollo de la entidad⁶. Es en este contexto que el programa de fortalecimiento de la infraestructura de apoyo al ecosistema de emprendimiento mediante la creación y aceleración de nuevas empresas de TIC queda enmarcado. Aunado a lo anterior, y para efecto de agregar valor al sector, el Estado se ha propuesto incentivar el desarrollo de la industria de paquetería informática en forma tal que complemente las actividades de la industria electrónica orientada hacia las comunicaciones y el procesamiento de datos para, de esta manera, satisfacer el objetivo enunciado en el párrafo precedente.

Por todo lo anterior, y a efecto de fortalecer la industria de Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) en la región centro, el Estado presenta esta Demanda Específica para la creación del Centro de Investigación y Desarrollo de Soluciones de Tecnologías de la Información, Comunicaciones e Ingeniería de *Software* para ser establecido en el Campus de Innovación Tecnológica del Estado de Zacatecas y así contribuir a satisfacer la demanda de servicios informáticos de la región centro del estado, y del país.

3. FINALIDAD Y PROPÓSITO DE LA DEMANDA

El Centro de Investigación y Desarrollo de soluciones de tecnologías de la información, comunicaciones e ingeniería de *Software* en el Estado de Zacatecas, tiene como propósito apoyar a la industria y ofrecer soluciones al sector productivo mediante el uso de tecnologías de la información en el área de soluciones de tecnologías de la información que fortalezca, integre y complemente las capacidades tecnológicas locales y regionales, impulsando actividades de alto impacto en los servicios de TIC e Ingeniería de *Software*.

El Centro de Investigación y Desarrollo de soluciones de tecnologías de la información, comunicaciones e ingeniería de *Software* en el Estado de Zacatecas, tiene como finalidad el fortalecer al sector de las TIC, incrementando la infraestructura informática en el Estado, todo esto por la necesidad de solucionar eficientemente los problemas de comunicación a través de instrumentos eficaces, tanto de análisis, como de procesamiento de datos e información, que produzcan impacto en el desarrollo integral.

4. INDICADORES DE IMPACTO

- a) Incremento en la infraestructura científica y tecnológica disponible en el Estado de Zacatecas para el desarrollo e innovación en las Tecnologías de Información y desarrollo de *software*.
- b) Número de tecnologías generadas (innovación, optimización, nuevos procesos).

⁶ Plan Estatal de Desarrollo Zacatecas 2011-2016, y la Agenda Estatal de Innovación para Zacatecas 2014.



- c) Número de desarrollos tecnológicos innovadores implementados.
- d) Número de convenios de colaboración formalizados entre la empresa y centros de investigación y universidades.
- e) Número de servicios especializados/consultoría certificados por instancias de clase mundial vinculados con sectores económicos y sociales del Estado de Zacatecas.

5. OBJETIVOS

5.1 OBJETIVO GENERAL

Diseñar, construir, equipar y poner en un Centro de Investigación y Desarrollo de Soluciones de Tecnologías de la Información, Comunicaciones e Ingeniería de *Software* en el Estado de Zacatecas.

5.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- a) Estructurar el Plan de Desarrollo para el Centro de Investigación y Desarrollo de Soluciones de Tecnologías de la Información, Comunicaciones e Ingeniería de *Software* que incorpore las acciones a tomar en el corto, mediano y largo plazo para alcanzar su autosuficiencia.
- b) Desarrollar el Proyecto Ejecutivo del Centro de Investigación y Desarrollo de Soluciones de Tecnologías de la Información, Comunicaciones e Ingeniería de *Software*.
- c) Construir y equipar el Centro de Investigación y Desarrollo de Soluciones de Tecnologías de la Información, Comunicaciones e Ingeniería de *Software* y poner en funcionamiento las instalaciones.
- d) Implementar un plan de capacitación para el personal que operará el Centro de Investigación y Desarrollo de Soluciones de Tecnologías de la Información, Comunicaciones e Ingeniería de *Software*.
- e) Elaborar un Catálogo de productos y servicios que ofrecerá el Centro de Investigación y Desarrollo de Soluciones de Tecnologías de la Información, Comunicaciones e Ingeniería de *Software*.
- f) Diseñar, calendarizar y formalizar un Programa de intercambio de capacidades tecnológicas con Centros de Investigación e Instituciones de Educación Superior.

6. PRODUCTOS ESPERADOS

- a) Plan de Desarrollo del Centro de Investigación y Desarrollo de Soluciones de Tecnologías de la Información, Comunicaciones e Ingeniería de *Software* que incorpore las acciones a tomar en el corto, mediano y largo plazo para alcanzar su autosuficiencia. Este plan deberá contemplar al menos los siguientes aspectos:
 - i. Misión, visión, manual de organización y manual de procedimientos del Centro.
 - ii. Estructura organizacional y descripción de puestos y funciones del Centro.
 - iii. Plan de negocios que incluya un análisis de factibilidad y riesgo especificando los servicios que ofrecerá, así como las fuentes de ingreso en las distintas etapas de



- desarrollo del Centro que garantizarán su autosuficiencia financiera en el corto, mediano y largo plazo.
- iv. Plan para fortalecer e integrar Capital Humano que permita desarrollar e implementar soluciones o sistemas requeridos.
 - v. Programa para la formación de Recursos Humanos en las áreas de especialización del Centro.
 - vi. Plan de investigación y desarrollo tecnológico del Centro que detalle las líneas de investigación a desarrollar. Éste plan deberá especificar el perfil de los investigadores y tecnólogos del Centro que participarán en cada una de las líneas de investigación y desarrollo tecnológico.
 - vii. Plan de operación para atender y dar solución a las demandas del sector.
 - viii. Plan de vinculación, especificando las alianzas y colaboraciones que se establecerán con otros Centros de Investigación, así como con instituciones de los sectores social, productivo, académico y de gobierno, tanto nacionales como internacionales.
- b) Proyecto ejecutivo del Centro de Investigación y Desarrollo de Soluciones de Tecnologías de la Información, Comunicaciones e Ingeniería de *Software* que incluya:
- i. Diseño arquitectónico
 - ii. Cálculo estructural
 - iii. Diseño de instalaciones
 - iv. Programa de obra
 - v. Especificación de los equipos
 - vi. Cualquier otro aspecto indispensable para su exitosa construcción y puesta en marcha
- c) Centro de Investigación y Desarrollo de Soluciones de Tecnologías de la Información, Comunicaciones e Ingeniería de *Software* construido y equipado de acuerdo con el proyecto aprobado, que incluya, entre otras áreas:
- i. Laboratorio de Procesos de *Software*
 - ii. Laboratorio de Telecomunicaciones, Procesamiento y Almacenamiento para Prueba de Productos de *Software*
- d) Programa de intercambio de capacidades tecnológicas con Centros de Investigación e Instituciones de Educación Superior calendarizado y formalizado.
- e) Personal, certificado, que operará el Centro de Investigación y Desarrollo de Soluciones de Tecnologías de la Información, Comunicaciones e Ingeniería de *Software*.
- f) Catálogo de productos y servicios que ofrecerá el Centro de Investigación y Desarrollo de Soluciones de Tecnologías de la Información, Comunicaciones e Ingeniería de *Software*.

7. TIEMPO DE EJECUCIÓN

El tiempo de ejecución del proyecto no deberá exceder de 18 meses.



8. MODALIDAD

D. Creación y Fortalecimiento de Infraestructura

9. USUARIO

Consejo Zacatecano de Ciencia, Tecnología e Innovación (COZCYT)

10. CONSIDERACIONES PARTICULARES

- a) Las propuestas deberán atender la demanda en su totalidad. Para ello, el proponente deberá demostrar su capacidad legal, técnica y financiera para realizar el proyecto de construcción y equipamiento del Centro de Investigación y Desarrollo de Soluciones de Tecnologías de la Información, Comunicaciones e Ingeniería de Software, pudiendo integrar un grupo de trabajo interinstitucional que incluya a expertos en las disciplinas o especialidades requeridas para asegurar una respuesta integral a los requerimientos establecidos en la Demanda.
- b) Se plantea como elemento clave para la presentación de las propuestas, el siguiente criterio relacionado con la experiencia del proponente:
 - i. Experiencia comprobada de más de 15 años prestando servicios de tecnología en la entidad.
 - ii. Tener la capacidad y experiencia de planificar y poner en marcha un Laboratorio de Procesos de *Software* en el Campus de Innovación Tecnológica del Estado de Zacatecas.
 - iii. Tener la capacidad y experiencia de planificar y poner en marcha, un Laboratorio de Telecomunicaciones, Procesamiento y Almacenamiento para Prueba de Productos de *Software* en el Campus de Innovación Tecnológica del Estado de Zacatecas.
- c) La propuesta deberá estructurarse en dos etapas subsecuentes. En la primera etapa se deberán incluir como entregables todos los productos relativos al diseño y planeación para la construcción del Centro de Investigación y Desarrollo de Soluciones de Tecnologías de la Información, Comunicaciones e Ingeniería de Software. La segunda etapa deberá ser la fase de construcción, equipamiento y puesta en marcha del Centro.
- d) Las propuestas deberán incluir un programa detallado en el que se indiquen las metas, productos, actividades relevantes, tiempos y recursos requeridos para cada etapa de acuerdo con lo que se especifica en la demanda.
- e) El proponente deberá realizar una aportación concurrente líquida equivalente al monto autorizado por el Fondo Mixto. Es requisito indispensable que la aportación concurrente se realice previo al depósito de la primera ministración por parte del Fondo Mixto, en la cuenta aperturada para el uso exclusivo de los recursos asignados al proyecto, siendo requisito indispensable que el Convenio de Asignación de Recursos se encuentre formalizado.
- f) Para los efectos de la presente demanda, se dará prioridad para construir en el Campus de Innovación Tecnológica a las entidades que desarrollen investigación científica y tecnológica, formación de Recursos Humanos de alto nivel, prestación de servicios TIC, y cuenten con la carta de aceptación del COZCYT para instalarse en el Campus.



- g) El proponente, previo a la firma del Convenio de Asignación de Recursos, deberá acreditar la propiedad o posesión de un inmueble de al menos 1,900 m², ubicado en el Campus de Innovación Tecnológica del Estado de Zacatecas.

Para acreditar cualquiera de las dos figuras jurídicas mencionadas, se deberá constatar lo siguiente:

- Propiedad: Presentar copia certificada de la escritura que para tal efecto haya expedido el notario público correspondiente.
- Posesión: Presentar copia certificada del contrato de comodato pasado ante la fe del notario público correspondiente, y con vigencia de 20 años prorrogable por un plazo igual.

Cualquier reforma a la legislación con respecto al comodato será resuelta por el Comité Técnico y de Administración del Fondo Mixto.

- h) El Fondo Mixto no sufragará gastos derivados de servicios de urbanización (agua potable, alcantarillado, pavimentación y electricidad).
- i) El proponente deberá considerar el gasto correspondiente para el pago de supervisión de la obra hasta por un monto del 3% del total del apoyo correspondiente a construcción de infraestructura.
- j) En la construcción del Centro de Investigación y Desarrollo de Soluciones de Tecnologías de la Información, Comunicaciones e Ingeniería de Software se deberán contemplar accesos para personas con discapacidad tales como rampas, elevadores, etc., lo anterior en estricto apego a las normas de la entidad federativa donde se desarrolle el proyecto.

En el caso de que no se cuente con reglamentación al respecto, se observará en lo aplicable en la Ley General para la Inclusión de las Personas con Discapacidad del Distrito Federal.

- k) El monto máximo que se podrá solicitar al Fondo Mixto para atender esta demanda es de \$15'000,000.00 (Quince millones de pesos 00/100 M.N.).

11. CONTACTO

Dra. Gema A. Mercado Sánchez
Directora General Consejo Zacatecano de Ciencia, Tecnología e Innovación
Av. de la Juventud No. 504
Col. Barros Sierra
Zacatecas, Zac., C.P. 98090
Correo electrónico: gmercado@cozcyt.gob.mx
Teléfono: (492) 921 2816 ext. 1509