

**GRAN TELESCOPIO MILIMÉTRICO ALFONSO SERRANO
INFORME DE AUTOEVALUACIÓN PERÍODO ENERO – DICIEMBRE 2012
JUNTA DE GOBIERNO DEL INAOE**



Figura 1 El Gran Telescopio Milimétrico Alfonso Serrano ubicado al Volcán Sierra Negra, Puebla a 4600 metros de altura. Los 32-m de diámetro de la antena de 50-m están dentro de la estructura del tetrápodo. Las primeras observaciones científicas se seguirán realizando con un diámetro de 32-m.

**GRAN TELESCOPIO MILIMÉTRICO ALFONSO SERRANO
INFORME DE AUTOEVALUACIÓN PERÍODO ENERO - DICIEMBRE 2012
JUNTA DE GOBIERNO DEL INAOE**

TABLA DE CONTENIDO

1. Antecedentes	3
2. Informe de resultados del proyecto GTM	6
3. Informe programático - presupuestal	17
4. Otra información relevante	20
5. Contingencias	23
6. Conclusiones	26
7. Atención a la opinión de la SFP sobre el desempeño general del INAOE durante el ejercicio 2011 - solicitud especial al GTM	27
8. Estado actual de la atención a los resultados de las revisiones a las Cuentas Públicas 2006, 2007 Y 2010 practicadas por la ASF	28
9. Estado actual de la atención a los resultados de la Auditoría 02/2011 efectuada por el OIC	30
10. Averiguación previa AP/PGR/UEIDCSPCAJ/FECCSPF/M-I/244/2011	35

ANEXOS

ANEXO 1. Hitos históricos importantes para el proyecto GTM	36
ANEXO 2. Estrategia General de actuación para la conformación del ON-GTM	39
ANEXO 3. 91U Análisis Programático Presupuestal 2013 que incorpora la estructura y presupuesto relativo al Observatorio Nacional del GTM	44
ANEXO 4. Formato Único de Movimientos de Servicios Personales / Requerimientos de Plazas para el ON-GTM en el 2013	46

1. ANTECEDENTES (Estado que guarda el GTM con información técnica y financiera en sus diferentes etapas)

El Gran Telescopio Milimétrico Alfonso Serrano es un proyecto bi-nacional entre México y los Estados Unidos de Norteamérica, dirigido por la oficina del proyecto en el INAOE. El GTM es una antena de 50 metros de diámetro localizado en la cima de Sierra Negra, en el Estado de Puebla, a una altitud de 4600 metros cuyo caso científico es dominado por preguntas científicas relacionadas con el estudio de la formación y evolución de estructuras a lo largo de toda la historia del universo. El desempeño esperado del GTM, soportado por un conjunto de instrumentos de primera clase, proveerán de sensibilidad extremadamente alta, capacidad de mapeo a muy altas velocidades y resolución intermedia por encima del rango de onda operacional de 4mm a .8mm para observaciones en el continuo y espectroscópicas. El GTM se encuentra en una fase de transición entre una etapa de construcción a la de arranque de un observatorio operativo que apoye a la comunidad científica en la explotación del telescopio.

La superficie primaria del telescopio consiste en 180 segmentos individuales colocados en cinco anillos concéntricos; actualmente, el GTM cuenta con 84 segmentos instalados en los 3 anillos interiores de la superficie, ofreciendo un telescopio con una superficie de 32 metros. Cuando se instalen los dos anillos exteriores (4 y 5), el GTM completará su superficie a 50 metros, haciéndolo el telescopio más grande de una sola antena en el mundo, óptima para astronomía de ondas milimétricas. Con una apertura completa y el cumplimiento de las especificaciones de diseño de la precisión en superficie de 75 micras r.m.s., el GTM será un complemento a las observaciones astronómicas de importante infraestructura existente, como el EVLA, ALMA, Herschel, HST y los varios telescopios ópticos e infrarojos de 8-10 metros instalados en la superficie de la Tierra y futuros telescopios tales como: SKA, SPICA, JWST, GMT, TMT, EELT, LSST, etc.

En el año 2011 se dieron los avances más significativos en las capacidades de ingeniería y científicas en el GTM durante su última década de construcción, así como cambios importantes en la administración del proyecto. El “Proyecto de Primera Luz” se completó con éxito en el 2011, alcanzando sus metas de demostrar la observación científica de fuentes astronómicas a longitudes de onda de 3mm, así como identificar los mayores problemas que deben ser resueltos antes de que el GTM pueda cumplir con sus especificaciones de diseño y alcanzar así su total potencial científico.

Después de las observaciones científicas de primera luz realizadas en Junio y Julio del 2011, los esfuerzos de ingeniería del proyecto se concentraron durante los últimos cuatro meses del 2011 en identificar las razones que dificultaban la alineación a 180 micras en la superficie. Los miembros de los equipos del proyecto identificaron puntos débiles del diseño, así como una inadecuada selección de materiales y de fabricación en varios de los componentes críticos. Las soluciones encontradas incluyen tanto la necesidad de la compra de componentes de repuesto de acuerdo a las especificaciones originales de diseño y la reintegración de los segmentos y actuadores.

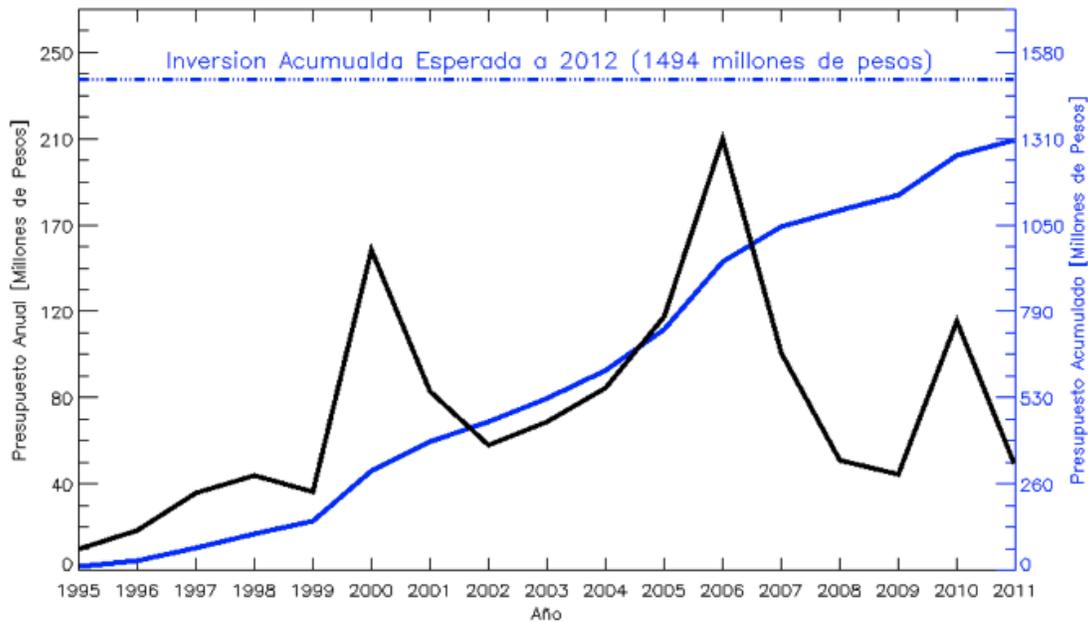


Gráfico 1 Serie histórica de la inversión acumulada esperada al 2012

A finales del 2011 el proyecto tomó la decisión de revisar exhaustivamente todos los componentes críticos del telescopio. Por esta razón el proyecto GTM no pudo sostener su promesa de abrir el telescopio a observaciones científicas en 2012. La falta de financiamiento desde el mes de Agosto del 2011 y hasta el mes de Mayo de 2012, provocó que el proyecto fuera incapaz nuevamente de abrir el telescopio a la comunidad científica en la temporada seca del período Octubre-Diciembre de 2012.

El proyecto GTM está totalmente comprometido a mejorar sustancialmente la calidad de la superficie, su sensibilidad y desempeño antes de que comiencen las observaciones científicas. La administración del GTM no ha impuesto, ni impondrá, decisiones para acelerar los trabajos remediales, cuando exista un riesgo en la reducción del control de calidad y un riesgo que comprometa el éxito o el desempeño del telescopio.

El GTM es un proyecto de inversión en infraestructura científica con un gasto acumulado inicialmente esperado hasta el 2012, de \$1,494 mdp de pesos, considerando lo solicitado al PPEF 2012: \$180 mdp de pesos (Gráfico 1). Sin embargo, esta cifra de inversión se modifica a \$1,380 mdp de pesos, partiendo del monto de \$70 mdp de pesos inicialmente aprobado únicamente por CONACYT a través del Comité de Apoyos Institucionales (CAI).

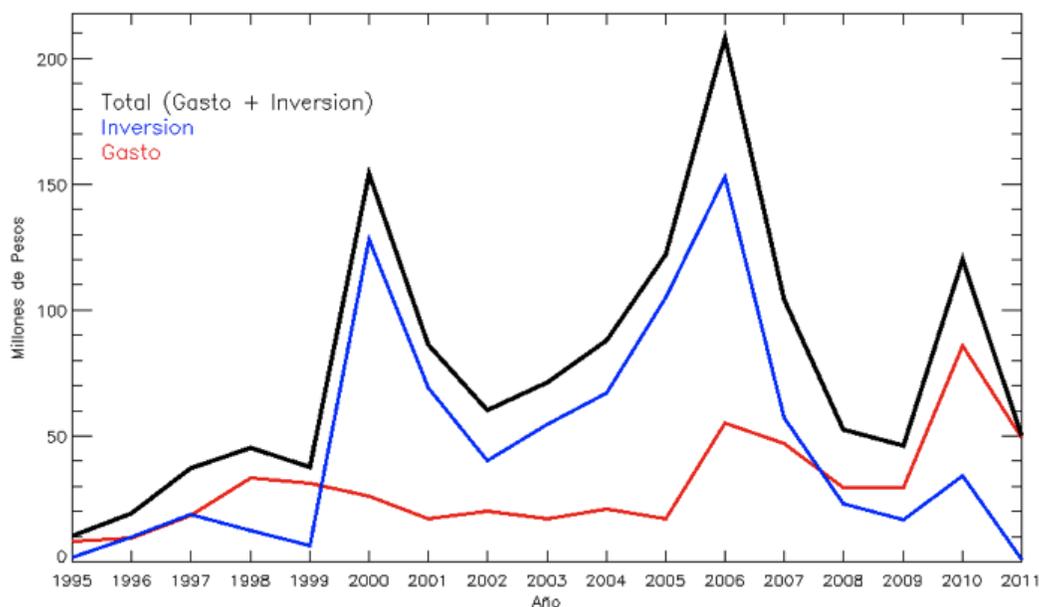


Gráfico 2 En la gráfica superior se muestra el gasto acumulado inicialmente esperado para el GTM hasta el 2012, de \$1,494 millones de pesos, considerando lo solicitado al PPEF 2012: \$180 millones de pesos. Sin embargo, esta cifra de inversión se modifica a \$1,380 millones de pesos, partiendo del monto solicitado en esta propuesta de proyecto: \$70 millones de pesos. En la gráfica inferior se muestra el comportamiento de la distribución en gasto corriente e inversión a lo largo de la vida del proyecto. Cabe resaltar que, pese a que la tendencia del gasto en inversión se ha ido a cero, se requerirá en el corto plazo una última inyección de recursos para llegar a las especificaciones técnicas originales del telescopio.

El proyecto comienza en 1995 con una serie de hitos que se describen en el Anexo 1, y que se relacionan con las diferentes etapas del proyecto: diseño, selección de sitio, desarrollo del sitio, cimentación, pista de rodamiento, estructura de acero, componentes mecánicos de movimiento, paneles, instrumentación, electrónica, actuadores, instalación de instrumentos, e infraestructura asociada: laboratorios de microondas y superficies esféricas. Por otro lado, en la gráfica inferior se muestra la distribución en gasto corriente e inversión a lo largo de la vida del proyecto. Cabe resaltar que, pese a que la tendencia del gasto en inversión se ha ido a cero, se requerirá en el corto plazo una última inyección de recursos para llegar a las especificaciones técnicas originales del telescopio.

1.1 Memorando de Entendimiento con UMASS

En el año 2011 se firmó un nuevo Memorando de Entendimiento con la UMASS, en donde se establecen como actividades críticas, las siguientes:

- a) **Fase de culminación:** La fabricación, instalación y alineación de la superficie restante del telescopio, la cual corresponde a los anillos 4 y 5 del reflector primario, así como la corrección de cualquier otro problema identificado en la fase de

“primera luz”. Esta fase incluirá demostraciones científicas para demostrar las capacidades del GTM.

- b) **Fase de operación del GTM:** Referente al “Comisionamiento” y “Demostraciones Científicas” para proveer el nivel de operaciones y mantenimiento requeridos a los sistemas de la antena.

1.2 Organización del proyecto

Con pequeñas adecuaciones acordes a la etapa actual del proyecto GTM y conforme al Memorando de Entendimiento y a las tareas conjuntas que quedan pendientes, se estableció un esquema de organización que permite no sólo una gobernanza en el proyecto, sino la participación de gente clave para el buen desarrollo del mismo, desde sus ámbitos de especialización técnica, gubernamental y científica (Figura 2):

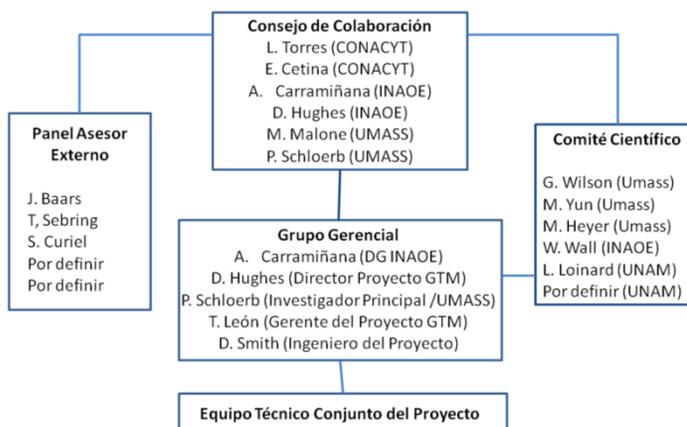


Figura 2 Organización del GTM

2. INFORME DE RESULTADOS DEL PROYECTO GTM

2.1 Objetivos

El proyecto del GTM obtuvo financiamiento por un monto de 70 millones de pesos para el año 2012 con el propósito de completar los siguientes objetivos a corto plazo:

- a) Cubrir los costos operacionales del GTM en México;
- b) Financiar la compra inmediata de los materiales y equipos esenciales para mejorar la precisión de la alineación de la superficie primaria del telescopio. Lo anterior con el objetivo de incrementar de manera significativa el desempeño operacional del telescopio y

alcanzar la siguiente etapa de precisión que nos ponga en posición de perseguir las especificaciones de diseño a dos años vista, que certificarán que el GTM será el telescopio de antena simple más grande del mundo para observaciones milimétricas;

c) Enviar el primer anuncio del Comité Científico del GTM a la comunidad mexicana de astronomía para que participen en las primeras observaciones científicas con el GTM;

d) Permitir el diseño y desarrollo de la próxima generación de instrumentación científica que garantice que el GTM conservará su liderazgo y competitividad, teniendo en cuenta las inversiones que otros países están realizando en el desarrollo de nueva instrumentación (sub-)milimétrica para telescopios actuales y futuros (por ejemplo, JCMT, APEX, ASTE, IRAM, GBT, CCAT);

e) Elaborar el Plan de Desarrollo del Observatorio Gran Telescopio Milimétrico que incluya un plan estratégico para la relación a largo plazo con UMASS.

2.2 Estructura de Trabajo para el 2012 (EDT) y avances

Considerando el avance técnico del proyecto GTM y los requerimientos necesarios para que pueda lograr el propósito de su creación, así como la inminente operación de lo que será el Observatorio Nacional del GTM (ON-GTM) que dará servicio a la comunidad internacional de usuarios del telescopio, se diseñó la siguiente Estructura de Trabajo (EDT) con su calendario de ejecución.

2.2.1 En cuanto a actividades Pre-Operativas del Observatorio

Gobernancia

Durante el 2012, el grupo directivo del GTM orientó actividades a reforzar la gobernancia del proyecto, buscando un liderazgo científico, técnico y administrativo y responsabilidad de los proyectos y operaciones del GTM. El director del proyecto trabaja con grupos externos independientes quienes evalúan el desempeño del GTM y reportan a organismos de apoyo, colaborando en la planeación a largo plazo. En el mes de octubre se llevó a cabo la reunión del Consejo de Colaboración (Figura 2), en la cual se llegaron a las siguientes conclusiones:

- El INAOE será la entidad legal responsable de la operación y mantenimiento del GTM.
- La creación del ON-GTM será dentro de la estructura orgánica del INAOE.
- Se acordó avanzar en el Addendum al MOU de 2013 y elementos para un MOU de largo plazo. Con la aprobación de recursos para la terminación del GTM y los avances en la conformación del ON-GTM, el Proyecto se aproxima a la hipótesis de terminación del MOU del 2011.
- Se aprobó la elaboración de una propuesta para un esquema de gobernanza del ON-GTM y análisis de los elementos de una colaboración a largo plazo con UMASS, en

donde también se considere la inclusión de nuevos miembros de la comunidad científica internacional.

- Programar una próxima reunión con el Panel Asesor Externo (en proceso de programación para el primer semestre del 2013).

Sitio y Telescopio (Hardware y Operaciones)

Durante el 2012 se avanzó de manera sustancial en aspectos críticos relacionados a la infraestructura en sitio, entre los cuales sobresalen:

- Se desarrolló al 100% un Plan de Mantenimiento de la infraestructura física del telescopio que incluye un repositorio de procedimientos, costos, normas, listas de tareas, etc., así como la implementación de un sistema automatizado de gestión del mantenimiento del telescopio y sitio. Durante el 2013 se avanzará en el desarrollo integral de un Plan de Operaciones.
- Se formalizó un Almacén en Sitio, abasteciéndolo de todo lo necesario para el mantenimiento y actividades de mejora en la antena, eficientando recursos y minimizando gastos urgentes que pongan en riesgo la infraestructura y al personal.
- Se realizó un diagnóstico en el tema de Seguridad e Higiene fundamental para el aseguramiento patrimonial y del recurso humano, el cual servirá como punto de partida para desarrollar un Plan de Seguridad y un Plan de Administración de Riesgos orientados a ofrecer los elementos para una operación eficiente y segura.

Un área importante en la que el GTM ha mejorado de manera dramática en el 2012 es en operaciones y seguridad. Hay varios ejemplos de esto:

Información Ambiental: hubo un buen progreso en la instalación y pruebas de la estación meteorológica y los radiómetros en el INAOE, antes de transportarlos al sitio para su instalación permanente. Estos datos proporcionarán valiosa información necesaria para los operadores del telescopio para saber cuándo apagar el sistema de accionamiento y colocar el telescopio en una posición segura durante condiciones de mal clima (fuertes vientos, alta humedad, la posibilidad de formación de hielo).

Sistema Eléctrico: discusiones substanciales y actividades de contratación acerca del sistema eléctrico se realizaron en el 2012. Como resultado de estas discusiones, el proyecto GTM tiene ahora por primera vez planos de la instalación eléctrica de toda la infraestructura del sitio. Adicionalmente, el proyecto logró un acuerdo en un plan de tierras que proveerá seguridad y bajo ruido al sistema eléctrico para los instrumentos del sitio. Finalmente, el plan del sistema de respaldo ha sido re-evaluado a la luz de proporcionar un soporte operacional seguro y más confiable para el telescopio.

Protección Solar: Como en años anteriores, se notó que el telescopio estaba en riesgo cuando se posiciona en cenit debido al paso del sol directamente (y casi directa) sobre la antena durante el verano. Esto es solo un problema al mediodía. Sin

embargo, este año después de notar que las temperaturas medidas por el nuevo sistema de monitoreo termal estuvieron incrementándose, el proyecto tomó acción para reducir el riesgo de cables y conectores quemados en la cabeza del tetrapodo. En el futuro, después de la instalación del espejo secundario, los instrumentos en la cabina de recepción podrán estar en riesgo. Un escudo solar fue diseñado e instalado. Las temperaturas estructurales fueron monitoreadas y se confirmó que el parasol trabajaba adecuadamente, permitiendo colocar al telescopio en una posición segura que permita trabajar en la superficie primaria durante el día en los meses de verano.

Seguridad de la Grúa Torre: Luego del colapso de una grúa torre en el sitio en enero de 2010, la gerencia del GTM tomó acción y programó que la grúa fuera desmontada a mediados de diciembre, anticipando la temporada de hielo. Para reducir la posibilidad de retrasos en los trabajos programados que requieran de la grúa torre para alcanzar el espejo secundario y el hexápodo, así como la instalación y mantenimiento del receptor de holografía en el foco primario, el proyecto rentó temporalmente una grúa móvil en diciembre de 2012.

Gestión del proyecto y operativa

La dirección administrativa del Proyecto participa en la gestión y seguimiento de actividades técnicas, administrativas y organizacionales. Durante el 2012 se realizaron esfuerzos importantes en cuanto a mantener una comunicación eficiente entre todos los miembros del equipos de trabajo, el seguimiento de actividades, la organización del recurso humano, administración de los recursos materiales y financieros, entre los más importantes. Se resalta el esfuerzo hacia una re-organización del personal y de actividades orientándolos hacia una operación eficiente de las actividades del próximo Observatorio Nacional del GTM.

Soporte científico

Durante el 2012 se reclutó personal especializado (doctores en ciencias) como parte del esfuerzo por comenzar a conformar la plantilla que dará el soporte científico a los astrónomos que utilicen el GTM. La infraestructura física para observar (cuarto de control nivel 25) se concluyó al 100% e incluso se comenzó la instalación de un segundo cuarto de control (espejo) en el Campamento Base, para soportar las actividades de observación desde ahí.

El GTM cuenta ya con una página web <http://www.lmtgtm.org/> a través de la cual se proyecta la imagen actual del GTM, se difundirán las iniciativas de convocatorias a proyectos de investigación y servirá como herramienta de trabajo para los grupos de observación.

Instrumentación

Durante el 2012 se continuaron con las actividades asociadas al desarrollo y mantenimiento de los instrumentos científicos del GTM. Las actividades más importantes en este periodo fueron el diseño de los detectores del tipo Lumped Element Kinetic Inductance Devices (LEKIDs) y sus prototipos que se están fabricando en el Laboratorio de Nano-tecnología del INAOE, y los que se usarán en la segunda generación de cámaras de gran formato para el GTM en los años siguientes. Además se continúan las discusiones con la comunidad científica nacional e internacional sobre la posibilidad de incluir el GTM en la red de algunos telescopios milimétricos como parte del Global Millimeter Very Long Baseline Interferometry Array (GMVA) en el año 2013. El proyecto GTM está investigando la posibilidad para desarrollar y conseguir el equipo e infraestructura de este experimento global, antes de hacer un compromiso al consorcio internacional del GMVA.

2.2.2 En cuanto a **proyectos de mejoramiento del desempeño del telescopio y de organización y optimización**

Estas actividades críticas están orientadas a la corrección, mejora y optimización de la mecánica, ingeniería y subsistemas del GTM para cumplir con un alcance de 100 micras en la precisión de la superficie, con 32 metros de la antena.

A partir del reciente comisionamiento del telescopio de ALMA (Atacama Large Millimeter Array) y el primer llamado para propuestas de observación, al cual respondieron alrededor de 1200 proyectos que sometió la comunidad internacional, se confirma una demanda potencial importante y creciente del GTM, que complementará los datos que próximamente generará ALMA, generando proyectos importantes de colaboración entre ALMA y GTM. Sin embargo, un número de sistemas críticos continúan afectando el desempeño del telescopio y la habilidad para el que el GTM se comprometa a un programa científico de clase mundial. El sistema más importante es la superficie primaria y la alineación de los 180 segmentos que eventualmente se instalarán en la antena de 50 metros. Cada segmento de la superficie consiste en 8 sub-paneles construidos con un sándwich de placas de níquel electroformado y de un panel de aluminio. La superficie reflectora superior de níquel tiene una cubierta de rodio para dispersar la radiación solar y reducir la distorsión térmica de estos paneles de precisión. Cada sub-panel fabricado por la empresa Media Lario (Italia) tiene una precisión de 7-10 μm , y se soporta por 5 ajustadores (un total de 40 ajustadores por segmento), conectados a una placa de base de aluminio que se conecta a un chasis de acero inoxidable. La unidad completa del segmento de la superficie está adherida a la estructura de soporte de la antena (BUS) a través de 4 actuadores mecánicos controlados electrónicamente.

Anillos 1, 2 y 3

Las mejoras realizadas a M1 han demostrado que el proyecto debe planear el futuro de la superficie. El proyecto GTM ha mantenido la comunicación con Media Lario, el proveedor de los sub-paneles de los 3 anillos interiores, y solicitado una cotización para proporcionar un número limitado de sub-paneles de níquel electroformado de repuesto como parte del

programa de mantenimiento de la superficie. El proyecto también ha hecho contratos pequeños para investigar si algunos diseños alternativos de los sub-paneles para los anillos 1, 2 y 3 son viables, y en particular para determinar que diseños y tecnologías alternativas existen para completar toda la superficie del telescopio. Los grupos MT-Mechatronics y SGH fueron contratados a inicios de 2013, y se programó su visita al telescopio para revisar el diseño actual de los segmentos del anillo 5 con el fin de recibir recomendaciones sobre posibles reparaciones, mejoras, o reemplazos de la sección externa de la superficie.

Alineación de la superficie reflectora primaria

Los nuevos grupos de ingeniería del GTM enfrentaron las dificultades inherentes con la alineación de los sub-paneles individuales en la segmentos de la superficie y en los actuadores de los segmentos que proveen de alineación global a la superficie completa. Se identificaron algunas fallas en el control de calidad de los múltiples componentes utilizados durante la integración, instalación y alineación de los subpaneles, que resultaron en una superficie incorrectamente alineada durante la integración inicial de la superficie entre 2006 y 2009. La alineación de la superficie resultó ser inestable y se degradó con el tiempo. Los grupos de ingeniería del GTM han logrado soluciones factibles que el proyecto ya está implementando.

Durante el 2012 se trabajó en la reparación de sub-paneles delaminados, reemplazando y ajustando componentes críticos conforme a especificaciones de diseño y tolerancias requeridas. El éxito de esta actividad crítica fue del mayor impacto en el futuro científico del GTM. Lo logrado en el 2012 en cuanto a una mejoría en el desempeño óptico, fue sustancialmente mayor que lo logrado en años pasados desde que la antena se instaló en el 2006; así mismo, lo logrado en cuanto al desempeño de la antena fue sustancial con respecto a lo alcanzado para la Primera Luz en el 2011.

En Diciembre de 2012 se concluyó la primera fase de optimización en la alineación de los segmentos individuales de la superficie. Los trabajos incluyeron el reemplazo de varios componentes de los segmentos (ej. rondanas, placas de conexión, ajustadores) y la instalación de partes de mayor calidad que ahora cumplen con las especificaciones técnicas originales. Se desarrolló nuevo software para el análisis de los datos del equipo laser de alineación y se hicieron cambios en los procedimientos de alineación e instalación de segmentos. Se realizó un esfuerzo significativo no sólo para verificar la precisión inicial de alineación, sino también la estabilidad de los segmentos mejorados.

En resumen, la precisión en la alineación de segmentos individuales logró una mejoría sustancial, pasando de 150 micras a 45 micras. Pese a que la alineación global de los 32 metros de diámetro actuales se realizó en Enero y Febrero de 2013, es importante señalar en este informe que, como consecuencia de las mejorías significativas en la alineación de los segmentos individuales, antes de su reinstalación a la estructura de soporte, la alineación global de la superficie primaria mejoró de 180 micras que se tenían a mediados del 2011, a 60 micras a principios del 2013. Esto se traduce en una ganancia de más de un factor de 30 en la eficiencia del telescopio a 1.1mm, un resultado extremadamente importante, y el

resultado de un trabajo dedicado y cuidadoso del grupo de metrología a cargo del Dr. David Gale, investigador del INAOE.

Actuadores

Los actuadores originales han sufrido de dos problemas: un diseño mecánico inadecuado y un control electrónico poco confiable. La acción mecánica del actuador no cumplió con los requisitos de desempeño, nuevamente, debido a una inadecuada selección y manufactura de sus componentes. El sistema mecánico no puede mantener la posición bajo carga. El sistema de actuadores debe contar con una tasa de fallas menor al 5% antes de poder ser considerado en un programa continuo de mantenimiento y reemplazo durante operaciones normales. La electrónica actual permitió obtener Primera Luz en el 2011, pero con una tasa de fallas del 20%, lo cual obligó a la dirección del proyecto a buscar una alternativa en el diseño electrónico, así como a implementar un sistema mecánico simple para asegurar que se puede ofrecer un telescopio para actividades científicas en el 2013. En la Segunda Sesión Ordinaria del Órgano de Gobierno de 2013 se presentarán varias opciones al respecto.

A fines de Septiembre del 2012, la dirección del proyecto tomó la decisión de aprovechar el sistema de pruebas de actuadores que UMASS tenía desarrollado y producir dos prototipos completos de “BUS boxes” que proveerían un sistema de control completo para el movimiento de los actuadores para la alineación de la superficie reflectora del GTM. Si estas cajas demostraban un buen desempeño en las condiciones del sitio, entonces proveerían una ruta alternativa para un sistema completo de control de toda la superficie primaria para el 2013. La decisión de buscar una ruta alternativa fue apoyada por recomendaciones que el Dr. Jaap Baars, Presidente del Comité Técnico y el Dr. Hans Kaercher, consultor senior en ingeniería de la empresa MT Mechatronics dieron en julio de 2012. A partir de esta búsqueda de ruta alternativa, el Dr. David Smith, Ingeniero Senior del GTM, realizó pruebas técnicas durante agosto – septiembre del 2012, lo cual validó la opción de elegir los BUS boxes de UMASS era una solución viable.

Las pruebas realizadas por el Dr. Smith permitieron identificar una serie de modificaciones mecánicas a los actuadores que ayudarán a alcanzar el desempeño requerido y a extender el tiempo de vida, partiendo de la base que no están fabricados para durar los 30 años de vida estimada del telescopio. Estos logros más el 100% de éxito de los BUS boxes que UMASS desarrolló, han proporcionado una ruta segura para el comisionamiento de una superficie activa para finales del 2013, así como la oportunidad de mejorar de manera significativa el desempeño científico y capacidades del GTM.

M2 y M3 (subsistemas)

El espejo secundario es una parte esencial de la óptica del telescopio. A inicios de 2012, se midió un error mayor a 70 micras RMS en la forma del espejo provisional de aluminio. Dicho error era inaceptable ya que dominaría por completo las incertidumbres aceptables para el sistema óptico total del telescopio, y por lo tanto, todas las mejoras en el

alineamiento del espejo primario serían irrelevantes. Para solucionar este problema en tiempo para la temporada de observación de la primavera de 2013, el proyecto investigó la posibilidad de mejorar el M2 de aluminio. Después de que una serie de simulaciones con datos sugiriera que era posible hacer mejoras, los equipos de metrología y del sitio modificaron el M2 de aluminio en el campo. Este esfuerzo redujo el error en los 1.6 m centrales del espejo reflector a $36\mu\text{m}$ RMS, y por lo tanto se minimizó la contribución del espejo M2 al error del sistema óptico completo.

En el 2012, el espejo M3 fue medido por primera vez, mostrando que tenía con errores de $100\mu\text{m}$ RMS. Aprovechando la experiencia adquirida en la renovación de los segmentos, los ajustadores de la montura de espejo se mejoraron. Las mediciones a finales de 2012 demostraron que el espejo M3 ahora tiene un RMS de 30 micras.

La reparación del posicionador del M3 todavía estaba en proceso a finales del 2012. Desde entonces se han sustituido los componentes mecánicos dañados y se ha escrito y probado nuevo software. A principios del 2013, se instalaron nuevos componentes mecánicos y el espejo del M3 ahora se mueve bajo control y sin problemas con las pistas en sincronía con el espejo primario dentro de las especificaciones.

2.2.3 En cuanto a los proyectos de **organización y optimización**: Sistema de aseguramiento de la elevación de la antena y Proyectos de organización y optimización: Plan de Desarrollo del ON-GTM

Sistema de aseguramiento de la elevación de la antena

El Gabinete de Control de Emergencia del Sistema de Elevación del GTM integra un conjunto de componentes y dispositivos electrónicos habilitados para manejar el movimiento de elevación de la antena y llevarla de una manera segura a una posición de paro a una altura de 10 grados, cuando sea necesario. Se trata de un mecanismo de seguridad redundante que se usará en caso de falla de la Unidad de Control de Manejo (Drive Control Unit/DCU) del telescopio. El mecanismo de emergencia descrito es un complicado sistema electrónico de servo control y constituye una componente crítica para la seguridad del telescopio. Se trata de una extensión redundante de la actual unidad de control de la antena (DCU, en inglés), diseñada y construida por MAN TECHNOLOGIE AG, hoy MT MECHATRONICS GmbH, componente que ha probado su confiabilidad a lo largo de cinco años.

En razón de lo anterior, dada la redundancia que se busca y la compatibilidad e intercambiabilidad de componentes entre la DCU existente y el sistema de emergencia requerido, el Proyecto GTM ha tomado la decisión de seleccionar a MT MECHATRONICS GmbH como proveedor de los servicios. El contrato se adjudicó a MT Mechatronics, quien ha avanzado conforme al plan de trabajo y estará en condiciones de entregar el sistema en los primeros meses del 2013.

Proyectos de organización y optimización: Plan de Desarrollo del OGTM

Como se reportó en el primer semestre del 2012, el GTM no contaba con una certidumbre de un presupuesto regularizado que le permitiera una planeación y ejecución eficiente de

sus actividades. En este sentido, en la primera Junta de Gobierno se informó y solicitó un acuerdo para aprobar la estrategia general para la conformación del mismo (Ver Anexo 2) que en términos generales comprende una re-estructuración programática del INAOE para incorporar las actividades del observatorio, el desarrollo de un nuevo Memorandum de Entendimiento con el socio de INAOE en este proyecto: la Universidad de Massachusetts, y la creación de un fideicomiso que permita la gestión de recursos propios que el futuro ON-GTM capte para su operación y mejoramiento.

Siguiendo acciones coordinadas entre las instancias globalizadoras, el INAOE y el CONACYT conformaron un grupo técnico de trabajo¹ para iniciar las gestiones con la SHCP y la SFP para la modificación de la estructura programática del INAOE, con el objetivo de formalizar internamente una estructura organizacional y un presupuesto para el Observatorio Nacional del Gran Telescopio Milimétrico (ON-GTM). El objetivo es incorporar las necesidades presupuestales del Observatorio al Presupuesto de Egresos de la Federación del INAOE a partir del 2013.

En el Anexo 3 se muestra la propuesta que se presentó a la SHCP el 28 de junio de 2012, la cual describe una estructura que implica la creación de una nueva Sub-función (02) y un presupuesto exclusivo para el ON-GTM en la Sub-función 03: Servicios Científicos y Tecnológicos.

El presupuesto que se solicitó para esta Estructura Programática, consideraba lo siguiente:

Capítulo de gasto	Monto (pesos)	Observaciones
1000	\$14'236,258.7	Incluye 20 plazas: 2 para Mandos Medios y Superiores y 18 para personal científico, tecnológico y técnico (Ver Anexo 4 con FUMP)
2000	\$17'175,659.0	Implementación de acciones remediales para el mejoramiento de la superficie primaria. Mantenimiento y operación sitio y telescopio
3000	\$63'567,068.7	Incluyen \$44'255,837.7 para servicios especializados sobre una plantilla de 87 personas de perfil científico, tecnológico y técnico adicionales a las 20 plazas solicitadas en capítulo 1000. Mantenimiento y operación Gestión operativa y administrativa
5000	\$41'000,000.0	Implementación de acciones remediales para el mejoramiento de la superficie primaria.
Total	\$135'978,986.4	Presupuesto programado ON-GTM 2013

Tabla 1. Presupuesto solicitado para el ON-GTM para el año fiscal 2013

¹ Grupo integrado y avalado por el Dr. Enrique Villa, Director del CONACYT: Dirección Adjunta de Administración y Finanzas, Dirección Adjunta de Centros de Investigación y Dirección Adjunta de Asuntos Jurídicos del CONACYT, INAOE y Grupo GAE, empresa de asesoría jurídica.

El 27 de Diciembre de 2012 se publicó en el Diario Oficial de la Federación el Presupuesto de Egresos de la Federación el presupuesto asignado a todo el ramo 38. Para el caso del INAOE, no hubo modificación en su estructura programática para el INAOE, aunque sí una ampliación al presupuesto, confirmándose un presupuesto de \$325.5 mdp, de los cuales \$85 Millones de pesos fueron etiquetados para el GTM según oficio G000/13/027 del CONACYT recibido el 18 de febrero del 2013, con la siguiente asignación:

CAP. 2000	\$ 13,564,798.00	\$ 305,561.00	\$ 13,870,359.00
CAP. 3000	\$ 37,920,027.00	\$ 1,709,614.00	\$ 39,629,641.00
CAP. 5000	\$ 31,500,000.00	\$ -	\$ 31,500,000.00
TOTAL	\$ 82,984,825.00	\$ 2,015,175.00	\$ 85,000,000.00

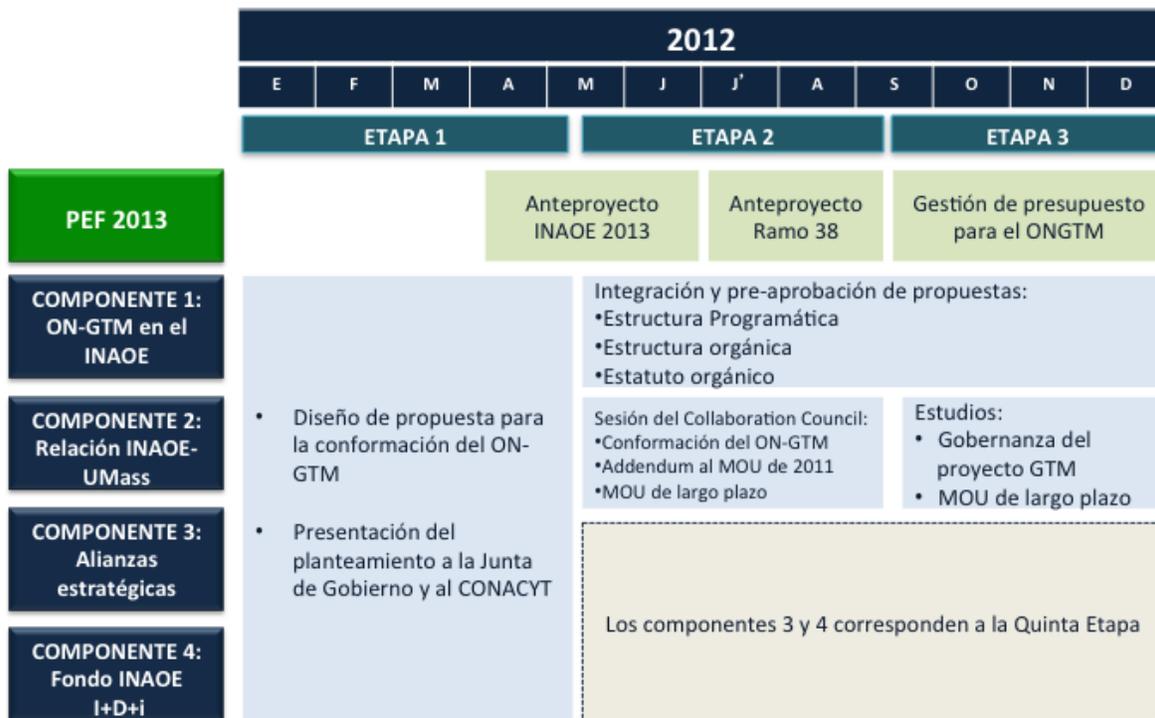
La asignación de presupuesto para el GTM dentro del presupuesto del INAOE se considera un hito fundamental en el devenir del futuro Observatorio, pues propicia una certidumbre antes inexistente que permite una planeación a mediano y largo plazo, y una seguridad ante socios actuales y potenciales, de confiar en una posible colaboración de manera más concisa.

Es importante señalar que, a pesar de las excelentes noticias anteriores, continúan las siguientes inquietudes:

- a) En el presupuesto asignado al GTM no se autoriza recurso para el capítulo 1000, únicamente a través del cual puede asegurarse una estructura orgánica mínima para el futuro Observatorio del GTM.
- b) Se recibió un 40% menos de lo solicitado para servicios especializados, mecanismo a través del cual se financia la estructura operativa del GTM, lo cual obliga a no fortalecer la estructura organizacional y más aún, a prescindir de recursos humanos necesarios para el futuro Observatorio.
- c) Se recibieron \$31.5 de los \$41 millones de pesos solicitados para inversión, lo cual obligó a modificar planes originales, ajustando prioridades, siempre orientadas a ir mejorando los sistemas ópticos y subsistemas del telescopio.

A Diciembre de 2012, en el tema de *Proyectos de organización y optimización: Plan de Desarrollo del OGTM*, se reporta la ejecución de las siguientes etapas y acciones para la conformación del ON-GTM, con los avances que después de describen en el Anexo 2 con más detalle:

2012: ETAPAS Y ACCIONES PARA LA CONFORMACIÓN DEL ON-GTM



10

Avances:

- a) Se logró el diseño del planteamiento general para la conformación del ON-GTM y plan para su implementación.
- b) Se presentó el planteamiento para la conformación del ON-GTM a la Junta de Gobierno de INAOE.
- c) Se logró el Acuerdo de la Junta de Gobierno para presentar al CONACYT, a la SHCP y a la SFP los elementos específicos para la revisión, y en su caso , aprobación del planteamiento.
- d) Se conformó el Grupo de Trabajo INAOE-CONACYT.
- e) Se integraron las propuestas de: i) recursos PEF, ii) estructura programática, iii) estructura orgánica, iv) estatuto orgánico.
- f) Se logró la revisión de propuestas por el CONACYT, la SHCP y la SFP.
- g) Se aprobaron de manera inicial, propuestas por parte de la Junta de Gobierno, sujetas a la aprobación de recursos en el PEF 2013.
- h) Se logró Acuerdo por parte del Consejo de Colaboración del GTM, en su reunión de octubre de 2012, sobre la conformación del ON-GTM.
- i) Se incorporaron requerimientos del ON-GTM en el anteproyecto de PEF 2013 (INAOE-CONACYT-SHCP).
- j) Se logró la aprobación de recursos por la Cámara de Diputados para la conformación del ON-GTM y para la adquisición de paneles del GTM.

- k) Se comenzaron estudios orientados a lograr un esquema de gobernanza y de gestión de elementos de un MOU de largo plazo con UMASS.
- l) Gracias al esfuerzo y trabajo del Director del CONACYT, Director de INAOE y Grupo técnico de Trabajo entre el CONACYT y el INAOE, el GTM cuenta con un recurso presupuestal dentro del presupuesto regularizable del INAOE.
- m) El INAOE aún no cuenta con una estructura programática ad hoc autorizada que refleje la operación de lo que será el Observatorio del GTM.
- n) El CONACYT dio visto bueno a la propuesta de modificación de Estatuto Orgánico del INAOE, en donde se considera una Dirección Adjunta y una Dirección de Operaciones como plazas de estructura para el GTM.
- o) El INAOE cuenta con dichas plazas validadas en el SIVAL, listas para presentarse ante la SFP para su autorización. El INAOE y el CONACYT realizarán los ajustes que correspondan a la propuesta de estructura orgánica viable para el INAOE.
- p) El GTM cuenta con una propuesta de modificación al MOU con la Universidad de Massachusetts, actual socio del GTM, trabajando en la finalización del mismo, para dar lugar a la creación del Consejo del Observatorio.
- q) El INAOE se encuentra en el proceso de diseño de una estructura de Consejo del Observatorio que permita un esquema viable y transparente de Gobernanza, ante un proyecto con participación de inversión de terceros, a nivel internacional.
- r) El INAOE se encuentra desarrollando la organización (estructura, políticas y procedimientos) que darán lugar al ON-GTM, infraestructura que dará servicio a una comunidad nacional e internacional de astrónomos que estarán utilizando el GTM para generar ciencia en el área de la astronomía milimétrica, poniendo a México nuevamente en el mapa científico internacional.

3. INFORME PROGRAMÁTICO PRESUPUESTAL DEL 2012

Durante el 2012 se realizaron esfuerzos muy enfocados a investigar y a implementar soluciones propuestas para los problemas y probar aquellas soluciones antes de comprometer más recursos del proyecto (financieros, humanos y tiempo) y escalar así las modificaciones a todos los segmentos de la superficie. Desafortunadamente debido a la falta de financiamiento durante el período Enero - Mayo 2012, correspondientes al fondo CAI del CONACYT, el proyecto estuvo incapacitado para comprometer los recursos necesarios o comprometer compra de componentes y materiales acordados en el calendario original del proyecto.

3.1 Presupuesto planeado 2012 (presentado en CAI - CONACYT)

El GTM contó con un presupuesto autorizado de \$70 millones de pesos, asignados mediante Convenio de Asignación de Recursos número I010/102/2012 MOD.ORD.17/2012, en cumplimiento del acuerdo número 18/I/2012 del Comité de Apoyos Institucionales, emitido el 28 de febrero de 2012. En la siguiente tabla se muestra la distribución presupuestal por elemento de la EDT del GTM para el período correspondiente.

Gran Telescopio Milimétrico	
Desglose de gastos - Presupuesto 2012	
1.0 GTM. Fase de Pre-operación	Presupuesto (MN)
Gobernanza	\$ -
Sitio y Telescopio (HW)	\$ 23,377,550.19
Gestión del proyecto y operativa	\$ 16,727,984.64
Subsistemas del telescopio (SW)	\$ 3,219,326.62
Soporte científico	\$ 1,796,666.06
Instrumentación	\$ 3,596,666.06
Total de fase de Pre-operación del GTM	\$ 48,718,193.57
2.0 Proyectos de mejoramiento del desempeño del telescopio	Presupuesto (MN)
Anillo 1, 2 y 3	\$ 17,921,806.43
M2 y M3 Subsistemas	\$ 1,360,000.00
Total de proyectos de mejoramiento del desempeño del telescopio	\$ 19,281,806.43
3.0 Proyectos de organización y optimización	Presupuesto (MN)
Sistema de aseguramiento de la elevación de la antena	\$ 1,500,000.00
Plan de desarrollo del OGTM	\$ 500,000.00
Total de proyectos de organización y optimización	\$ 2,000,000.00
GRAN TOTAL	\$ 70,000,000.00

Tabla 2 Presupuesto autorizado para el GTM en el 2012

3.2 Presupuesto ejercido a Diciembre de 2012 -Avance programático – presupuestal-

El proyecto GTM ejerció un total de \$70 Millones de pesos al 31 de diciembre de 2012, con la siguiente distribución porcentual por área de la EDT programada.

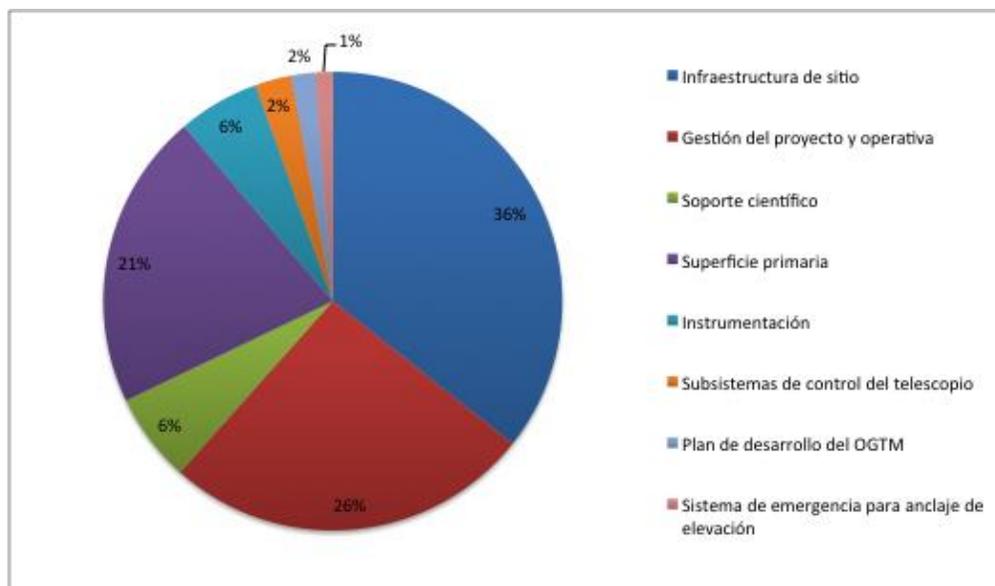


Gráfico 3 Distribución porcentual de los recursos ejercidos del proyecto GTM al 31 de diciembre de 2012

Como puede observarse en la gráfica 3, el gasto mayor (57%) en el proyecto está relacionado con dos actividades críticas: i) un 36% destinado a la optimización de la

infraestructura en sitio y telescopio, que incluye mantenimiento del mismo y el gasto del personal asociado (personal que labora en sitio + personal especializado de ingeniería; y ii) un 21% destinado a proyectos críticos de mejoramiento del espejo M1: alineación y esfuerzos para una superficie activa.

Es de esperarse, que conforme el ON-GTM incremente su nivel de operaciones como resultado de la futura demanda de usuarios del telescopio, el comportamiento en la distribución del ejercicio cambie completamente hacia un mayor requerimiento de las áreas de soporte científico, instrumentación y subsistemas de control del telescopio.

Al 31 de diciembre de 2012, el GTM reflejó el siguiente ejercicio de recursos por capítulo de gasto:

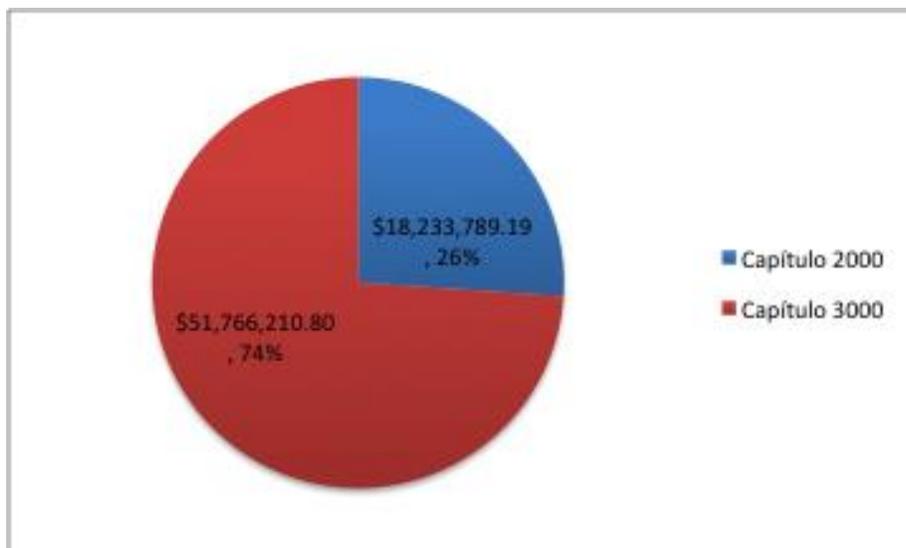


Gráfico 4 Distribución porcentual del presupuesto ejercido 2012 por el GTM

En un análisis por partida, se puede observar que el 80% del gasto total se concentra en 8 partidas, asociadas a: 33901 - Servicios personales (44%), 35701 - Mantenimiento y conservación de maquinaria y equipo (8%), 24601 - Material eléctrico y electrónico (6%), 24901 - Otros materiales y artículos para construcción (4%), 29501 - Refacciones y accesorios menores (4%), 32503 - Arrendamiento de vehículos (3%), 31101 - Servicio de energía eléctrica (2%), 32601 - Arrendamiento de equipo (1.5%), y 23501 - productos de laboratorio (1.5%). Cualquier variación negativa en estas partidas podría ocasionar un impacto importante en la operación del GTM. Para el futuro ON-GTM, no se espera una variación significativa en ninguno de estos rubros de gasto; el GTM es una infraestructura altamente especializada ubicada físicamente en un lugar con condiciones extremas de altura y temperatura, que requiere de mantenimiento, mejoras y de una plantilla de personal que atienda necesidades asociadas a dicha infraestructura y a la operación de actividades científicas y tecnológicas.

El GTM no contó con recursos para inversión durante el 2012; las actividades críticas se concentraron en diagnóstico, mejoras y mantenimiento de la infraestructura, diseño y planeación estratégica para el futuro ON-GTM y desarrollo organizacional.

En el 2013 se espera invertir en la optimización de la superficie primaria, a través de los 31.5 mdp autorizados en el PEF 2013.

3.3 Fuente y Flujo de recursos

En la siguiente tabla se muestran las seis ministraciones ejecutadas para el financiamiento del proyecto GTM para el ejercicio 2012 que suman un total de \$70`000,000 pesos.

MINISTRACION AL PROYECTO GTM_CAI_2012		
MINISTRACIONES	FECHA DE DEPOSITO	MONTO
1ER CUATRIMESTRE 2012	03/05/12	20,272,416.00
MAYO	09/05/12	7,831,802.00
JUNIO	30/05/12	9,213,402.00
JULIO	25/07/12	6,502,402.00
AGOSTO	10/09/12	6,216,685.00
TRIMESTRE SEPTIEMBRE-DIC	10/09/12	19,963,293.00
	TOTAL	70,000,000.00

Tabla 3. Ministraciones del presupuesto GTM 2012 (pesos)

4. OTRA INFORMACIÓN RELEVANTE

- a) Derrama económica: El GTM, durante el 2012 generó ingresos a 218 empresas, de las cuales 165 fueron nacionales y 53 internacionales. Se generaron alrededor de \$7`751,242.22 en impuestos federales únicamente por concepto de IVA. Se está logrando implementar un programa de desarrollo de proveedores que permita al INAOE operar de manera mucho más eficiente, transparente y oportuna con proveedores recurrentes y de alta importancia para el GTM (incluir MIPYMES, exigir tiempos de entrega puntuales y evaluación en la calidad de sus servicios).
- b) Generación de empleos indirectos: Durante el 2012 se generaron un total de 97 fuentes de trabajo a través de la empresa de subcontratación de servicios que brinda servicio al GTM, distribuidas de acuerdo a la gráfica siguiente.

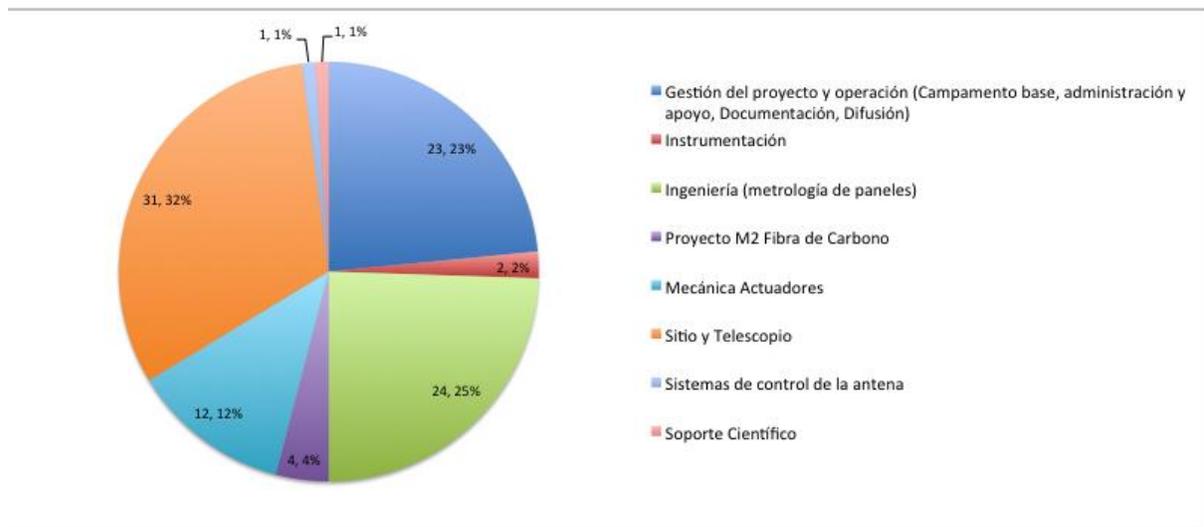


Gráfico 5 Distribución porcentual de asignación del personal en el GTM durante el 2012

Se espera que la distribución comience a cambiar en los próximos años, dando lugar a un mayor porcentaje de personal en las áreas especializadas de ingeniería, soporte científico, instrumentación y operaciones.

- c) El proyecto GTM, comenzó un proyecto de documentación con la finalidad de identificar, organizar y dar acceso al importante acervo documental que se ha desarrollado durante los últimos 16 años, desde técnico, de ingeniería, contractual, científico, etc. El proyecto de documentación pretende cumplir con los requerimientos del Archivo General de la Nación, en cuanto a la clasificación de la información y se integra a todo el acervo del INAOE.
- d) El GTM ha invertido esfuerzos considerables en el desarrollo de su recurso humano como activo más importante del futuro Observatorio. Los temas de un buen reclutamiento, descripciones de puestos, capacitación, evaluación al desempeño, desarrollo profesional de carrera y seguridad han estado en la agenda de este tema. Durante el 2013 se consolidarán esfuerzos a través de la empresa de subcontratación de servicios.
- e) En el 2012 se logró un avance muy importante en cuanto a un diagnóstico y detección de necesidades en el tema de Seguridad e Higiene, aspecto que impacta tanto a la infraestructura física, como a la material y humana del INAOE y del GTM. El cumplimiento de Normas nacionales e internacionales y la vigilancia de las mismas, será de crucial importancia para el desarrollo de políticas y procedimientos para la operación de actividades científicas y del ON-GTM.
- f) La difusión y la divulgación de las actividades del INAOE en torno al GTM y otros proyectos que se desarrollan en Sierra Negra siempre ha sido un tema relevante. Durante el 2012 se consolidaron muchas iniciativas de acercamiento con la

comunidad, desarrollando proyectos incluyentes con diferentes sectores (estudiantiles y de grupos representativos). Este proyecto fue apoyado de manera muy importante por voluntarias de Peace Corps, que estuvieron con el INAOE por un período de dos años. Cabe mencionar que estas actividades fueron autosustentables, a través de donativos que el voluntariado de Peace Corps consiguió con empresas y personas físicas.

- g) Cabe hacer mención que durante el 2012 se realizaron gestiones ante la SHCP para la adquisición de una flotilla vehicular utilitaria que asegurara una operación segura en campo, para los trabajos de desarrollo, mantenimiento y operativos que se llevan a cabo en Sierra Negra, sin embargo, no se recibió la autorización correspondiente. Durante el 2013 se implementará una estrategia que permita al INAOE contar con unidades vehiculares seguras en una segunda opción más rentable que permita ahorros contra lo requerido a ejecutar durante el 2012.

5. ANÁLISIS DE LAS CONTINGENCIAS PRESENTADAS PARA EL PRIMER SEMESTRE DEL 2012

Con relación a los factores que se identificaron podrían incidir desfavorablemente en el desarrollo del proyecto, y por consecuencia en la puesta en marcha de operaciones científicas, se agrega información sobre lo ocurrido en el 2012 y su impacto.

Posible contingencia	Probabilidad de ocurrencia	Impacto estimado	Ocurrencia en el segundo semestre del 2012	impacto
Falta de capacidad técnica en la solución de problemas actuales	Mínima - actualmente se cuenta con un equipo de expertos colaborando activamente	Nuevos retrasos en el calendario del proyecto Nuevos costos	No sucedió. El grupo de trabajo del GTM demostró contar con la capacidad técnica para resolver los problemas presentados.	El GTM estará en condiciones de lanzar su primera convocatoria para presentación de proyectos científicos a la comunidad científica nacional e internacional.
Falta de oportunidad en la ministración de los recursos	Alta	El proyecto no puede continuar su ejecución: <ul style="list-style-type: none"> • serios problemas en el mantenimiento e integridad física del telescopio • pérdida de confianza en la comunidad científica internacional • pérdida de capitalización en inversión acumulada en el proyecto 	No sucedió. El proyecto contó con los recursos necesarios a lo largo del segundo semestre del 2012. En Diciembre de 2012 el INAOE confirmó un PEF para 2013 que incluía 85mdp para el GTM, con 53.5mdp para gasto de operación y 31.5 para inversión. Se destaca que estos recursos no son aun suficientes para garantizar una operación estable y óptima. Se requieren al menos 70mdp regularizables en gasto de operación y \$100 mdp más de inversión a lo largo de los próximos 2 años siguientes para concluir al 100% la infraestructura.	El GTM pudo cumplir con sus metas para el 2012, en cuanto a gasto de operación, mantenimiento, mejoras, optimizaciones y desarrollo de instrumentación.

Posible contingencia	Probabilidad de ocurrencia	Impacto estimado	Ocurrencia en el segundo semestre del 2012	impacto
Falta de autorización por parte de la SHCP de la modificación programática-presupuestal para el INAOE, para la incorporación del ON-GTN	Desconocida	El proyecto y próximo ON-GTM se quedaría nuevamente en la incertidumbre en cuanto a su existencia, con graves problemas en la planeación y ejecución de tareas inmediatas y de mediano y largo plazo	La SHCP no autorizó la modificación a la estructura programática del INAOE, la cual ayudaría a una definición clara de actividades y objetivos del futuro ON-GTM dentro del Instituto.	No se identifica dentro del INAOE un programa o actividad presupuestal específica para el ON-GTM.
Falta de ampliación presupuestal para el INAOE, para la puesta en marcha de operaciones del ON-GTM.	Desconocida	El proyecto y próximo ON-GTM se quedaría nuevamente en la incertidumbre en cuanto a su existencia, con graves problemas en la planeación y ejecución de tareas inmediatas y de mediano y largo plazo	Se autorizó una ampliación presupuestal para el INAOE, con la asignación de 85mdp para el GTM.	La planeación del 2013 se agiliza, aunque únicamente para los 6 primeros meses, pues el presupuesto autorizado no fue el solicitado. El INAOE se ve ante la necesidad de solicitar al CONACYT apoyo adicional para cumplir con las metas propuestas para el 2013; sobre todo después de que se realizar el primer llamado a propuestas de proyectos científicos.
Falta de un presupuesto regularizable para la operación del ON-GTM a partir del 2013.	Desconocida	El proyecto y próximo ON-GTM se quedaría nuevamente en la incertidumbre en cuanto a su existencia, con graves problemas en la planeación y ejecución de tareas inmediatas y de mediano y largo plazo	Se espera contar con un presupuesto regularizable para el GTM, a partir de la asignación presupuestal del 2013.	Se cuenta con un presupuesto etiquetado para el GTM para el 2013, aunque no el suficiente para cumplir con sus compromisos. El proyecto contará con recursos hasta para el mes de junio de 2013.

Posible contingencia	Probabilidad de ocurrencia	Impacto estimado	Ocurrencia en el segundo semestre del 2012	impacto
Normatividad: como es bien sabido, el GTM no cuenta aún con un presupuesto regularizado, que conlleva a la necesidad de contratos más costosos (falta de disponibilidad) o contratos multianuales (no autorizados por la SHCP en este momento).	Alta	Uso ineficiente de recursos y posibles incurrencias en faltas administrativas.	La garantía de un presupuesto regularizable a partir del 2013, ofrece mayor certidumbre en las actividades técnicas y científicas del proyecto, y un mejor uso de recursos financieros.	Existen proyectos que no podrán planearse adecuadamente durante el 2013, por falta de presupuesto suficiente, debido a una autorización parcial sobre lo solicitado en junio de 2012.
Otros: condiciones climáticas que afecten el desarrollo de actividades técnicas y científicas en el GTM.	Media	Retrasos en el desarrollo del proyecto	Ciertamente el GTM se ha visto afectado por cuestiones climatológicas, pero nada que haya retrasado de manera importante el calendario de trabajo.	Contingencia fuera de alcance.

Tabla 4. Posibles contingencias e impacto en el proyecto GTM

6. CONCLUSIONES

El 2012 se caracterizó por el trabajo de ingeniería enfocado a optimizar la superficie primaria buscando acercarse a las especificaciones originales del proyecto. Es de reconocer que con el apoyo que se ha recibido hasta ahora por parte del CONACYT y el INAOE por el financiamiento recibido durante este año se contó con más confianza de poder abrir oportunidades de observación a la comunidad científica a principios de 2013.

Adicionalmente a los estudios técnicos del mejoramiento del telescopio, el GTM ha trabajado de manera muy cercana con el director del INAOE, CONACYT y la SHCP para lograr la transición de proyecto a un Observatorio Nacional del GTM. Esto requerirá de una re-estructuración programática del INAOE que permita un presupuesto regular para la operación del observatorio, a través de esquemas de gestión y gobernanza apropiados para la magnitud de las actividades a desarrollar y necesidades de coordinación y gestión con socios externos.

Para concluir con este informe, se resalta que pese a los retrasos por abrir el GTM a observaciones científicas, sigue siendo una infraestructura astronómica única en el mundo y la comunidad nacional e internacional continúan esperando presentar sus propuestas de proyectos de investigación. El impacto de los primeros resultados de los estudios sobre la formación y evolución de materia a lo largo de la historia del universo serán sin lugar a dudas de alto valor. Los grupos de ingeniería del GTM han logrado mejorar paulatina pero significativamente la sensibilidad y desempeño de la antena. Después de concluir con estas actividades de mejoramiento en el 2012, el GTM continuará estudios y actividades de ingeniería para continuar con el plan de completar el diámetro de 50 metros en la antena, haciendo del GTM el telescopio con movimiento de una sola antena más grande del mundo para astronomía milimétrica.

7. ATENCIÓN A LA OPINIÓN DE LA SECRETARÍA DE LA FUNCIÓN PÚBLICA SOBRE EL DESEMPEÑO GENERAL DE LA INSTITUCIÓN DURANTE EL EJERCICIO 2012,

7.1 Con base en el Informe de Autoevaluación presentado por su Director General, emitido en la primera Junta de Gobierno del INAOE de Mayo de 2012

Recomendación para el GTM

“Detallar los requerimientos necesarios para que el GTM pueda lograr el propósito de su creación, así como las repercusiones de no contar con ellos y probables medidas emergentes o alternativas para dar continuidad al proyecto”.

A lo largo de este informe se han detallado los alcances científicos del GTM, así como su situación actual en cuanto a su mejoramiento, la creación del ON-GTM y su puesta en marcha. Asimismo, en el numeral 7 de este documento se detallan las posibles contingencias y sus repercusiones.

Haciendo un recuento sobre las medidas emergentes o alternativas para darán continuidad al proyecto, la dirección del GTM en este momento afirma que:

- a) El aspecto técnico del proyecto está claramente identificado y se cuentan con acciones muy puntuales a seguir. Se requiere de un financiamiento sostenido y oportuno para cumplir con las metas técnicas establecidas.
- b) El caso científico del GTM sigue siendo vigente, con un potencial de atraktividad muy grande de grupos científicos internacionales. Es crucial abrir el telescopio a la comunidad científica en esta próxima temporada de observación, con un primer “Anuncio a Proyectos Científicos”. Ésta sin duda es una medida para mantener la credibilidad y la presencia en la comunidad. Nuevamente, el financiamiento sostenido y oportuno es crucial para lograr esta meta.
- c) La formalización de una estructura organizacional con un presupuesto regularizado en el INAOE para la operación del ON-GTM, es crucial. Sin éste, el proyecto continuará con retrasos importantes en la ejecución debido a ineficiencias originadas por la falta de disponibilidad autorizada, así como costos mayores en su ejecución.

7.2 Con base en el Informe de Autoevaluación presentado por su Director General, emitido en la segunda Junta de Gobierno del INAOE de Septiembre de 2012

Recomendación para el GTM

“Presentar en la siguiente sesión de Órgano de Gobierno, un Plan de Trabajo para el desarrollo del GTM, en un esquema de mínima asignación de recursos y consecuencias que generaría para el proyecto”

Como se comentó en el numeral 4.2, en un análisis por partida, se puede observar que los \$70 mdp del 2012 fueron críticos y representativos de un escenario real en la operación del GTM. El 80% del gasto total se concentró en ocho partidas de gasto, el 20% restante hace referencia a gastos menores, pero importantes en la operación, y que seguramente reflejarán un incremento en cuanto el telescopio comience a dar servicio a la comunidad científica: viáticos, telefonía, capacitación, mantenimiento a bienes inmuebles, entre los más representativos.

Las ocho partidas de gasto más representativas son:

Partida de gasto	Participación porcentual en el presupuesto del 2012	Estimación del comportamiento en los próximos 2 años	Estimación del comportamiento a partir del 2015
33901 - Servicios personales	44%	Igual	Igual
35701 - Mantenimiento y conservación de maquinaria y equipo	8%		Disminución leve
24601 - Material eléctrico y electrónico	6%		Igual
24901 - Otros materiales y artículos para construcción	4%		Igual
29501 - Refacciones y accesorios menores (4%),	4%		Igual
32503 - Arrendamiento de vehículos	3%		Igual
31101 - Servicio de energía eléctrica	2%		Incremento
32601 - Arrendamiento de equipo	1.5%		Disminución
23501 - productos de laboratorio	1.5%	Igual	

Tabla 5. Comportamiento esperado en las partidas de gasto más significativas para el GTM en los próximos 3 años

Cualquier variación negativa inmediata en estas partidas podría ocasionar un impacto importante en la operación del GTM. Para el futuro ON-GTM, no se espera una variación significativa en ninguno de estos rubros de gasto; el GTM es una infraestructura altamente especializada ubicada físicamente en un lugar con condiciones extremas de altura y temperatura, que requiere de mantenimiento, mejoras y de una plantilla de personal que atienda necesidades asociadas a dicha infraestructura y a la operación de actividades científicas y tecnológicas.

En un escenario optimista, podría afirmarse que las variaciones arriba mencionadas podrían llevar a un presupuesto de operación de \$70 mdp a partir del año 2015.

8. ESTADO ACTUAL DE LA ATENCIÓN A LOS RESULTADOS DE LAS REVISIONES A LAS CUENTAS PÚBLICAS 2010 PRACTICADA POR LA AUDITORÍA SUPERIOR DE LA FEDERACIÓN

De acuerdo al oficio OAETI-0284/2013 emitido por el Auditor Especial de Tecnología e Información de la Auditoría Superior de la Federación, Mtro. José Miguel Macías

Fernández, de fecha 11 de enero de 2013, el estado de atención a las observaciones derivadas de la revisión a la cuenta pública 2010 es el siguiente:

Auditoría A-1143/2010

La auditoría arrojó 12 observaciones, de las cuales 9 fueron de carácter preventivo, cuyas recomendaciones de la ASF, mediante oficios circulares emitidos por la Dirección General y por la Dirección de Administración y Finanzas, el INAOE atendió al 100% en tiempo y forma. Las 3 observaciones restantes fueron de carácter correctivo, plasmadas en un Procedimiento de Responsabilidades Administrativas Sancionatorias, cuya procedencia o desechamiento corresponde dictaminar al Titular del Órgano Interno de Control en el INAOE.

Los PRAS referidos son los siguientes:

10-9-3891U-04-1143-08-001. Se solicita al Órgano Interno de Control en el Instituto Nacional de Astrofísica, Óptica y Electrónica para que realice las investigaciones pertinentes y, en su caso, inicie el procedimiento administrativo correspondiente, por los actos u omisiones de los servidores públicos que en su gestión adjudicaron la obra pública a la contratista en la obra civil (construcción del campamento base del GTM, en Ciudad Serdán), aún cuando ésta se encontraba en los supuestos de la fracción VII, del artículo 51, y del artículo 78 de la Ley de Obras Públicas y Servicios Relacionados con las Mismas. Este procedimiento ha sido resuelto definitivamente por el Titular del OIC, sin dar lugar a sanciones.

10-9-3891U-04-1143-08-002. Se solicita al Órgano Interno de Control en el Instituto Nacional de Astrofísica, Óptica y Electrónica para que realice las investigaciones pertinentes y, en su caso, inicie el procedimiento administrativo correspondiente, por los actos u omisiones de los servidores públicos que en su gestión adjudicaron de manera directa el contrato número CSOP- GTM/27/2010 para contratar los servicios de una persona física, no obstante que el instituto tenía personal con tales facultades que generó un gasto indebido de 92.8 miles de pesos. Este procedimiento continúa en su etapa de valoración por parte del Titular del OIC.

10-9-3891U-04-1143-08-003. Se solicita al Órgano Interno de Control en el Instituto Nacional de Astrofísica, Óptica y Electrónica para que realice las investigaciones pertinentes y, en su caso, inicie el procedimiento administrativo correspondiente, por los actos u omisiones de los servidores públicos que en su gestión no validaron las fianzas de garantía que respaldaran el contrato adjudicado a la empresa ganadora. Este procedimiento ha sido resuelto definitivamente por el Titular del OIC, sin dar lugar a sanciones.

9. ESTADO ACTUAL DE LA ATENCIÓN A LOS RESULTADOS DE LA AUDITORÍA 02/2012 EFECTUADA POR EL ÓRGANO INTERNO DE CONTROL EN EL INAOE

Con respecto al GTM, la auditoría 02/2012 arrojó 10 observaciones con acciones correctivas y preventivas, a las cuales, por medio del oficio DG/349/2012, se dio atención en los siguientes términos:

Recomendaciones Preventivas

Para la atención a las recomendaciones preventivas de las observaciones 1 a la 10, con el oficio N° DG/348/2012 de fecha 28 de noviembre de 2012, girado por la Dirección General, se ha instruido al Director de Administración y Finanzas y al Director del Proyecto GTM tomen las medidas pertinentes para el cabal cumplimiento de las disposiciones relativas a la contratación, supervisión y pago de bienes, arrendamientos y servicios, asegurando en todos los casos un manejo honrado, eficiente, eficaz y transparente de los recursos asignados, por lo que se considera que estas recomendaciones están totalmente atendidas.

Recomendaciones Correctivas

Observación 1. Paneles adquiridos con el CIDETEQ.

Sobre el particular, es importante mencionar que con el oficio No. DGTM/064/2012 le fue proporcionado el expediente del contrato INAOE-CIDETEQ-01-2007, el cual contiene parte de lo relacionado a sus señalamientos en esta observación.

- 1. Informar las causas por las cuales no se realizó un estudio de mercado que garantizara al INAOE las mejores condiciones en cuanto a precio y calidad para la adquisición de los paneles.*

Al respecto, cabe señalar lo siguiente:

- a) El contrato original INAOE-CIDETEQ-01/2007 fue celebrado entre entidades, por lo que para su adjudicación no era mandatorio realizar el estudio de mercado referido, ya que de conformidad con el párrafo cuarto del artículo 1 de la Ley de Adquisiciones Arrendamientos y Servicios del Sector Público (LAASSP) el contrato no caía en el ámbito de su aplicación.
- b) No obstante lo anterior, es importante subrayar que para celebrar el contrato correspondiente, el INAOE tomó en cuenta la especialización de los trabajos que realiza el CIDETEQ de acuerdo a su objeto de creación, mismos que se refieren a la investigación y desarrollo tecnológico en electroquímica, los cuales corresponden a los procesos de fabricación de los paneles de níquel electro formado.

2. *Informar documentalmente las causas por las cuales el INAOE aceptó la subcontratación de una empresa que no tenía la capacidad técnica y económica para el diseño, fabricación y suministro de paneles correspondientes a los anillos 4 y 5 del reflector primario del Proyecto GTM.*

Respuesta: Conforme a la Cláusula 8a del Contrato INAOE-CIDETEQ-01-2007, la valoración y comprobación de la capacidad técnica y económica de los posibles subcontratistas, estaba a cargo del CIDETEQ, con base en la cual el INAOE, a solicitud del propio Centro, autorizó la subcontratación de INCOD Plus S. R. O., sin que por ello significara que éste dejara de asumir las responsabilidades contractuales adquiridas.

3. *Informar:*

- a) *Las causas por las cuales no fue requerida la Garantía del Contrato ni la ampliación de la misma en los convenios modificatorios”.*

No se requirieron las garantías establecidas en el artículo 48 de la LAASSP en virtud de que, como ya se mencionó, el contrato original no se ubicaba en el ámbito de su aplicación. No obstante, conforme a los párrafos quinto y sexto de la Cláusula 8ª del contrato, el CIDETEQ se obligó a responder de cualquier defecto en los bins suministrados, dentro de los seis meses siguientes a la aceptación de éstos.

- b) *“Solicitar al CIDETEQ copia certificada de la relación de los 329 paneles entregados mediante el convenio de terminación anticipada al contrato No. INAOE-CIDETEQ-01/2007.*

Respuesta: Con el oficio No. DGTM/199/2012, de fecha 28 de noviembre de 2012, dirigido al Director General del CIDETEQ, se solicitó la copia certificada de la relación de los 329 paneles entregados, mediante Convenio de Terminación Anticipada al Contrato INAOE-CIDETEQ 01/2007.

- c) *Enviar a este OIC la documentación correspondiente a los gastos y pedimentos de importación que amparen la legal estancia de los paneles adquiridos de la empresa subcontratada por el CIDETEQ.*

Respuesta: Con el oficio No. DGTM/085/2012 de fecha 05 de junio de 2012, se requirió al Bufete Mexicano de Aduanas S. C. copia de toda la información asociada a la importación de paneles y membranas reflectoras del periodo de 2007 a 2011, de los proveedores Media Lario S.R.L., CIDETEQ e INCOD PLUS S.R.O.

A este respecto, mediante correo electrónico de fecha 12 de julio de 2012, personal del despacho aduanal sólo envió la información correspondiente al año de 2011, misma que se anexa. El mismo 12 de julio de 2012, se le insistió vía electrónica que enviara la información de los periodos faltantes, sin que hasta la fecha haya atendido nuestro requerimiento.

- d) *“Informe documentalmente en donde se encuentran ubicados físicamente los 329 paneles adquiridos al CIDETEQ...”*

Respuesta: Como a usted le consta, los paneles correspondientes a los anillos 4 y 5 del reflector primario se encuentran tanto instalados en la antena como bajo la custodia del almacén del Laboratorio de Superficies Asféricas. En este sentido, y a efecto de determinar con precisión la ubicación de cada uno los paneles conforme a los números de identificación con que se cuenta, actualmente se encuentra en proceso el levantamiento de un inventario detallado.

- e) *Informe documentalmente las causas por las cuales se recibieron en el almacén paneles de los proveedores Aplikovana Fyzika y de 5M SMART TECHNOLOGIES si la entidad no tiene contratos con dichas empresas referente a la adquisición de paneles.*

Respuesta: Este aspecto se está investigando para determinar dichas causas e informar.

4. *Proporcionar al OIC el cálculo que sirvió de base para aplicar a favor del CIDETEQ la cantidad de \$1'228,578.42 por concepto de pérdida cambiaria:*

Respuesta: No existiendo en el archivo del contrato un documento específico sobre el particular, el cálculo que sirvió de base es el que se asienta en la Cláusula Tercera del instrumento Terminación Anticipada que a la letra enuncia:

“TERCERA.- En este acto, las partes reconocen que, como consecuencia de la terminación anticipada que se efectúa por virtud del presente convenio, EL CENTRO adeuda a favor del INSTITUTO la cantidad de \$1'228,578.42 (Un millón doscientos veintiocho mil quinientos sesenta y ocho pesos 42/100 moneda nacional), resultado de la cantidad cubierta por el INSTITUTO a el CENTRO contra la cantidad de bienes entregados, y que resulta esencialmente del monto de anticipo cubierto a que se refiere el inciso b) del Antecedente Primero de este instrumento, el cual no se llegó a amortizar dada la fabricación y entrega de 159 paneles a la fecha de la presente terminación anticipada”.

Observación 2. Moldes y Tinas CIDETEQ

1. En referencia a la causa por la que no se realizó un estudio de mercado, obedece a que de conformidad con el Artículo 1, párrafo cuarto de la Ley de Adquisiciones Arrendamientos y Servicios del Sector Público (LAASSP), así lo habilitaba por ser un contrato entre entidades.
2. Para la atención correctiva del punto 2, se anexan documentos del CIDETEQ que muestran la existencia de 6 tinas y 3 moldes mismos que se encuentran en el Laboratorio de Superficies Asféricas y en el almacén del INAOE situado en el terreno de desarrollo tecnológico.

3. En referencia a cuántos moldes falta por entregar al INAOE y dónde se encuentran ubicados, se está investigando para conciliar los que faltan y su ubicación.

Observación 3. *Control de Paneles*

Con relación a realizar procedimientos de entradas y salidas de los paneles, se llevará a cabo una conciliación entre los responsables de los almacenes, con el objeto de identificar entradas, salidas y existencias de los paneles, así como implementar métodos y procedimientos que mejoren el control interno de los mismos.

Con relación a las recomendaciones correctivas 2, 3, 4, 5 y 6, cabe señalar que se llevará a efecto una conciliación de paneles pagados, recibidos y pendientes de ingresar al INAOE, para determinar su estatus y su ubicación.

Con relación a los gastos y pedimentos de importación, este aspecto ya se encuentra referido en el Anexo 6 del Oficio DG/349/2012; en lo correspondiente a la baja de los bienes, ésta se ajustará a lo que dictan los procedimientos en la materia.

Observación 4. *Contrato CS-GTM-07/2009 Proveedor Media Lario S.R.L.*

Con relación a las recomendaciones correctivas 1 a 4, se informa que independientemente de que se está en espera del resultado de la investigación que lleve a efecto el OIC, sobre las conductas de los servidores públicos involucrados, se están investigando cada uno de los requerimientos referidos en las recomendaciones correctivas para atenderlas.

Observación 5. *NISIM, Comunicaciones Nacionales Empresariales, S. A. de C. V.*

Con relación a las recomendaciones correctivas 1 a 4, cabe señalar que independientemente de que se está en espera del resultado de la investigación que lleve a efecto el OIC, sobre las conductas de los servidores públicos involucrados, se están investigando cada uno de los requerimientos referidos en las recomendaciones correctivas para atenderlas.

En lo relativo al punto 5, se informa que el Director del GTM está por entregar el resultado de su análisis a efecto de determinar si los entregables proporcionados por el proveedor cumplieron con lo requerido en el contrato y si son o fueron de utilidad para el Proyecto GTM.

Observación 6. *Aplicación de Grouting Proveedor 5M*

Con relación a las recomendaciones correctivas 1 y 2, cabe señalar que independientemente de que se está en espera del resultado de la investigación que lleve a efecto el OIC, sobre las conductas de los servidores públicos involucrados, se están investigando cada uno de los requerimientos referidos en las recomendaciones correctivas para atenderlas.

Observación 7. *Adjudicación del Contrato CA-GTM-38/2010 Media Lario S.R.L.*

Con relación a las recomendaciones correctivas 1 a 4, cabe señalar que independientemente que se está en espera del resultado de la investigación que lleve a efecto el OIC, sobre las conductas de los servidores públicos involucrados, con el oficio No. DGTM/065/2012, la oficina del GTM le hizo entrega de toda la documentación relacionada con el Contrato CA-GTM-38/2010, incluyendo vale de recepción de los bienes e inventario de paneles adquiridos. No obstante lo anterior, se investigará en los archivos disponibles la documentación faltante, entre otra, el Contrato No. INAOE-GTM-S-004-2011 que está en proceso de entrega.

Observación 8. *Adjudicación del Contrato CA-GTM-42/2010 Incod Plus S.R.O.*

Con relación a las recomendaciones correctivas 1 y 4, cabe señalar que independientemente que se está en espera del resultado de la investigación que lleve a efecto el OIC, sobre las conductas de los servidores públicos involucrados, con el oficio No. DGTM/065/2012, la oficina del GTM le hizo entrega de toda la documentación relacionada con el Contrato CA-GTM-42/2010. Sin embargo, se investigará en los archivos disponibles la documentación faltante (**Anexo 10** del Oficio DG/349/2012).

En lo correspondiente al punto 5 de esa observación, está relacionada con lo asentado en el (Anexo 6 del Oficio DG/349/2012).

Observación 9. *Adjudicación del Contrato INAOE/GTM S-003/2011 Incod Plus S.R.O.*

Con relación a las recomendaciones correctivas 1 a 5, cabe señalar que independientemente que se está en espera del resultado de la investigación que lleve a efecto el OIC, sobre las conductas de los servidores públicos involucrados, con el oficio No. DGTM/065/2012, la oficina del GTM le hizo entrega de toda la documentación relacionada con el Contrato INAOE-GTM-S003/2011. Adicionalmente a lo anterior, se están indagando las causas mencionadas en sus puntos 1 al 5.

Observación 10. *Desactualización del Sistema de Información de Paneles y Sub paneles "SIPS"*

La aplicación web del Sistema de Información de Paneles y Sub paneles "SIPS", se encuentra en proceso de validación, toda vez que se busca precisamente comprobar que los módulos contenidos, son los que se requieren. Asimismo, se estén identificando los problemas propios del sistema, lo anterior, con la finalidad de asegurar su adecuado funcionamiento para establecer un mejor control interno en la operación, registro y control de Paneles y Sub paneles.

Observación 11. Convenio CONACYT, INAOE Y CIATEQ

Con relación a las recomendaciones correctivas 1 a 8, cabe señalar que con el oficio No. DGTM/148/2012 el 21 de septiembre de 2012, le fue proporcionada la información siguiente:

- a) Acta de la primera sesión ordinaria de la Junta de Gobierno del 2011, en donde se presentó el informe de autoevaluación del Plan de Conclusión del Proyecto Primera Luz del GTM, con los resultados obtenidos.
- b) Informes técnicos y financieros e informe final validados por el CIATEQ.
- c) Los nombres de los responsables técnico y administrativo del programa de primera luz, quienes a la vez se desempeñaron como enlace institucional con el CONACYT.
- d) Se informó que no hubo modificaciones al convenio.
- e) Con la presentación de los seis reportes de avances técnicos y financieros del Plan de Conclusión del Proyecto Primera Luz del Gran Telescopio Milimétrico, entregados con el oficio referido, se considera que se cumplió con el objeto.

10. AVERIGUACIÓN PREVIA AP/PGR/UEIDCSPCAJ/FECCSPF/M-I/244/2011

Con base en una denuncia anónima presentada en el buzón del Órgano Interno de Control en el INAOE, su Titular, Lic. Carlos Alberto Urbina Hinojosa, denunció el 19 de septiembre de 2011 ante las autoridades competentes de la Procuraduría General de la República la sustracción de 144 paneles correspondientes a los anillos 4 y 5 del reflector primario del GTM que estaban almacenados en el Laboratorio de Superficies Asféricas, en las instalaciones del INAOE en Tonantzintla. Como es de conocimiento público, del total de estos bienes, las autoridades de la PGR recuperaron el día 1 de octubre de 2011 un total de 123 paneles del domicilio a donde habían sido trasladados ilegalmente.

Luego de las averiguaciones correspondientes y tras la presentación de la documentación comprobatoria solicitada al INAOE por la autoridad encargada de la averiguación previa, ésta emitió el acuerdo de levantamiento del aseguramiento con número de referencia AP/PGR/UEIDCSPCAJ/FECCSPF/M-I/244/2011, mediante el cual formalmente se reintegran al patrimonio institucional los bienes recuperados, acuerdo que quedó cumplimentado mediante Acta de Entrega de Objetos de fecha 7 de marzo de 2013, suscrito por la Lic. Beatriz Juárez Andrade, Titular de la Mesa IV de la Fiscalía Especial para el Combate a la Corrupción en el Servicio Público Federal, de la Unidad Especializada en Investigación de Delitos Cometidos por Servidores Públicos, de la Subprocuraduría Especializada en Investigación de Delitos Federales de la PGR.

ANEXO 1

HITOS HISTÓRICOS IMPORTANTES EN EL PROYECTO GTM

Principales Hitos del Proyecto GTM desde su inicio			
Actividad	Responsable	Período	
Diseño			
Conceptual	TIW Systems Inc.	1995	
Preliminar (telescopio cerrado)	TIW/SGH	1996	
Conceptual (telescopio abierto)	MAN Technologie AG	1997	
Crítico (telescopio abierto)	MAN Technologie AG	1998-2001	
Selección del sitio			
Análisis bibliográfico/Bases de datos	UNAM/PUIDE	1991-1992	
Medición en alta montaña	INAOE/UMASS	1992-1996	
Selección Sierra Negra	INAOE/UMASS	20/02/97	
Desarrollo del sitio			
	INAOE/varias empresas	1997-2002	
Camino de acceso	INAOE/LORETO Y GUADALUPE	1997-1998	
Línea de transmisión de energía eléctrica	CFE	1998-2000	
Fibra óptica / Voz y datos	INAOE/varias empresas	2006	
Cimentación			
Estudios de suelo en la Sierra Negra	ICISA/GEIC-CFE	1997-1999	
Pilas	STAG/BAUER	1999-2000	
Cimientos y torre de soporte	COSMOS 500	2000-2001	
Pista de rodamiento			
Fabricación	SULZER-VATECH	2000-2003	
Instalación en sitio	PSLP	2003	
Estructura de acero			
Fabricación /ensamble en planta	ADRIANN'S DE MEXICO	2000-2002	
Instalación en sitio (60%)	ADRIANN'S DE MEXICO	2002-2004	
Fabricación 100% / Instalación en sitio 100%	PSLP	2004-2006	
Componentes mecánicos de movimiento			
Fabricación	SIAG, ROTHE, HOETCH	2000-2004	
Instalación en sitio			
Balero azimutal	PSLP	12/03-03/04	
Ejes de elevación	PSLP	mar-04	
Bogies	PSLP	Sep-Dic/2004	
Engranajes, cremalleras y piñones de elevación	PSLP	May-Dic/2005	
1er. Movimiento Alidada 360°			
Paneles			
Fabricación			
CFRP (Panel de una sola pieza)	COI/ADM	2000-2004	
Níquel (Anillos 1-3)	MEDIA LARIO SRL	2004-2006	

Níquel (Anillos 4-5)	CIDETEQ/INCOD PLUS	2007- ?
Integración		
Anillos 1-3	CFI-QUALYTUM	2005-2007
Actividad	Responsable	Período

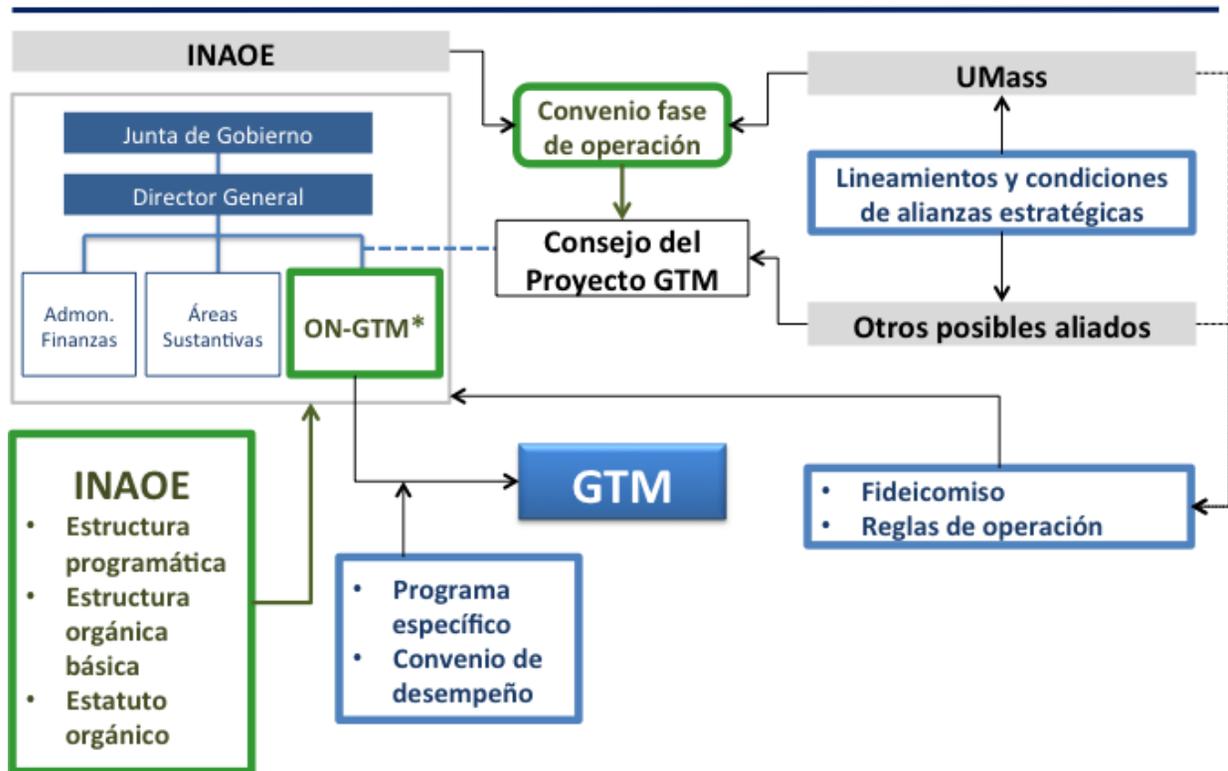
Actividad	Responsable	Período
------------------	--------------------	----------------

Anillo 4 (parcial)	QUALYTUM	2009-2010
Instalación en sitio		
Anillos 1-3	PSLP-GIMCSA ONE	2006-2008
Anillo 4 (parcial)	INAOE	2010
M2		
Espejo fibra de carbón	INAOE	2003-?
Espejo aluminio	CIATEQ	2006
Hexapodo	CIATEQ	2006-?
M3		
Espejo	INAOE	2006
Posicionador	CIATEQ	2006-?
Electrónica		
DCU/MOTORES	MAN Technologie AG	2004-2005
ACU	UMASS	1997-2011
Actuadores		
Fabricación		
1a versión (KUN)	LEMEX	2005-2006
Reingeniería/Refabricación	CEIn	2008-?
Instalación (Actuadores CEIn)	INAOE	2009-?
Instalación intrumentos		
Receptor 12 GHz	UMASS/INAOE	2006
Holografía	UMASS/INAOE	2008
AzTEC	UMASS/INAOE	2010-2011
RedShift	UMASS/INAOE	2010-2011
Laboratorios		
Microondas (Equipamiento)	INAOE	1995-1997
Asféricas		
Construcción de la nave	INAOE/ATLÁNTICO CONSTRUCCIONES	1996-1998
XYZ y Pulidora	INAOE/Varias empresas	1997-2002

ANEXO 2

ESTRATEGIA GENERAL PARA LA CONFORMACIÓN DEL OBSERVATORIO NACIONAL DEL GTM y AVANCES AL 31 DE DICIEMBRE DE 2013

ESQUEMA GENERAL PARA LA CONFORMACIÓN DEL ON-GTM



* Área de la estructura básica del INAOE.

AVANCES EN LA CONFORMACIÓN DEL ON-GTM EN 2012

ETAPA 1 Enero-Mayo, 2012	ETAPA 2 Mayo- Septiembre, 2012	ETAPA 3 Septiembre-Diciembre, 2012
<ul style="list-style-type: none"> • Diseño del planteamiento general para la conformación del ON-GTM y plan para su implementación. • Presentación de planteamiento para la conformación del ON-GTM a la Junta de Gobierno del INAOE. • Acuerdo de la Junta de Gobierno para presentar al CONACYT, a la SHCP y a la SFP los elementos específicos para la revisión, y en su caso, aprobación del planteamiento. 	<ul style="list-style-type: none"> • Conformación del Grupo de Trabajo INAOE-CONACYT. • Integración de propuestas : <ul style="list-style-type: none"> • Recursos PEF. • E. programática. • Estructura orgánica. • Estatuto orgánico. • Revisión y validación de propuestas por el CONACYT, la SHCP y la SFP. • Aprobación inicial de propuestas por la Junta de Gobierno, sujetas a la aprobación de recursos en el PEF 2013. 	<ul style="list-style-type: none"> • Acuerdo del Collaboration Council en la conformación del ON-GTM. • Incorporación de requerimientos del ON-GTM en el anteproyecto de PEF 2013 (INAOE-CONACYT-SHCP). • Aprobación de recursos por la Cámara de Diputados para la conformación del ON-GTM y para la adquisición de paneles del GTM. • Estudios de gobernanza y de elementos de un MOU de largo plazo con UMass.

2013: ETAPAS Y ACCIONES PARA LA CONFORMACIÓN DEL ON-GTM

		2013											
		E	F	M	A*	M	J	J	A*	S	O	N	D
		ETAPA 4						ETAPA 5					
PEF	Ejercicio del PEF 2013 conforme a estructura programática vigente												
	Programación y E. Programática 2014	Proyecto PEF 2014			Aprobación PEF			PEF en DOF					
COMPONENTE 1: ON-GTM en el INAOE	Estructura orgánica y Estatuto Orgánico INAOE						Manual de Organización						
COMPONENTE 2: Relación INAOE-UMass	<ul style="list-style-type: none"> • Conclusión del MOU 2011 • Convenio de colaboración para la operación del GTM 												
COMPONENTE 3: Alianzas estratégicas	<ul style="list-style-type: none"> • Términos para las alianzas estratégicas del GTM • Identificación de otros posibles aliados al Proyecto GTM 												
COMPONENTE 4: Fondo INAOE I+D+i	No se prevén acciones en esta etapa						<ul style="list-style-type: none"> • Fideicomiso y reglas de operación 						
		* Sesión de Junta de Gobierno del INAOE											

12

2014: ETAPAS Y ACCIONES PARA LA CONFORMACIÓN DEL ON-GTM

		2014											
		E	F	M	A	M	J	J'	A	S	O	N	D
		ETAPA 6											
PEF	Ejercicio del PEF 2014 conforme a nueva estructura programática												
	Programación	Proyecto PEF 2015				Aprobación PEF				PEF en DOF			
COMPONENTE 1: ON-GTM en el INAOE	<ul style="list-style-type: none"> Programa de operación y mantenimiento del GTM 												
COMPONENTE 2: Relación INAOE-UMass	<ul style="list-style-type: none"> Convenio específicos: propiedad intelectual, aportaciones, etc. 												
COMPONENTE 3: Alianzas estratégicas	<ul style="list-style-type: none"> Incorporación de nuevos aliados. 												
COMPONENTE 4: Fondo INAOE I+D+i	<ul style="list-style-type: none"> Constitución del Fideicomiso para manejo de recursos que aporten nuevos aliados 												

13

ANEXO 3

**91U ANÁLISIS PROGRAMÁTICO PRESUPUESTAL 2013
INCORPORA ESTRUCTURA Y PRESUPUESTO RELATIVO AL
OBSERVATORIO NACIONAL DEL GTM**



ANÁLISIS FUNCIONAL PROGRAMÁTICO ECONOMICO FINANCIERO: PROYECTO DE PRESUPUESTO 2013
RECURSOS FISCALES



ENTIDAD: 91U Instituto Nacional de Astrofísica, Óptica y Electrónica					SECTOR: 38 Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología										
GF	FN	SF	AI	PP	Denominación	Gasto Total	Gasto Corriente					Gasto de Capital			
							Suma	Servicios Personales	Materiales y Suministros	Servicios Generales	Subsidios	Otros de Corriente	Suma	Inversión Física	Inversión Financiera
					GASTO PROGRAMABLE	135,978,986.45	94,978,986.45	14,236,258.71	17,175,659.00	63,567,068.74	0.00	0.00	41,000,000.00	41,000,000.00	0.00
1					Gobierno	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	8				Administración Pública	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		03			Función Pública	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			001		Función pública y buen gobierno	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
				0001	Actividades de apoyo a la función pública y buen gobierno	0.00	0.00					0.00			0.00
3					Desarrollo Económico	135,978,986.45	94,978,986.45	14,236,258.71	17,175,659.00	63,567,068.74	0.00	0.00	41,000,000.00	41,000,000.00	0.00
	7				Ciencia y Tecnología	135,978,986.45	94,978,986.45	14,236,258.71	17,175,659.00	63,567,068.74	0.00	0.00	41,000,000.00	41,000,000.00	0.00
		01			Investigación Científica	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			002		Servicios de apoyo administrativo	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
				M001	Actividades de apoyo administrativo	0.00	0.00					0.00			0.00
			003		Generación de conocimiento científico para el bienestar de la población y difusión de sus resultados	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
				E001	Realización de investigación científica y elaboración de publicaciones	0.00	0.00					0.00			0.00
				K027	Mantenimiento de infraestructura							0.00			0.00
			008		Formación de recursos humanos en Centros Públicos de Investigación	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
				U001	Otorgamiento de becas	0.00	0.00					0.00			0.00
		2			Desarrollo Tecnológico										
			004		Generación de desarrollo e innovación tecnológica para elevar la competitividad del país y difusión de sus resultados	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
				E002	Desarrollo tecnológico e innovación y elaboración de publicaciones	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		03			Servicios Científicos y Tecnológicos / ON_GTM	135,978,986.45	94,978,986.45	14,236,258.71	17,175,659.00	63,567,068.74	0.00	0.00	41,000,000.00	41,000,000.00	0.00
			002		Servicios de apoyo administrativo	3,715,932.98	3,715,932.98	2,165,932.98	294,000.00	1,256,000.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
				M001	Actividades de apoyo administrativo	3,715,932.98	3,715,932.98	2,165,932.98	294,000.00	1,256,000.00			0.00		
			003		Generación de conocimiento científico para el bienestar de la población y difusión de sus resultados	132,263,053.47	91,263,053.47	12,070,325.73	16,881,659.00	62,311,068.74	0.00	0.00	41,000,000.00	41,000,000.00	0.00
				E001	Realización de investigación científica y elaboración de publicaciones	132,263,053.47	91,263,053.47	12,070,325.73	16,881,659.00	62,311,068.74			41,000,000.00	41,000,000.00	

ANEXO 4

FORMATO ÚNICO DE MOVIMIENTOS DE SERVICIOS PERSONALES (FUMP) REQUERIMIENTOS DE PLAZAS PARA EL ON-GTM EN EL 2013

FORMATO UNICO DE MOVIMIENTOS DE SERVICIOS PERSONALES



SUBSECRETARIA DE EGRESOS

HOJA 1 DE 1

DEPENDENCIA: CONSEJO NACIONAL DE CIENCIA Y TECNOLOGIA										VIGENCIA: 1o DE ENERO DE 2013		
ENTIDAD : INSTITUTO NACIONAL DE ASTROFISICA, OPTICA Y ELECTRONICA (INAOE)												
TIPO DE MOVIMIENTO: CREACIÓN GTM												
TIPO DE PERSONAL: MMS												
SITUACION PROPUESTA (CREACION DE PLAZAS)												
U.R. (6)	ACT. INST. (7)	F.	S.F.	NIVEL	ZONA	CODIGO	PUESTO O CATEGORIA	TOTAL PLAZAS	SUELDO	SUELDO COLECTIVO POR PERIODO 12	COMPENSACION GARANTIZADA O DE ENLACES	COMP. GARANT. O DE ENLACES COLECTIVA POR PERIODO
*	*	*	*	LC1	I		DIRECTOR GENERAL ADJUNTO	1	16,140.73	193,688.76	97,447.37	1,169,368.44
				MB1	I		DIRECTOR DE AREA	1	9,863.81	118,365.72	46,265.41	555,184.92
T O T A L								2	26,004.54	312,054.48	143,712.78	1,724,553.36

CAPITULO CONCEPTO	IMPTE. PROP. COLECTIVO
11301 SUELDO	312,054.48
13202 AGUINALDO	39,873.63
13201 PRIMA VACACIONAL	9,968.41
15401 DESPENSA	1,848.00
14101 ISSSTE	37,526.79
14105 CESANTIA	12,445.97
14201 FOVISSSTE	15,602.72
14401 SVI	5,304.93
14301 SAR	6,241.09
15401 SEGURO DE RETIRO	513.60
15402 Compensación Garantizada	1,724,553.36
TOTAL	2,165,932.98

FORMATO UNICO DE MOVIMIENTOS DE SERVICIOS PERSONALES



SUBSECRETARIA DE EGRESOS

HOJA 1 DE 1

DEPENDENCIA: CONSEJO NACIONAL DE CIENCIA Y TECNOLOGIA	
ENTIDAD : INSTITUTO NACIONAL DE ASTROFISICA, OPTICA Y ELECTRONICA (INAOE)	
TIPO DE MOVIMIENTO: CREACIÓN GTM	VIGENCIA: 1o DE ENERO DE 2013
TIPO DE PERSONAL: CIENTIFICO Y TECNOLOGICO	

SITUACION PROPUESTA (CREACION DE PLAZAS)

U.R. (6)	ACT. INST. (7)	F.	S.F.	NIVEL	ZONA	CODIGO	PUESTO O CATEGORIA	TOTAL PLAZAS	SUELDO	SUELDO COLECTIVO POR PERIODO 12	COMPENSACION GARANTIZADA O DE ENLACES	COMP. GARANT. O DE ENLACES COLECTIVA POR PERIODO
*	*	*	*	ITC	II	ITC	PROFR. INV. ING. TECNOL. TITULAR "C"	2	29,524.60	708,590.40		
				ITB	II	ITB	PROFR. INV. ING. TECNOL. TITULAR "B"	2	28,311.00	679,464.00		
				ITA	II	ITA	PROFR. INV. ING. TECNOL. TITULAR "A"	2	27,097.75	650,346.00		
				TTC	II	TTC	TECNICO TITULAR "C"	12	19,979.55	2,877,055.20		
T O T A L								18	104,912.90	4,915,455.60	0.00	0.00

CAPITULO CONCEPTO	IMPTE. PROP. COLECTIVO
11301 SUELDO	4,915,455.60
13202 AGUINALDO	628,085.99
13201 PRIMA VACACIONAL	376,851.60
15401 AJUS. CALENDARIO	81,924.26
15401 PAG DE D/ ECONOMICOS	61,443.20
15401 DESPNSA	134,136.00
15401 ESTIMULO POR PUNTUALIDAD	68,270.22
13409 MATERIAL DIDACTICO	114,216.00
14101 ISSSTE	460,421.34
14105 CESANTIA	151,081.90
14201 FOVISSSTE	201,949.20
14401 SVI	83,562.75
14301 SAR	80,779.68
17102 Estimulos al personal operativo	4,712,148.00
TOTAL	12,070,325.73