



Universidad Popular Autónoma del Estado de Puebla  
Centro Interdisciplinario de Posgrados, Investigación y Consultoría  
Decanatura de Ingeniería  
Maestría en Planeación Estratégica y Dirección de Tecnología

**Cuadro de Mando Integral como herramienta de planeación estratégica de un observatorio astronómico en un centro público de investigación**

Trabajo Práctico que para obtener el grado de Maestra en  
Planeación Estratégica y Dirección de Tecnología

Presenta

**Lillian Itzel Chincoya Benítez**

Director: Dr. José María Enrique Bedolla Cordero

Codirectora: Dra. Diana Barrón Villaverde



**UPAEP – Secretaría General**

Dirección General de Apoyos Académicos

Dirección del Centro de Recursos para el Aprendizaje y la Investigación.

Biblioteca Central - **Karol Wojtyła**

**Tesis Digitales Restricciones de uso:**

**DERECHOS RESERVADOS ©**

**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis está protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de textos, imágenes, gráficas, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente de donde la obtuvo mencionando el autor o autores involucrados en el documento.

Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.



Universidad Popular Autónoma del Estado de Puebla  
Decanatura de Ingenierías  
Maestría en Planeación Estratégica  
y Dirección de Tecnología

Se aprueba la Tesis:

**Cuadro de Mando Integral como herramienta de planeación estratégica de un observatorio astronómico en un centro público de investigación**

**Autora: Lillian Itzel Chincoya Benitez**

Comité Asesor:

Dr. José Enrique María Bedolla Cordero  
Director

Dra. Diana Barrón Villaverde  
Codiectora

Dra. Beatriz Pico González  
Asesora

Dra. Alejandra Aldrette Malacara  
Asesora

Dr. Juan Carlos Pérez García  
Asesor

Puebla, Pue. México, 16 de febrero de 2022

## **AGRADECIMIENTOS Y RECONOCIMIENTOS**

“Cesar estaba tan fijo en su propósito como la Estrella del Norte está fija en el firmamento”

Mi más sincero agradecimiento a papá Dios por esta maravillosa vida, porque desde su amor incondicional ha guiado mis pasos hasta este punto. Gracias por mantenerme con el objetivo siempre en la mira, por darme el aliento y la fe para continuar a pesar de haber tenido dificultades en el camino. Gracias por los maravillosos profesores y mentores que tuve para poder adquirir el conocimiento que permitió el desarrollo de este presente trabajo.

A mis papás Irma y José Armando, por darme ese granito de fuerza, apapacho y apoyo todas las veces que necesite; y enseñarme, una vez más, el verdadero valor de la familia.

A mi hermana Jessica, porque me motivó con su ejemplo. Sí ella podía con trabajo, hijas, marido, casa y maestría; definitivamente yo también.

A mi hermana Ania, porque me apoyó incondicionalmente y animó siempre a seguir a delante.

Al personal del GTM por su disposición y tiempo dedicado a la consecución de este trabajo, sin su ayuda y conocimientos no hubiera sido posible desarrollarlo.

A mis compañeros y amigos de clase que tuvieron siempre la disposición de ayudar y compartir el conocimiento; por su compromiso en todos los trabajos finales y actividades.

A la UPAEP porque hizo posible que tuviera acceso a una educación de calidad, a pesar de la pandemia ocasionada por la COVID-19.

Al CONACYT por darme los apoyos durante todo mi posgrado.

Puebla, Pue., Enero 2022

Lillian Itzel Chincoya Benítez

## TABLA DE CONTENIDO

<b>CAPÍTULO 1. INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>1</b>
<b>1.2 Justificación .....</b>	<b>6</b>
<b>1.3 Alcance, delimitación, limitación, horizonte de tiempo y unidad de análisis .....</b>	<b>7</b>
<i>1.3.2 Limitación .....</i>	<i>8</i>
<i>1.3.3 Delimitación .....</i>	<i>8</i>
<i>1.3.4 Unidad de análisis .....</i>	<i>9</i>
<b>1.4 Objetivos .....</b>	<b>9</b>
<i>1.4.1 Objetivo General .....</i>	<i>9</i>
<i>1.4.2 Objetivos específicos .....</i>	<i>9</i>
<b>CAPÍTULO 2. MARCO TEÓRICO Y MARCO CONTEXTUAL .....</b>	<b>10</b>
<b>2.1 Marco teórico .....</b>	<b>10</b>
2.1.1 Planeación estratégica .....	10
2.1.2 De la medición a la gestión del desempeño .....	16
2.1.3 Cuadro de Mando Integral para organizaciones públicas y sin fines de lucro .....	28
2.1.4 Matriz FODA (Fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas) .....	34
2.1.5 Misión, valores, visión y estrategia .....	35
2.1.6 Mapa estratégico .....	45
<b>2.2 Marco contextual .....</b>	<b>50</b>
2.2.1 La astronomía milimétrica y sus telescopios .....	50
2.2.2 Observatorio astronómico del CPI .....	53

<b>CAPÍTULO 3. METODOLOGÍA.....</b>	<b>55</b>
<b>3.1 Miembros clave de la unidad de análisis del observatorio astronómico.....</b>	<b>55</b>
<b>3.2 Análisis de la matriz FODA (Fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas) ..</b>	<b>56</b>
<b>3.3 Identificación de misión, visión, valores y estrategia .....</b>	<b>62</b>
<b>3.3.1 Misión.....</b>	<b>62</b>
<b>3.3.2 Valores .....</b>	<b>64</b>
<b>3.3.3 Visión.....</b>	<b>65</b>
<b>3.3.4 Estrategia.....</b>	<b>70</b>
<b>3.4 Identificación de las perspectivas del Cuadro de Mando Integral.....</b>	<b>76</b>
<b>3.5 Análisis del mapa estratégico .....</b>	<b>79</b>
<b>3.6 Propuesta de las medidas de desempeño.....</b>	<b>81</b>
<b>CAPÍTULO 4. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....</b>	<b>92</b>
<b>4.1 Conclusiones .....</b>	<b>92</b>
<b>4.2 Recomendaciones .....</b>	<b>93</b>
<b>REFERENCIAS.....</b>	<b>97</b>
<b>ANEXO I. MATRIZ FODA – EQUIPO DE MIEMBROS CLAVE DEL OBSERVATORIO     ASTRONÓMICO.....</b>	<b>111</b>
<b>ANEXO II. CUESTIONARIO MISIÓN - EQUIPO DE MIEMBROS CLAVE DEL     OBSERVATORIO ASTRONÓMICO .....</b>	<b>114</b>

**ANEXO III. CUESTIONARIO VALORES - EQUIPO DE MIEMBROS CLAVE DEL  
OBSERVATORIO ASTRONÓMICO ..... 123**

**ANEXO IV. CUESTIONARIO VISIÓN - EQUIPO DE MIEMBROS CLAVE DEL  
OBSERVATORIO ASTRONÓMICO ..... 125**

**ANEXO V. CUESTIONARIO ESTRATEGIA - EQUIPO DE MIEMBROS CLAVE DEL  
OBSERVATORIO ASTRONÓMICO ..... 127**

## CAPÍTULO 1. INTRODUCCIÓN

El método del Cuadro de Mando Integral (CMI) o *Balanced Scorecard* (BSC por su traducción del inglés), desarrollado por Robert Kaplan y David Norton en 1992, es considerado una herramienta dentro de la planeación estratégica debido a que contribuye en la gestión de organizaciones a través de la consecución de objetivos estratégicos, mediante la identificación de indicadores clave de rendimiento (Manica et al., 2017). De acuerdo con The KPI Institute (2021), el CMI puede considerarse como una herramienta de gestión integral (Ahn, 2001), un instrumento de gestión estratégica (Hueng, 2000), una herramienta de gestión estratégica (Pforsich, 2005) o una filosofía de gestión (Hanson & Towle, 2000) (citado en The KPI Institute, 2021).

Inicialmente fue desarrollado para empresas privadas y con fines de lucro, demostrando, una adaptabilidad funcional para distintos tipos de organizaciones en relación con su giro, su misión y visión (Niven, 2008; Soysa et al., 2019; Henrique de Oliveira et al., 2020; Harahap & Wardhono, 2020). Por lo que fue introducido rápidamente en organizaciones públicas y sin fines de lucro en los Estados Unidos y, posteriormente, en diversas organizaciones alrededor del mundo para la década de los 90's (Estis & Hyatt, 1998).

Algunos de los beneficios que pueden obtenerse al implementar un CMI en el sector público, de acuerdo con Rohm (2001), son: alineación entre la misión, la estrategia, los procesos y el rendimiento personal, alineación de las prioridades de la organización/dependencia con las prioridades de sus distintos grupos de interés (gobiernos, ciudadanos, etc.), demostrar el valor de los programas a los ciudadanos, desarrollo de medidas de rendimiento significativas para determinar los resultados de los programas, vinculación de la misión y la visión a la solicitud de presupuesto, determinación de los recursos asignados y el costo de contratos para cada iniciativa,

así como aumento en la coordinación entre organismos para eliminar el despilfarro y la duplicación.

Uno de los aspectos peculiares que se debe tomar en consideración cuando se desea implementar un CMI en una organización pública y sin fines de lucro, que permita la gestión óptima, es la percepción sobre el valor. Si bien es cierto la gestión tanto de instituciones privadas como públicas puede considerarse como un “proceso genérico con implicaciones universales” (Murray, 1975, p. 364), que busca “definir propósitos y objetivos, planificar, organizar, seleccionar directivos, dirigir y motivar a las personas, controlar y medir los resultados, y utilizar una variedad de técnicas analíticas, de resolución de problemas y de gestión” (Genck, 1973, citado en Murray, 1975, p. 365), presenta diferencias en relación con el contexto y la percepción sobre el valor. Esto en función de que, “los medios de administración (los hechos) son muy diferentes de los fines (los valores)” (Simon, citado en Murray, 1975, p. 365) porque los valores del sector público están enfocados al consenso y los valores del sector privado al beneficio.

En este sentido, Kaplan (2010) argumentó que el desempeño de las organizaciones del sector público no puede basarse exclusivamente en el beneficio económico, más bien, debe hacerse de acuerdo con los beneficios que proporcionan a los contribuyentes. El éxito financiero no es su objetivo principal, por el contrario, su misión es generar un impacto sociocultural como son: “la reducción de pobreza, la contaminación, las enfermedades o las tasas de abandono escolar, o el mejoramiento de la salud, la biodiversidad, la educación y las oportunidades económicas” (Kaplan, 2010, p. 23). Para ello, Leer Guillén (2014) argumentó que es posible usar métodos contemporáneos, como el CMI, destinados a la planeación estratégica de empresas privadas al sector público, si se realizan los ajustes adecuados en relación con las necesidades y objetivos de las organizaciones. Por mencionar algunos cambios realizados al CMI, está la modificación del enfoque de la perspectiva del cliente, puesto que son los ciudadanos y los

donadores quienes proveen los recursos económicos y, por lo tanto, pueden ser ubicados en la parte superior de un mapa estratégico (Kaplan, 2010, p. 23).

En México, a partir del sexenio de Miguel de la Madrid (1982-1988), se han llevado a cabo programas de modernización administrativa, como la descentralización, para agilizar y disminuir el número de trámites administrativos y delegar recursos, atribuciones y responsabilidades (Sánchez, 2009). Una de las mejoras más importantes sobre la gestión de organizaciones públicas se dio durante el gobierno de Ernesto Zedillo, quien autorizó el Programa de Modernización de la Administración Pública 1995-2000. Sánchez González (2009) mencionó que el propósito principal del programa era mejorar la gestión y la calidad en la prestación de servicios públicos con la incorporación de métodos del ‘gerencialismo’ privado, los cuales consideraron la planeación estratégica, enfoque de calidad y reingeniería de procesos, entre otros (p. 90).

En este sentido, las dependencias, entidades paraestatales, instituciones de educación superior, centros públicos de investigación, entre otros, pertenecientes a la administración pública, de acuerdo con Lima et al. (2008), han experimentado, en relación con las tendencias a nivel internacional y las restricciones financieras y operativas, la necesidad de implementar este tipo de herramientas para formular planes estratégicos que faciliten el manejo organizacional. Sin embargo, existen pocos estudios de caso o reportes sobre centros educativos públicos que hayan implementado procesos de planeación estratégica a nivel departamento o general (Becker & Formisano, 2006; Castillo, 2004, como se cita en Lima et al., 2008). Por lo anterior, de acuerdo con Frank (2006) (citado en Lima et al., 2008), la planeación estratégica representa un reto y una valiosa oportunidad, ya que la considera como una disciplina con amplia y decisiva implicación para el campo de la educación, en donde herramientas como el CMI asisten los procesos de planeación, la gestión integral e implementación en las instituciones. Ante este panorama, de

acuerdo con Galindo (2005), como se cita en Manica et al. (2017), el CMI se basa en la premisa de que los indicadores seleccionados para cada una de las cuatro perspectivas revelan el grado de solidez de las estrategias, ayudando al proceso de planeación estratégica y por ende el desempeño.

El presente trabajo se llevará a cabo en el observatorio astronómico del Gran Telescopio Milimétrico Alfonso Serrano, proyecto perteneciente a un Centro Público de Investigación (CPI) de la Administración Pública Federal, para desarrollar una propuesta de CMI. El objetivo es detallar el proceso y determinar las propuestas de misión, valores, visión, estrategia general, mapa estratégico y la identificación de los indicadores de rendimiento, a partir del método propuesto por Niven en 2008 para las organizaciones públicas y sin fines de lucro. En ese marco, el trabajo práctico está compuesto de cuatro capítulos. En el Capítulo 1 (Introducción), se hace mención sobre la importancia de la planeación estratégica en los CPI, específicamente en proyectos científicos relacionados con la astronomía milimétrica, para reducir la brecha entre la generación del conocimiento, la investigación, la tecnología y la gestión de las organizaciones que forman parte del sistema educativo y la administración pública federal. Además, se destaca el planteamiento del problema del trabajo práctico, su justificación, alcances, delimitación, limitación, horizonte de tiempo y unidad de análisis y objetivos (general y específicos). En el Capítulo 2 (Marco teórico y revisión de literatura) se describen las herramientas estratégicas a utilizar, así como los elementos y pasos a seguir para el desarrollo de un CMI. El Capítulo 3 (Metodología) presenta un marco contextual para describir la astronomía milimétrica y el tipo de organización a la que pertenece el observatorio astronómico, para el cual se desarrollará la estructura del CMI, además de la aplicación de las herramientas, elementos y pasos descritos en el capítulo anterior, con datos del observatorio astronómico objeto del presente trabajo práctico.

Finalmente, en el capítulo cuatro (Conclusiones y recomendaciones) se presentan las recomendaciones y conclusiones con base en el análisis descrito en el Capítulo 3.

### **1.1 Planteamiento del problema**

El observatorio astronómico del CPI hoy en día es la infraestructura científica en su tipo más grande del mundo (antena de un solo plato de 50m de diámetro). Con él, astrónomos de todo el mundo realizan observaciones astronómicas en longitudes de onda milimétricas (Irvine et al., 2005). Es una colaboración conjunta entre el gobierno de Estados Unidos y el gobierno de México y su operación corre a cuenta de astrónomos y tecnólogos expertos de la Universidad de Massachusetts en Amherst (UMass/Amherst) y del CPI. Las instalaciones que tiene a disposición son cuatro: a) el edificio central (dirección general, oficinas astrónomos y administración), ubicado en la ciudad de Puebla; b) una oficina de registro y apoyo, ubicada en el municipio de Atzitzintla; c) un ‘campamento base’, ubicado en Ciudad Serdán; y d) el observatorio astronómico, ubicado en la cima del Volcán Sierra Negra a 4580 msnm.

Actualmente el observatorio no cuenta con las declaraciones de misión, valores, visión y estrategia general; no cuenta con una herramienta o sistema que ayude a medir el desempeño general, mejorar la planeación estratégica, la toma de decisiones, la alineación de actividades hacia objetivos y la comunicación. Más bien existe una división o desconexión, dado que, por un lado, los investigadores y científicos adscritos miden el desempeño y desarrollan objetivos de acuerdo con las convocatorias, proyectos, colaboraciones y publicaciones relacionados con la investigación y generación de ciencia; y por el otro, el área administrativa lleva sus propios tiempos, procesos y determina en qué sí y qué no se ejerce presupuesto, cómo y mediante qué procedimiento se adjudican contratos de bienes y servicios, sin contemplar completamente las necesidades de área científica. Por otro lado, a quien evalúan es al CPI, tanto el órgano de gobierno del CPI como la coordinadora del sector CTI el Consejo Nacional de Ciencia y

Tecnología (CONACYT) y otras instancias como la Secretaría de Hacienda y Crédito Público (SHCP), toda vez que el observatorio como tal no tiene una figura jurídica ni estructura orgánica con plazas presupuestales. Además, se sabe que el presupuesto destinado al observatorio se canaliza a través del CPI sin estar etiquetado exclusivamente a este, lo cual genera problemas de índole operativo y de comunicación.

Así pues, el objetivo de este proyecto es desarrollar la arquitectura de un CMI ad hoc para el observatorio astronómico, tomando en consideración que puede adaptarse de acuerdo con las necesidades de este, dado que se trata de una colaboración científica internacional con sede en un CPI, financiada por el erario federal y apoyos de organizaciones internacionales, sujeta a la normativa mexicana y recomendaciones internacionales.

## **1.2 Justificación**

Los proyectos científicos, para realizar observaciones de astronomía milimétrica, se cuentan con los dedos de las manos. Actualmente existen 11 radiotelescopios milimétricos distribuidos alrededor del mundo, cada uno con diseños, especificaciones técnicas, instrumentación y ubicaciones únicas. Al ser tan pocos y tan especializados demandan que los sistemas de gestión y medición del desempeño, así como los procesos y las competencias de los profesionales, sean de alto nivel de desarrollo y experiencia para lograr gestionar exitosamente el alcance, costo y calendario (Neumann, 2019). Sessions (citado en Hayes, 2010) afirmó que los grandes proyectos que pasan de los 10 millones de dólares tienen una posibilidad de menos del 10% de éxito; sin embargo, los pocos que logran erguirse en su totalidad por lo general reciben gran apoyo político, así como mayores posibilidades de sobrevivir a un recorte presupuestal, en contraste con un número considerable de proyectos pequeños efectivos, ajustados y rápidos; este tipo de casos de éxito realmente se convierten en *Goliath*, por lo que es de gran importancia el seguimiento adecuado de cada área y actividad.

De acuerdo con Neumann (2019), financiar y supervisar grandes proyectos científicos internacionales requiere, dependiendo la etapa en que se encuentren (desarrollo, diseño, construcción, operación o desinversión), de grandes sumas de dinero y de expertos en gestión de proyectos. Sin embargo, de acuerdo con su último informe, no todos los proyectos científicos han logrado cerrar por completo la brecha de competencias claves, así como la transferencia de conocimiento, para garantizar que se ejecuten con éxito dentro de los calendarios y presupuestos autorizados. A este respecto, en los Estados Unidos la Ley de Innovación y Competitividad de 2017 exigió a la Fundación Nacional de Ciencia (en adelante *NSF* por las siglas en inglés de National Science Foundation), que estableciera los requerimientos de conocimiento adecuados en materia de gestión de proyectos y gestión financiera para mejorar la supervisión de este tipo de infraestructuras. Asimismo, solicitó mejorar la capacitación, certificación e intercambio de buenas prácticas (Public Law 114-329, 2017).

Lo anterior es un claro indicador de que los grandes proyectos científicos necesitan el apoyo y financiamiento de fundaciones, asociaciones y principalmente de los gobiernos, haciendo claro que es indispensable adaptar técnicas y procesos de planeación estratégica, de gestión de proyectos, de medición del desempeño, etc., no solo para el propio beneficio de las instituciones sede y por las aportaciones que puedan generar a la ciencia, sino también para brindar confianza, certeza y seguridad a todos los grupos de interés y financiadores.

Ahora bien, en relación con los proyectos científicos desarrollados en México, de acuerdo con Zurita-Barrón et al. (2016) existen mayormente dos problemáticas que son el resultado de una planeación deficiente: el sobrecosto y la subestimación. Ambos casos generan retrasos, impactos económicos negativos e incluso cancelación. En este sentido los métodos de planeación estratégica como el CMI pueden ser la diferencia entre llevar a buen término el desarrollo y puesta en marcha de un proyecto científico y la total desconfianza en los grupos de interés, la

comunidad científica internacional y la sociedad. Por ello, esta propuesta de CMI busca aportar al observatorio astronómico las herramientas necesarias para lograr una alineación entre la misión, valores, visión, estrategia general, objetivos e indicadores de gestión que permitan mejorar la comunicación interna y entre sus grupos de interés, así como la medición del desempeño.

### **1.3 Alcance, delimitación, limitación, horizonte de tiempo y unidad de análisis**

#### ***1.3.1 Alcance***

El presente proyecto se basa en la realización de una propuesta de arquitectura de CMI, con la finalidad de brindar al observatorio astronómico un primer acercamiento en relación con la planeación estratégica y el modelo de medición del desempeño.

#### ***1.3.2 Limitación***

El presente proyecto se llevó a cabo con participación activa del personal administrativo y científico encargado de la operación del observatorio astronómico, quienes estuvieron en una excelente disposición de aportar al proyecto, pero que tuvieron limitaciones en función de sus agendas personales y su tiempo disponible.

COVID-19: Como consecuencia de la actual contingencia sanitaria, las reuniones, solicitudes de información y cualquier otra actividad que pudiera involucrar riesgo a la salud e integridad de los participantes, se llevaron a cabo a través de medios electrónicos.

#### ***1.3.3 Delimitación***

Horizonte de tiempo: Medir el desempeño de los objetivos sociales establecidos para las entidades públicas puede tomar varios años. Niven (2008) mencionó que, para implementar el método del CMI, primero se deben superar distintas barreras dentro de la organización, lo cual lleva tiempo y requiere de capacitación. Ante la disponibilidad de solo un año, se decidió que el

presente proyecto estuviera centrado exclusivamente en el desarrollo de una propuesta de arquitectura de un CMI, excluyendo la implementación.

El presente proyecto considera el horizonte de tiempo de un año, en el cual se espera lograr el objetivo general y específicos.

#### ***1.3.4 Unidad de análisis***

La unidad de análisis será el observatorio astronómico Gran Telescopio Milimétrico Alfonso Serrano del CPI Instituto Nacional de Astrofísica, Óptica y Electrónica con oficinas administrativas localizadas en Santa María Tonantzintla e infraestructura científica localizada en la cima del volcán extinto Sierra Negra a 4600 msnm en Atzitzintla ambos en el Estado de Puebla.

### **1.4 Objetivos**

#### ***1.4.1 Objetivo General***

Desarrollar una propuesta de arquitectura de un CMI para el observatorio astronómico que funcione como herramienta para la evaluación estratégica a los directivos

#### ***1.4.2 Objetivos específicos***

- Evaluar la situación actual del observatorio astronómico en relación con su planeación estratégica
- Elaborar las declaraciones de Misión y Visión, la identificación de los Valores, con la finalidad de poder determinar la propuesta de estrategia general y el mapa estratégico
- Identificar las medidas del desempeño, los objetivos e iniciativas clave de cada área
- Desarrollar una propuesta de indicadores para evaluar el desempeño de las áreas en relación con las perspectivas del CMI
- Proponer herramientas de medición para los indicadores clave

## CAPÍTULO 2. MARCO TEÓRICO Y MARCO CONTEXTUAL

### 2.1 Marco teórico

#### 2.1.1 Planeación estratégica

Mintzberg (1993), expuso que la planificación se trata puramente sobre la “obsesión por el control de las decisiones y estrategias, del presente y del futuro, de los pensamientos y las acciones, de los trabajadores y los gerentes, de los mercados y los clientes”, que es a través de ejercer el control que los líderes o miembros encargados de la planeación estratégica logran minimizar la incertidumbre generada por ambientes o situaciones externas a la organización, para lograr las metas y objetivos, y por ende el crecimiento sostenido en el largo plazo de la organización (p. 32). Churchman (1968), citado en Mintzberg (1993), indicó que la necesidad de planificar, a su vez, surge de la poca afinidad por las ‘sorpresas’, debido a que estas generan a “los entusiastas de la planificación” momentos de incertidumbre e incomodidad (p.33). Esos momentos Mintzberg (1993) los relacionó con la “turbulencia del entorno”, la cual está inmersa en un proceso cíclico y de perspectiva porque, conforme pasa el tiempo, el ambiente cambia y, lo que era una fase de estabilidad, se convertirá en una turbulencia del entorno y así sucesivamente (p. 34). Por esa razón es que la “planeación está tan orientada a la estabilidad” (Turner, 1990, p. 60) porque brinda en su conjunto asistencia y dirección, es decir, proporciona una visión sistémica de lo que se espera sea la empresa en el futuro (el cómo) (Rue, 1973), puesto que una empresa sin una planificación difícilmente se mantendrá o tendrá crecimiento en el sector donde opere. Al respecto, Chiavenato y Sapiro (2017) argumentaron que para el “darwinismo organizacional” actual, las organizaciones no solo deben ser capaces de adaptarse, sino también de anticiparse a las turbulencias del entorno de forma proactiva y apoyadas generalmente de la planeación estratégica (p. XVII).

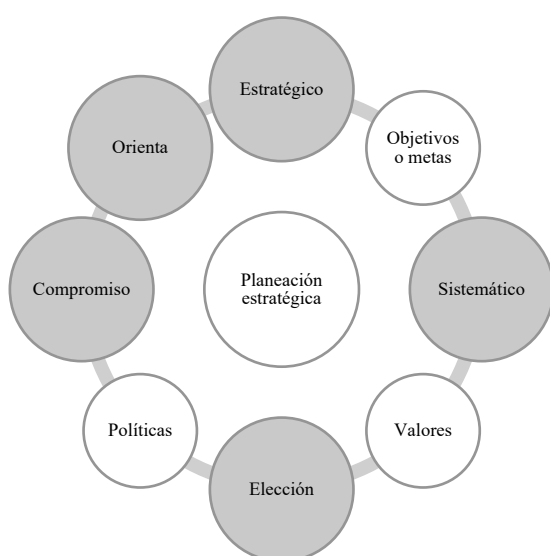
En relación con la planeación estratégica, Daugherty (2003) mencionó que es un proceso estructurado y jerárquico que provoca relación entre los distintos pasos de la estrategia, o como Niven (2008) lo denominó la “noción de causa y efecto”, en donde estos se entrelazan para contar una historia estratégica (p. 26). De acuerdo con Bryson (2011), citado en Georges et al. (2018), la planeación estratégica resulta del procesamiento de información sistematizado, el cual tiene por objetivo ayudar a los miembros encargados de la planeación a recopilar, analizar y utilizar la información para identificar y seleccionar los objetivos estratégicos que permitan minimizar tanto la incertidumbre como el riesgo. En sentido puro, Bryson et al. (2009) afirmaron que la planeación estratégica es una forma de saber útil que preconiza el uso de distintas técnicas, que requiere el compromiso y tiempo de los directivos, conocer y entender el contexto externo, así como la amplia disposición de recursos. La planeación estratégica es tanto una herramienta de liderazgo como una herramienta de gestión. En el primer aspecto, debido a que ayuda a los tomadores de decisiones a cuestionarse si están haciendo lo correcto y, en un segundo aspecto, a evaluar si está haciendo bien las cosas (Allison & Kaye, 2005, p.3)

Asimismo, Allison y Kaye (2005) manifestaron que la planeación estratégica está conformada por las siguientes características o conceptos clave (Figura 3): El proceso es estratégico porque implica elegir la mejor manera de responder a las circunstancias de un entorno dinámico y a veces hostil; la planificación estratégica es sistemática porque exige seguir un proceso estructurado y basado en datos; la planificación estratégica implica la elección de prioridades específicas; el proceso consiste en crear un compromiso; y la planificación estratégica orienta la adquisición y asignación de recursos. No obstante, Quinn, citado en Chiavenato y Sapiro (2017), denominó a estas características o conceptos clave como la taxonomía de los términos relativos del proceso de la planeación estratégica, adicionando tres conceptos (Figura 1) que son: objetivos o metas que serán alcanzados en un determinado periodo; valores, es decir, los

comportamientos valorados y privilegiados por la organización; y las políticas que marcarán los límites dentro de los cuales deben ocurrir las acciones. En este sentido, la planeación estratégica es el proceso que ayuda a realizar la toma de decisiones, con ayuda del análisis de información, que crea acuerdos y compromisos para la elección de prioridades que son esenciales para la misión, valores y visión de la organización.

### Figura 1

*Características clave del proceso de la planeación estratégica*



*Nota.* Adaptado de Allison, M. & Kaye, J. (2005). *Strategic Planning for Nonprofit*

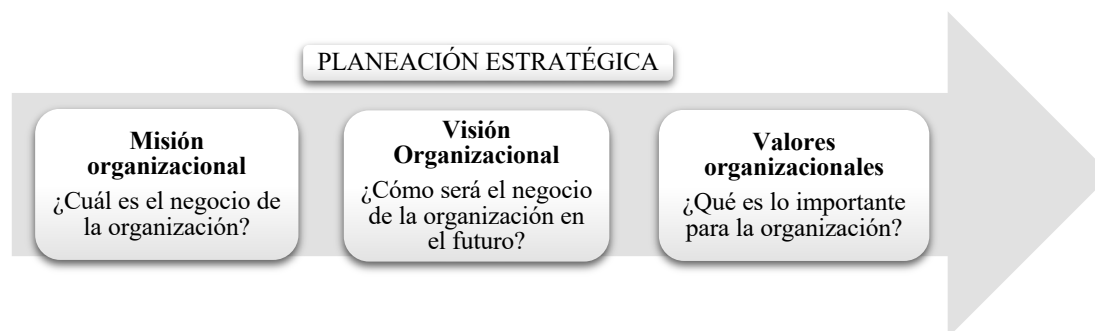
*Organizations: A Practical Guide and Workbook: Vol. 2nd ed.* Wiley y Chiavenato, I., & Sapiro, A. (2017). *Planeación estratégica.* McGraw-Hill Interamericana.

Aunado a lo anterior, Chiavenato y Sapiro (2017) aseveraron que la planeación estratégica requiere principalmente del conocimiento sobre los recursos, capacidades, fortalezas y debilidades de la organización, y debe iniciar como un proceso informal y no burocrático con preguntas como: ¿Cuál es la situación presente de la organización? ¿Cuál es su desempeño con los clientes y frente a los competidores? Si no se aplica cambio alguno, ¿cómo será la organización dentro de un año? ¿Dentro de dos, cinco o diez años? Si las respuestas a las

preguntas anteriores no fueran aceptables, ¿qué decisiones deberían tomar los administradores? ¿Qué riesgos implicarían? Por lo que, como primera etapa, debe reflexionar sobre su intención estratégica (Figura 2) y, posterior a ello, podrá iniciar con el proceso de planeación estratégica, el cual, de acuerdo con el modelo de Chiavenato y Sapiro (2017) está constituido por los siguientes elementos (Figura 3): Misión organizacional (razón de ser o su papel en la sociedad); Visión organizacional (imagen de la organización en el futuro); Diagnóstico estratégico externo (anticipar oportunidades y amenazas del entorno); Diagnóstico estratégico interno (diagnosticar fortalezas y debilidades para la mejor adaptación al entorno); Determinantes del éxito (evidenciar cuestiones realmente críticas para la organización, conocidas también como factores críticos del éxito y base de las políticas); Definición de los objetivos (objetivos en una jerarquía de grados de importancia, prioridad o urgencia); Formulación de estrategias (construir puentes entre la organización y los grupos de influencia); Formulación del plan estratégico (se emplean modelos analíticos para evaluar, asignar y controlar los recursos del plan de acción); y Auditoría del desempeño y resultados (revisar lo implementado para mantener y/o corregir las estrategias).

## Figura 2

### *Desarrollo de la planeación estratégica*



*Nota.* Adaptado de Chiavenato, I., & Sapiro, A. (2017). *Planeación estratégica*. McGraw-Hill Interamericana.

### Figura 3

#### *Elementos de la planeación estratégica*



*Nota.* Adaptado de Chiavenato, I., & Sapiro, A. (2017). *Planeación estratégica*. McGraw-Hill Interamericana.

No obstante, como resultado de las “disfunciones de la propia planeación”, existe la posibilidad, como en todo proceso, que no funcione o no aporte los resultados esperados, puesto que es posible que en el ambiente existan condiciones que generen “discontinuidades que la planificación no tiene medios formales para predecir” (Mintzberg, 1994, p. 110). Bryson et al. (2009) mencionaron que, para que la planeación estratégica funcione, dependerá de la forma en que se la defina, “en la metodología utilizada para estudiar su eficacia, en la falta de atención al motivo por el que se emprendió el proceso”, cómo se gestionó el proceso, la falta de compromiso y recursos, entre otros (p. 173). Se debe entender que la planeación estratégica es una práctica (Mintzberg, 2003) y no un sistema rígido, mecánico y con pasos ineludibles que trata, tal como lo expresó Porter (1996) cuando definió la estrategia, de combinar actividades que se ajusten y refuercen entre sí, creando una cadena de eslabones robusta.

Así mismo, Niven (2008) afirmó que existen cuatro barreras (de visión, de gente-personal, de recursos y de gestión) dentro de una organización que obstaculizan, limitan o simplemente impiden la ejecución de la estrategia y, por lo tanto, inevitablemente afectan también la planeación estratégica. De acuerdo con la exégesis de George et al. (2018), la más importante es

la barrera del personal, toda vez que los miembros de los equipos de planeación tienen su propio estilo cognitivo, el cual estará relacionado con la aceptación del proceso de planeación estratégica y este proceso, a su vez, con el nivel de compromiso que tengan con la implementación de un plan estratégico. Este estilo cognitivo está relacionado con la percepción (analítica e intuitiva) que tenga el personal de “facilidad de uso y la utilidad del proceso de planeación estratégica” (George et al., 2018, p. 342). Del mismo modo, George et al. (2018) argumentaron que el nivel de compromiso de los miembros encargados de la planeación se puede comprobar a través de la Teoría de la Autoeficacia (Bandura, 1986, 1982) la cual sugiere que “los individuos solo se sentirán motivados a adoptar un comportamiento específico si creen que este producirá resultados valorados positivamente (expectativas de resultados) y si confían en su capacidad para llevar a cabo el comportamiento con éxito (expectativas de eficacia)” (p. 343). Por otro lado, cuando se habla sobre los atributos de facilidad de uso y utilidad del proceso, estos muy bien se pueden relacionar a su vez con el tipo de sistema de procesamiento de información que se decida utilizar para la planeación estratégica, por lo que, a este respecto, Armstrong et al., 2012; Lu et al., 2001; Chakraborty et al., 2008 (citados en Georges et al., 2018) aseveraron que una vez que el estilo cognitivo se ajuste al sistema seleccionado, la aprobación de la planeación estratégica por parte del personal de la organización será mucho mayor. Por lo tanto, el éxito sobre el diseño o implementación de un plan estratégico dependerá en gran medida del comportamiento de los miembros encargados de realizar la planeación estratégica, así como del nivel de compromiso y estilo cognitivo que desarrolle el personal dentro de la organización (Bryson et al., 2009).

Por último, una vez que la organización supere las barreras internas e inicie, como se expuso en la Figura 2, la reflexión sobre la intención estratégica, estará lista tanto como para iniciar con su proceso de planeación estratégica como para la selección del método, herramienta o sistema que mejor se adapte a sus necesidades y, por tanto, a sentar la base de toda la

organización, la cual inicia con la identificación o adecuación de la declaración de la misión que ayudará a determinar el rumbo (Daugherty, 2003).

### **2.1.2 De la medición a la gestión del desempeño**

A partir de la Primera Revolución Industrial, el desarrollo y crecimiento de la economía, la industria y la tecnología, así como de la sociedad, ha sido exponencial. Este desarrollo ha secundado entre las organizaciones la competencia y, por lo tanto, a impeler de manera constante la mejora continua en los procesos y procedimientos. En este sentido, una de las premisas que las organizaciones han incorporado para mejorar e incrementar sus capacidades es la propuesta por Thomson, citado en Cengage Learning Editores (2021), quien afirmó que “Lo que no se define no se puede medir. Lo que no se mide, no se puede mejorar. Lo que no se mejora, se degrada siempre”. En consecuencia, se han desarrollado modelos, métodos, herramientas, técnicas y sistemas con el fin de poder asistir y facilitar, entre otros aspectos, la medición del desempeño. De acuerdo con Bourne et al. (2018), el objetivo principal de la medición del desempeño es brindar la asistencia necesaria para la consecución de objetivos a través de sus ocho propósitos que son: “1) evaluar, 2) controlar, 3) presupuestar, 4) motivar, 5) promover, 6) celebrar, 7) aprender y 8) mejorar” (Behn, 2003, citado en Gębczyńska & Brajer-Marczak, 2020, p. 5) para poder cumplir con la misión de la organización.

Sin embargo, los primeros modelos solo tomaban en consideración la información contable y financiera, concretamente en el recuento de lo tangible, es decir, activos, materiales, transacciones, etc., lo que de acuerdo con Endrikat et al. (2020) resulta ser ineficiente ya que: (1) propicia la desconexión entre las áreas y la estrategia general de la organización; (2) genera la transferencia tardía, excesiva y distorsionada de información como para ser relevante a los tomadores de decisiones (Johnson y Kaplan, 1987); (3) resulta ser cortoplacista; (4) se concentra

más en minimizar que en mejorar; (5) hace mayor énfasis en la información contable externa que en la interna para la toma de decisiones internas (Bourne et al. 2013; Chenhall & Langfield-Smith, 2007; Davis & Albright, 2004; Hoque, 2014, citado en Endrikat et al., 2020). Del mismo modo, Niven (2008) sugirió que, al igual que la tecnología, la industria y la sociedad avanzan, así mismo debe hacerlo el modo en que se gestiona el desempeño en las organizaciones, para estar al nivel de los avances y cambios en el ambiente, ya que depender exclusivamente de las medidas financieras limita la visión del entorno, debido a que solo permite obtener información sobre cómo se gestiona el dinero a lo largo del tiempo. Algunas de sus objeciones sobre el uso excesivo de indicadores financieros en la gestión del desempeño son: (1) no son consistentes con las realidades organizacionales de hoy en día, (2) fomentan la conducción por espejo retrovisor, es decir, un historial de buenos resultados financieros no es indicativo de resultados futuros, (3) los estados financieros no captan la dependencia entre las áreas, funciones y actividades, (4) sacrifican el pensamiento de largo plazo y (5) las medidas financieras no son relevantes para muchos niveles de la organización (Niven, 2008, p. 7). De acuerdo con Kaplan y Norton (1992) (citado en Niven, 2008) exacerbar el uso de medidas financieras solo limitará la creación de valor.

No obstante, a partir de la década de 1980, la medición del desempeño ha sido objeto de mejoras considerables en su estructura, ya que “ha pasado de la medición (es decir, qué medir, cómo medir y cómo informar de los resultados) a la gestión (es decir, cómo utilizar las medidas para gestionar el rendimiento de la organización)” (Amaratunga & Baldry, 2002; Neely, 2005; Folan & Browne, 2005, citados en Bititci et al., 2015, p. 3062), provocando el desarrollo de una serie de modelos con múltiples dimensiones y perspectivas (Cross & Lynch, 1989; Keegan, Eiler, & Jones, 1989; Fitzgerald et al. 1991, citado en Bourne et al., 2018, p. 2789), considerados actualmente como sistemas equilibrados y dinámicos (Bititci et al. 2015) que facilitan “la

alineación, el apoyo a la supervisión y el control” (Bourne et al., 2018, p. 2788) de indicadores tanto de activos tangibles como intangibles para la toma de decisiones en relación con los objetivos críticos, facilitando a su vez la adaptación y el aprendizaje de los miembros (Bourne et al., 2018, p. 2789) y por ende la satisfacción de los clientes, proveedores y grupos de interés (*stakeholders* por sus siglas en inglés)<sup>1</sup> (Yuan et al., 2019).

Tal ha sido su impacto en las organizaciones con fines de lucro, que las instituciones públicas y gobiernos han optado por apostar en su implementación. Por un lado, debido al gran estímulo que ha generado la digitalización con “la implementación del e-Government o t-Government” (Weerakkody & Dhillon, 2008; Weerakkody et al. 2011; Janssen & Estevez, 2013, citado en Gębczyńska & Brajer-Marczak, 2020, p. 1); y por el otro, debido al incremento en el conocimiento y las solicitudes de los ciudadanos (Domokos & Szolnoki, 2020), la necesidad de mejorar la calidad de los servicios públicos, la rendición de cuentas y la transparencia (Bonney & Armijo, 2005), razones suficientes para que la administración pública este aún más orientada a la medición del desempeño y dispuesta a adaptar métodos del ‘gerencialismo’ privado.

Al igual que en las instituciones con fines de lucro, el concepto de gestión del desempeño en las organizaciones públicas (Figura 4), conforme a la exegesis de Domokos y Szolnoki (2020), también considera el cumplimiento de la misión, valores, visión y estrategia organizativa, donde los recursos, los procesos, los objetivos y el impacto están subordinados a ellos con la finalidad de alcanzar la optimización de los factores económicos, de eficiencia, de efectividad, de calidad y de eficacia. Aunado a lo anterior, Van Dooren et al. (2012) argumentaron que la gestión óptima de la administración pública requiere de la comprensión de dos características: (1) la capacidad de facilitar, más que en suministrar; y (2) su carácter transversal entre organizaciones y sectores,

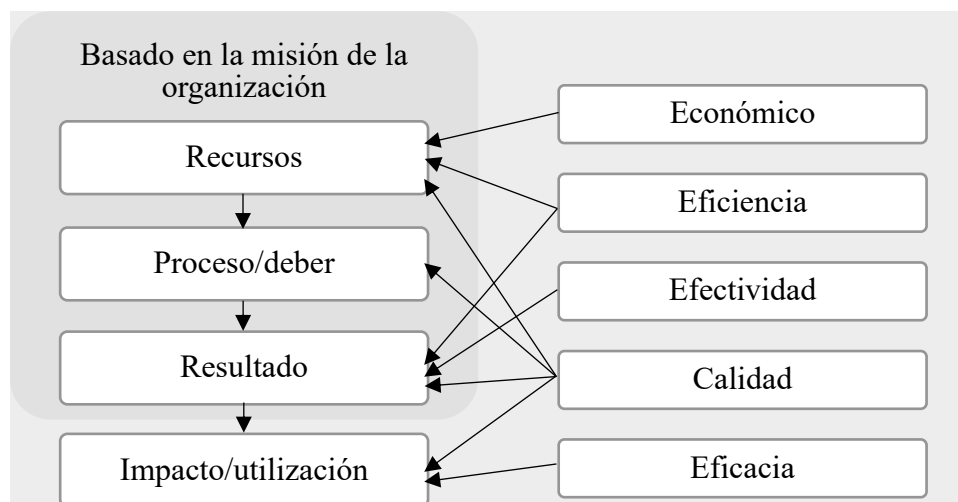
---

<sup>1</sup> Se refiere a todas las personas u organizaciones que se relacionan con las actividades y decisiones de una organización como: empleados, gobierno, proveedores, ciudadanos, clientes, entre otros.

ya que, la gestión de la administración pública se convierte en una cadena de entradas y salidas de actividades entre los múltiples niveles de las instituciones y los ciudadanos.

#### FIGURA 4

##### *Definición del Desempeño Organizacional*



*Nota.* Adaptado de Domokos, L., & Szolnoki, D. W. (2020). Audit Performance Measurement Model and the Main Areas of Performance Management. *Public Finance Quarterly* (0031-496X), 65, 7–22. [https://doi.org/10.35551/PFQ\\_2020\\_s\\_1\\_1](https://doi.org/10.35551/PFQ_2020_s_1_1)

Una de las principales características que aportan los modelos y sistemas de gestión del desempeño a las entidades públicas es su capacidad de identificar, seleccionar y descomponer las áreas medulares en elementos, los cuales pueden relacionarse con indicadores cualitativos y cuantitativos. La información que generan los indicadores resulta ser de suma importancia, porque a partir de su análisis integral es que los tomadores de decisiones pueden determinar el uso de los recursos económicos y humanos de forma conveniente (Domokos & Szolnoki, 2020, p. 12). No obstante, la elección del sistema de gestión del desempeño y el desarrollo de los indicadores para las entidades públicas debe considerar las diferencias fundamentales en la forma de operar y en los resultados esperados. De acuerdo con Gębczyńska y Brajer-Marczak (2020), la principal es la “dicotomía de la precepción del cliente”, porque puede ser tanto un ciudadano

como otra institución quien se beneficie de los servicios públicos prestados (Alford, 2002, citado en Gębczyńska & Brajer-Marczak, 2020, p. 3). En virtud de lo cual, la identificación del beneficiario final es de suma importancia para asignar indicadores y evitar resultados inconsistentes (Gębczyńska & Brajer-Marczak, 2020).

Por su parte, Domokos y Szolnoki (2020) argumentaron que la adaptabilidad de los métodos de gestión del desempeño entre organizaciones privadas y públicas radica en la conveniencia. Las organizaciones con fines de lucro incorporan herramientas con el objetivo de lograr el crecimiento económico propio (rentabilidad) (Gębczyńska & Brajer-Marczak, 2020) y las organizaciones públicas eligen herramientas que ayuden a crear una imagen que brinde confianza en la sociedad y para lograrlo es imperativo que “desempeñen sus funciones de forma regular y eficaz, lo que significa un funcionamiento responsable, transparente y ético, preservando y haciendo crecer los bienes del Estado” (Domokos & Szolnoki, 2020, p. 8). Una última característica para tomar en consideración, de acuerdo con Gębczyńska y Brajer-Marczak (2020), es que la evaluación del rendimiento en muchas ocasiones es efectuada por diversos tipos de organismos de supervisión y, por tanto, el método o herramienta para la gestión del rendimiento debe ajustarse a manera de que su estructura sea esbelta, para que a su vez logre cubrir los diversos requisitos, por lo que parece razonable preguntarse qué modelos deben utilizarse para realizar dichas mediciones con el fin de ser capaces de evaluar los efectos tanto a corto como a largo plazo.

#### ***2.1.2.1 Modelos de gestión del desempeño para las entidades públicas***

Gestionar el desempeño es indispensable en toda actividad económica y operativa, sin ello no es posible saber si los objetivos se están obteniendo y llevando a cabo adecuadamente, si se están logrando satisfacer las necesidades de los usuarios y clientes en tiempo y al menor costo,

así como el cabal cumplimiento de la normatividad y los intereses de los grupos de interés.

Actualmente, gestionar el desempeño para lograr la eficiencia operacional se logra con ayuda de los diversos modelos, herramientas y técnicas que se han desarrollado a lo largo del tiempo, toda vez que los marcos han podido ajustarse adecuadamente a las diversas necesidades y estructuras, logrando un balance entre los factores internos y externos.

En relación con las organizaciones del sector público, de acuerdo con la exegesis de Jan van Helden et al. (2008), a partir de “los movimientos de la Nueva Gestión Pública y la Reinención del Gobierno”, la gestión del desempeño ha sido decisiva para la planificación, control de actividades y sus resultados, ya que puede influenciar la aceptación y ejecución de la estrategia, así como la percepción de confianza en la sociedad (p. 642). Así mismo, Jan van Helden et al. (2008) argumentaron que la gestión del desempeño para este tipo de instituciones no solo se trata de medir y analizar la eficiencia y eficacia interna, sino que toda la información resultante de ese proceso al ser reportada a organizaciones de los diferentes estratos del gobierno y la sociedad, propicia un impacto que va más allá del beneficio interno. Gębczyńska y Brajer-Marczak (2020) mencionaron que el proceso de evaluación de las organizaciones públicas y sin fines de lucro debe considerar principalmente la perspectiva de “los servicios prestados, así como de la forma de asignar y erogar recursos” (p. 9). Por lo anterior, es imperativo que el modelo seleccionado considere la adaptabilidad y capacidad de ajuste tanto a la organización como al contexto, ya que se espera forme una relación funcional entre la estrategia, la misión, los valores, la visión, los objetivos y el personal (Garengo et al., 2005); y lo esperado por los grupos de interés para el beneficio de la organización y la sociedad.

Algunos de los modelos utilizados por los gobiernos, las organizaciones públicas y sin fines de lucro, se describen a continuación:

- El modelo de economía, eficiencia y eficacia (3E), de acuerdo con Gębczyńska y Brajer-Marczak (2020), tiene el objetivo de evaluar el rendimiento y mejorarlo. Como el modelo lo indica, toma en consideración tres elementos. El primero es la economía que, conforme a la exegesis de Boney (2002), a pesar de que se puede relacionar con “el nivel de gasto en un servicio” se relaciona más “como el coste de adquirir insumos de servicios específicos de una calidad determinada” (p. 17). Si bien es cierto que el factor de economía es importante en las organizaciones públicas, toda vez que deben de adquirir insumos o contratar servicios a un precio conveniente y económico, de acuerdo con Gębczyńska y Brajer-Marczak (2020) este criterio puede ser no ser siempre adecuado para la misión de la organización y, por tanto, se debe hacer una evaluación y análisis detallado, ya que adquirir o contratar a un bajo costo no significa que sea en las mejores condiciones de calidad, cantidad y requerimientos técnicos. El segundo elemento, la eficiencia, es el resultado del proceso de que, con recursos mínimos invertidos, se obtuvieron los bienes y servicios esperados en condiciones de calidad, cantidad y especificaciones. Por último, la eficacia se considera como el grado de consecución que resulta de la relación óptima entre los criterios de economía y eficiencia de la cual se ven beneficiados tanto las organizaciones como los grupos de interés (Gębczyńska & Brajer-Marczak, 2020). Sin embargo, Boyne (2002) afirmó que la información que se obtiene de medir la eficacia es necesaria pero no siempre suficiente para determinar el impacto que generan los servicios públicos prestados a la sociedad.
- El modelo de entradas, productos y resultados (*inputs-outputs-outcomes (IOO)* por sus siglas en inglés), de acuerdo con Boyne (2002), comprende de manera

implícita al modelo de las 3E, en donde: a) la economía está considerada dentro de las entradas, a través de los gastos; b) la eficiencia dentro de los productos, como parte de los insumos requeridos y proporcionados y; c) los resultados dentro de la eficacia a través, de los bienes o servicios puestos a disposición para la sociedad.

De acuerdo con Binnendijk (2002) el modelo IOO puede emplearse en la medición del rendimiento de implementación, seguimiento y resultados en proyectos de interés público. De acuerdo con Gębczyńska y Brajer-Marczak (2020) “el supuesto adoptado para este modelo” (p. 7) es que las entradas están relacionadas con los recursos económicos (cómo, cuándo, dónde y por qué serán erogados) y los productos y resultados son parte de la medición del cumplimiento de los objetivos, “medidos en tres niveles: productos inmediatos, resultados intermedios e impactos a largo plazo” (Binnendijk, 2002, p. 15). Por último, Gębczyńska y Brajer-Marczak (2020) afirmaron que el modelo IOO puede dividirse en “cinco dimensiones organizativas, cada una con 15 dimensiones específicas de rendimiento” para medir el rendimiento de las organizaciones pertenecientes a la administración pública (p.8).

- El modelo del CMI, diseñado por Robert Kaplan y David Norton a principios de la década de 1990, ha ayudado a múltiples tipos de organizaciones, tanto privadas como públicas i) a medir y gestionar el desempeño; ii) a generar cohesión entre la estrategia corporativa y los objetivos; iii) a convertir la estrategia en un proceso continuo de mejora y; iv) a mejorar la comunicación entre los distintos niveles de la organización y los grupos de interés (Kaplan & Norton, 1996). El marco conceptual del modelo CMI está conformado por cuatro perspectivas (Clientes, Procesos internos, Aprendizaje y crecimiento de los empleados y Financiera) que

giran y se ajustan en torno a la estrategia corporativa (Niven, 2008) a partir de la identificación y asignación de indicadores clave de rendimiento, que ayudarán a gestionar la eficiencia operativa.

- El modelo del Prisma de Rendimiento (*Performance Prism Model (PPM* por sus siglas en inglés), de acuerdo con Domokos y Szolnoki (2020), está conformado por cinco criterios: 1) la satisfacción de los grupos de interés, 2) la ejecución de la estrategia, 3) los procesos, 4) las competencias y 5) la contribución de los grupos de interés). Los criterios 2, 3 y 4 giran en función de los criterios 1 y 5. La satisfacción del “alcance, requisitos y expectativas de las partes interesadas” es su principal objetivo, por lo que la estrategia, los procesos y las competencias serán ajustadas, medidas y gestionadas en ese sentido (p. 9).
- El Modelo de Excelencia Empresarial (*Business Excellence Model (BEM* por sus siglas en inglés), de acuerdo con Mohammad et al. (2011), es utilizado por distintos tipos de organizaciones, tanto públicas como privadas, con el objetivo de evaluar y mejorar las actividades para lograr la excelencia empresarial. Esta excelencia empresarial se logra por medio de principios “que pueden clasificarse como habilitador y resultado” (Dahlgard-Park, 2008; EFQM, 2003, citado en Mohammad et al., 2011, p. 1214). En donde el habilitador es lo que la organización hace y el resultado lo que la organización logra (Dahlgard-Park, 2008, citado en Mohammad et al., 2011). Actualmente el modelo BEM ha sido adoptado por “94 premios nacionales de calidad/excelencia empresarial (BE) en 83 países” (Mohammad et al., 2011, p. 1214) y existen distintas variantes debido a que es posible ajustarlo a las necesidades de las organizaciones. Tal es el caso del

“EFQM que ha sido implementado en 30 países en Europa y Asia” (Mohammad et al., 2011, p. 1215).

Por otro lado, en la Tabla 1 se describen las ventajas y desventajas de los modelos descritos, que son resultado de los análisis realizados por los autores Domokos y Szolnoki (2020), Gębczyńska y Brajer-Marczak (2020) y Boney (2002).

Tabla 1

*Modelos de Gestión del Desempeño utilizados en las Entidades Públicas*

Modelo	Criterios de medición del desempeño	Ventajas	Desventajas
3E	economía, eficiencia y eficacia	<ul style="list-style-type: none"> <li>-fácil de usar</li> <li>-permite evaluar la rentabilidad y la eficiencia del uso de los fondos públicos</li> <li>-aplica parámetros financieros y no financieros</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-no incluye criterios cualitativos</li> <li>-la medición se concentra en la evaluación de parámetros a corto plazo</li> <li>-implica la evaluación de efectos que no se han incorporado al modelo</li> <li>-la medición de la economía, la eficiencia y la eficacia no garantiza que se evalúen las acciones apropiadas derivadas de las necesidades de las diferentes partes interesadas</li> <li>-no tiene en cuenta las necesidades de los grupos de interés</li> <li>-no ofrece la posibilidad de medir el rendimiento de forma integral.</li> </ul>
IOO	entrada, salida, resultado	<ul style="list-style-type: none"> <li>-vincula los insumos con los resultados como indicadores de rentabilidad (Boyne, 2002)</li> <li>-se pueden hacer juicios sobre la relación de calidad-precio (Boyne, 2002)</li> <li>-permite captar las perspectivas a corto y largo plazo</li> <li>-se refiere a las perspectivas micro, mezo y macro</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-las diferentes partes interesadas pueden tener puntos de vista diferentes sobre la medición del rendimiento (Hartley &amp; Fletcher 2008)</li> <li>-la multitud de partes interesadas propicia la divergencia de intereses</li> <li>-la medición de los resultados, efectos y repercusiones no garantiza que se efectúen las acciones adecuadas derivadas de las necesidades de las distintas partes interesadas</li> <li>-la perspectiva del cliente puede pasar desapercibida</li> <li>-el papel del ciudadano queda marginado</li> </ul>
BSC	<ul style="list-style-type: none"> <li>-perspectiva del cliente</li> <li>-perspectiva financiera</li> <li>-perspectiva del proceso</li> <li>-perspectiva institucional interno</li> <li>-perspectiva de aprendizaje y crecimiento</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-permite captar las perspectivas a corto y largo plazo</li> <li>-tiene en cuenta las necesidades de las diferentes partes interesadas</li> <li>-permite medir la satisfacción de los clientes internos y externos, así como de los ciudadanos</li> <li>-permite descomponer la estrategia a nivel de objetivos estratégicos y operativos, así como medir los resultados obtenidos en este ámbito</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-los logros de la organización, controlados mediante medidas de desempeño, se manifiestan en diferentes momentos porque las actividades realizadas bajo las cuatro perspectivas no se desarrollan simultáneamente</li> <li>-el control jerárquico descendente crea la tentación de manipular los niveles inferiores de la estructura organizativa y de modificar los resultados para adaptarlos a las expectativas de los directivos (Anthony &amp; Govindarajan 2004)</li> <li>-la medición del desempeño puede mostrar disfunciones (marginar las inversiones a largo plazo, maximizar los beneficios a corto plazo, etc.) (Hoque 2014)</li> <li>-sólo puede ser utilizada por las organizaciones para las que se ha</li> </ul>

			adoptado formalmente una estrategia de funcionamiento
PPM	<ul style="list-style-type: none"> <li>-satisfacción de los grupos de interés</li> <li>- estrategias</li> <li>- procesos</li> <li>- competencias</li> <li>- contribución de los grupos de interés</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-supone el mapeo del círculo afectado por las actividades de la organización y la comprensión de las expectativas y necesidades de los grupos de interés hacia la organización</li> <li>-representa las actividades clave necesarias para aplicar la estrategia, al tiempo que evalúa las "capacidades" necesarias para operar y desarrollar los procesos</li> <li>-la reciprocidad desempeña un papel en el modelo, que constituye la base de las relaciones entre las partes interesadas</li> </ul>	
BEM EFQM	<ul style="list-style-type: none"> <li>-orientación a los resultados</li> <li>-orientación al cliente</li> <li>-gestión y fijación de objetivos</li> <li>-gestión de procesos</li> <li>-desarrollo y compromiso de los empleados</li> <li>-aprendizaje continuo</li> <li>-innovación y desarrollo</li> <li>-creación de alianzas</li> <li>-responsabilidad social.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-se basa en la lógica operativa del sector</li> <li>-las organizaciones pueden utilizar los potenciadores y los resultados para identificar y definir las implicaciones de la excelencia en el servicio (Asif &amp; Gouthier, 2014)</li> <li>-todas estas estructuras ayudan a integrar la excelencia del servicio en la organización (Asif &amp; Gouthier, 2014)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-criterios de evaluación demasiado sofisticados</li> <li>-excesivo papeleo</li> <li>-procedimientos engorrosos</li> <li>-falta de infraestructura</li> <li>-burocracia excesiva</li> <li>-pérdida de tiempo</li> <li>-falta de atención (Dahlgard et al., 2013)</li> <li>-presta menos atención a los factores contextuales/de contingencia</li> <li>-no incluye todas las variables debido a que sólo representa una versión simplificada y generalizada de una realidad</li> <li>-la práctica real no siempre es coherente con la expectativa..." por lo que "no proporcionan una orientación clara sobre cómo se pueden gestionar y alinear múltiples iniciativas de mejora organizativa dentro del modelo (NIST, 2010, citado en Mohammad et al.,2011).</li> </ul>

---

*Nota.* Adaptado de Domokos, L., & Szolnoki, D. W. (2020). Audit Performance Measurement Model and the

Main Areas of Performance Management. *Public Finance Quarterly (0031-496X)*, 65, 7–22.

[https://doi.org/10.35551/PFQ\\_2020\\_s\\_1\\_1](https://doi.org/10.35551/PFQ_2020_s_1_1), Gębczyńska, A., & Brajer-Marczak, R. (2020). Review of Selected

Performance Measurement Models Used in Public Administration. *Administrative Sciences (2076-3387)*, 10(4),

99. <https://doi.org/10.3390/admsci10040099> y Boyne, G. A. (2002). Theme: Local government: Concepts and

indicators of local authority performance: An evaluation of the statutory frameworks in England and Wales.

*Public Money and Management*, 22(2), 17-24. <https://doi.org/10.1111/1467-9302.00303>

De acuerdo con Harrington (1995) estar al nivel de competitividad del siglo XXI, implica que las organizaciones agilicen y modernicen constantemente sus procesos y operaciones. Harrington (1995) argumentó que mantener el proceso de gestión requiere, en un principio, de dirigir esfuerzos a la mejora continua para después atender la mejora radical. Lograr la excelencia operacional parte de redirigir esfuerzos en mejorar lo que ya se tiene, a partir de la selección adecuada del sistema que ayude a identificar áreas, objetivos, indicadores, entre otros, para mejorar el rendimiento.

### **2.1.3 Cuadro de Mando Integral para organizaciones públicas y sin fines de lucro**

Actualmente para las organizaciones, sin importar el giro y tipo, ha sido evidente que, lograr la excelencia operacional, la satisfacción de los requerimientos y demandas tanto de clientes como de los distintos grupos de interés y el rendimiento económico, requiere no solo de una mejora de procesos y actividades e incorporación de herramientas tecnológicas, sino de lograr que toda decisión o herramienta que se implemente sea gestionada de manera correcta para que exista un balance y realmente genere un impacto. Sin embargo, para muchas empresas ese proceso de gestión significa la revisión de informes contables que reportan lo ocurrido en periodos pasados, sin que puedan brindar información general y simplificada sobre qué es necesario cambiar o mejorar en el futuro para lograr la consecución de la estrategia y la misión. En este sentido, Niven (2008) argumentó que los cambios generados en los ambientes sobre los ‘activos intangibles’ han propiciado el desarrollo y mejora de los sistemas de medición del desempeño, que perfeccionan el seguimiento y control del rendimiento y brindan acompañamiento en la ejecución de la estrategia.

De acuerdo con Kaplan y Norton (1993), gestionar una organización requiere de la medición y control efectivo de todas sus áreas y actividades, y ello significa la identificación y

selección de medidas relevantes. Para lo cual, el CMI ha resultado ser un marco integral y una herramienta que traduce la misión, los valores, la visión y la estrategia corporativa, de tal forma que proporciona a los tomadores de decisiones “objetivos estratégicos en un conjunto coherente de medidas de rendimiento”, los cuales comunican las prioridades a todos los niveles de la organización (Kaplan & Norton, 1993; Niven, 2008, p. 153). El CMI considera cuatro características: a) es un reflejo de arriba hacia abajo de la misión y la estrategia; b) tiene un enfoque hacia el futuro; c) incorpora medidas externas e internas y; d) se concentra en las medidas más críticas (Kaplan & Norton, 1993). Así mismo, responde a tres preguntas clave: i) ¿cómo lograr diferenciarse ante los ojos de los distintos grupos de interés?; ii) ¿Cuáles son los factores críticos de éxito de cada perspectiva; iii) ¿Cuáles son las medidas que realmente indican si se está alcanzando la estrategia, la misión, la visión y los valores? (Kaplan & Norton, 1993). La Figura 5 muestra el modelo clásico que Norton y Kaplan desarrollaron en 1992 para las organizaciones con fines de lucro, a partir del cual se han desarrollado distintos tipos de combinaciones en relación con el tipo de organización, el giro, su visión y las necesidades.

**Figura 5**

***Modelo clásico del CMI para organizaciones con fines de lucro***

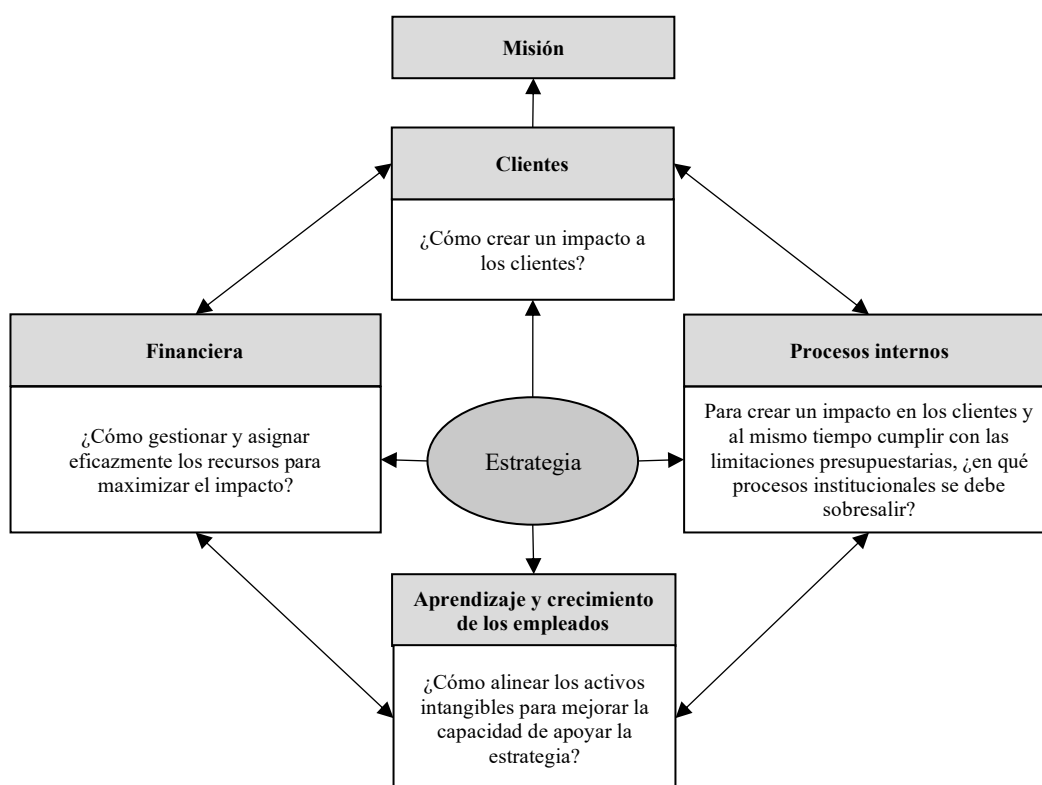


*Nota.* Adaptado de Kaplan, R. S., & McMillan, D. (2020). Updating the balanced scorecard for triple bottom line strategies. *Harvard Business School Accounting & Management Unit Working Paper*, (21-028).

Por otro lado, la Figura 6 muestra el modelo clásico que Niven propuso en 2008 para las organizaciones públicas y sin fines de lucro. Como se mencionó anteriormente, la diferencia entre las organizaciones privadas y las públicas es la percepción sobre la rentabilidad. Por lo tanto, la disimilitud en ambos modelos radica en las perspectivas Clientes y Financiera, ya que pasa a ser más importante la satisfacción de los diversos grupos de interés y, por lo tanto, los objetivos e indicadores deben conducir a su satisfacción, obteniendo como resultado el cumplimiento de la estrategia, la misión y la visión.

**Figura 6**

***Modelo clásico del CMI para organizaciones públicas y sin fines de lucro***



*Nota.* Adaptado de Niven, P. R. (2008). *Balanced scorecard: step by step for government and nonprofit agencies*, second edition. John Wiley & Sons, Inc.

<https://ezproxy.upaep.mx:2132/assetviewer.aspx?bookid=24338&chunkid=695992611&noteMenuToggle=0&hitSectionMenuToggle=0&leftMenuState=1>

El CMI está conformado por cuatro perspectivas: 1) clientes; 2) financiera; 3) procesos internos y; 4) aprendizaje y crecimiento de los empleados. Norton y Kaplan (1993) argumentaron que las perspectivas generan un balance, puesto que consideran información externa (perspectivas clientes y financiera) e información interna (perspectiva procesos internos y aprendizaje y crecimiento). A cada una se le incorporan objetivos y métricas con base en información financiera y no financiera que describen “las relaciones de causa y efecto en una estrategia rentable” para mejorar la capacidad de la organización y concentrar esfuerzos para operar de manera coordinada (Kaplan & McMillan, 2020, p. 6). Su propósito es crear una relación ganar – ganar entre la organización, los grupos de interés y la sociedad, donde se logre la creación de valor y la consecución de la estrategia (Niven, 2008). El CMI provoca la alineación organizacional, ayuda a generar mapas estratégicos, redes de conocimiento y equipos multidisciplinarios (Chiavenato & Sapiro, 2017).

**Clientes:** La misión de la organización está en función de la satisfacción de los clientes, es decir, de los grupos de interés y la sociedad. Todas las actividades que la organización lleve a cabo son para apoyar, incrementar y satisfacer a los clientes. Para esta perspectiva se debe identificar y determinar específicamente quiénes son los clientes y qué se necesita hacer para satisfacer sus necesidades. Una vez se hayan identificado será mucho más fácil para la organización direccionar recursos y capacidades, el personal sabrá claramente para quién y por qué realiza el trabajo, y la toma de decisiones será mucho más directa, entre otros aspectos.

**Financiera:** Toda organización, sin importar públicas o privadas, necesitan de recursos económicos para operar. Las organizaciones públicas reciben presupuesto y apoyos gubernamentales de forma directa o a través de otras organizaciones o fideicomisos; en muy pocas ocasiones generan ingresos propios con la venta de un bien o servicio. Erogar dinero público conlleva responsabilidad y, generalmente, está normado por ley, reglas y reglamentos, lo

que significa que debe justificar que el servicio que presta considera los principios de eficacia, eficiencia, economía y calidad, y que estos son equivalentes al costo.

Procesos internos: Para las organizaciones públicas es imperativo identificar y seleccionar aquellos procesos que impactan a la satisfacción de los clientes. Una de las principales características de estas organizaciones son los recursos pues, aunque pareciera que algunas reciben grandes cantidades de dinero, sus misiones son titánicas, por ejemplo: la eliminación de la pobreza o prestar servicios médicos a toda la población. La elección de los procesos vendrá definida por los objetivos e indicadores que hayan sido determinados en la perspectiva de clientes, será una transición de qué se necesita hacer al cómo se va a llevar a cabo (Niven, 2008).

Aprendizaje y crecimiento de los empleados: Los empleados son la base del éxito de la organización. La misión será llevada a cabo de acuerdo con cada actividad que desarrolle el personal, las cuales estarán determinadas por las habilidades, conocimientos y capacidades que tengan. Es muy común que en este tipo de organizaciones se considere a la capacitación como un gasto innecesario, sin embargo, es el ingrediente que permite la combinación adecuada entre persona, habilidad y herramienta.

De acuerdo con Kaplan (2000), a pesar de la facilidad para adaptar el CMI a las necesidades de las organizaciones privadas, aún existen muy pocos casos de éxito en organizaciones públicas y sin fines de lucro, toda vez que tienen características únicas que generan seis clases de barreras: 1) supervisión; 2) estrategia; 3) transparencia; 4) compensaciones; 5) enlaces causales y; 6) temas integrados (Tabla 2). Cada una de estas barreras debe trabajarse en conjunto para poder implementar de forma exitosa el CMI, y su mayor propulsor será el tipo de líder. Los tomadores de decisiones o representantes de las organizaciones públicas deben rendir informes a diversos tipos de grupos de interés (otras organizaciones públicas y gobiernos, la prensa, los ciudadanos, etc.) y, debido a que sus misiones

están relacionadas con programas como la reducción de la pobreza o la creación de empleos, etc. obtener resultados puede tomar varias décadas y requerir de la colaboración transversal de distintas organizaciones. Con este motivo deben tener una formación profesional especializada que les permita ser capaces de desarrollar la misión, visión, estrategia y valores claros; desarrollar habilidades para gestionar equipos de trabajo multidisciplinarios, distribuidos entre su propia organización y los distintos grupos de interés; motivar el desempeño del personal sin ningún incentivo económico; y rendir informes con resultados satisfactorios.

**Tabla 2**

***Las seis barreras para la implementación del CMI en las organizaciones públicas***

Barrera	Características
Supervisión	Múltiples supervisores Falta de coordinación Diversos intereses Maximizar la utilidad no es el objetivo principal Desacuerdos en la misión y visión
Estrategia	Percepción inexacta del concepto Pocos incentivos para el largo plazo Optan por eficiencia operacional Generan estrategias de fidelización del cliente Cambios radicales en el productos y servicios
Transparencia	Dificultad para establecer objetivos de rendimiento claros Problemas internos a la hora gestionar objetivos Los objetivos pasar a ser de dominio público Líderes mas reacios a la toma de decisiones y al cambio
Compensaciones	Solo a través de motivación intrínseca
Enlaces causales	Los resultados de programas pueden verse reflejados solo en el largo plazo Seleccionar cuidadosamente los indicadores
Temas integrados	Los resultados esperados no pueden ser logrados por un solo organismo Pocas iniciativas multiorganizativas

*Nota.* Adaptado de Kaplan, R. S. (2000). Overcoming the barriers to balanced scorecard use in the public sector. *Balanced Scorecard Report*, 3-4.

### 2.1.4 Matriz FODA (Fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas)

La matriz FODA es una herramienta estratégica comúnmente utilizada que puede desarrollarse en los distintos niveles jerárquicos y áreas y permite analizar factores que afectan interna y externamente a una organización. Consiste en llevar a cabo un diagnóstico del medio ambiente interno (Fortalezas y Debilidades) y del medio ambiente externo (Oportunidades y Amenazas) para determinar las acciones y direccionar los recursos y capacidades necesarias que permitan utilizar las fortalezas para aprovechar las oportunidades, superar las debilidades al aprovechar las oportunidades, utilizar las fortalezas para evitar las amenazas y reducir las debilidades y evitar las amenazas (Figura 7) (Hernández, 2014). Es importante mencionar que, a pesar de parecer una herramienta fácil de construir e interpretar, es todo lo contrario, ya que el análisis y combinación adecuado de cada cuadrante permitirá formular estrategias, lo que facilitará el proceso de planeación estratégica y la operación de la organización.

**Figura 7**

#### *Matriz FODA*

		Medio ambiente interno	
		(1) Fortalezas 1. 2. 3. . n	(2) Debilidades 1. 2. 3. . n
Medio ambiente externo	(3) Oportunidades 1. 2. 3. . n	<b>FO</b> 1. Utilizar fortalezas para 2. aprovechar oportunidades 3. . n	<b>DO</b> 1. Superar debilidades al 2. aprovechar oportunidades 3. . n
	(4) Amenazas 1. 2. 3. . n	<b>FA</b> 1. Utilizar fortalezas para 2. evitar amenazas 3. . n	<b>DA</b> 1. Reducir debilidades y evitar 2. amenazas 3. . n

*Nota.* Adaptado de Hernández, Z. T. (2014). *Administración estratégica*. Grupo Editorial Patria.

*Cuadrante 1.* Está ubicado en la parte superior izquierda (Fortalezas). Aquí se desarrolla el enfoque ofensivo, que implica el aprovechamiento de las capacidades, recursos y competencias para el aprovechamiento de todas las oportunidades que hayan sido identificadas.

*Cuadrante 2.* Está ubicado en la parte superior derecha (Debilidades). Aquí se desarrolla el enfoque de mantenimiento, que implica que la organización debe direccionar capacidades, recursos y competencias para eliminar las debilidades que le impiden el aprovechamiento de las oportunidades, y por ende el crecimiento y la ejecución de la misión y la estrategia.

*Cuadrante 3.* Está ubicado en la parte inferior izquierda (Oportunidades). Aquí se desarrolla el enfoque defensivo, que implica el uso de todas las fortalezas que tenga la organización para aprovechar todas las oportunidades que se identifiquen en el medio ambiente externo.

*Cuadrante 4.* Está ubicado en la parte inferior derecha (Amenazas). Aquí se desarrolla el enfoque para desinvertir o blindar, que implica que la organización se encuentra en un estado vulnerable como para enfrentar las amenazas del medio ambiente externo, lo que puede traer como consecuencia una etapa de crisis o declive.

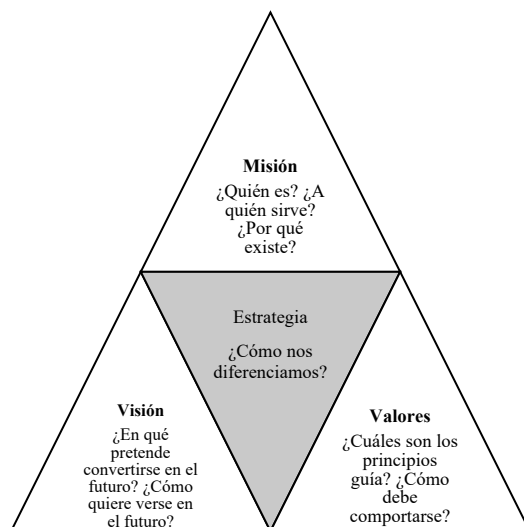
### **2.1.5 Misión, valores, visión y estrategia**

Toda organización pública y sin fines de lucro es creada en función de una intención. Los fundadores parten de un compromiso o deseo por presentar un producto o servicio de valor, que permita la satisfacción de una necesidad y genere bienestar social. Esta intención está conformada por cuatro conceptos, considerados la médula espinal y esencia de las organizaciones, que son: la misión, los valores, la visión y la estrategia (Figura 8) (Chiavenato & Sapiro, 2017; Niven, 2008). Son la “ideología explícita” sobre la existencia de la organización, y los responsables de crear en todos los integrantes de la organización la motivación, el compromiso, entrega y dedicación a las actividades encomendadas (Chiavenato & Sapiro, 2017,

p. 47). Neilson et al. (2003) (citado en Chiavenato & Sapiro, 2017) mencionaron que en la estructura de la organización se encuentra el ADN, por lo tanto, la misión, los valores, la visión y la estrategia representa parte de esa cadena de combinación perfecta que le permite operar.

### Figura 8

#### *Los cuatro conceptos de la intención: Misión, Valores, Visión y Estrategia*



*Nota.* Adaptado de Niven, P. R. (2008). *Balanced scorecard: step by step for government and nonprofit agencies*, second edition. John Wiley & Sons, Inc.

<https://ezproxy.upaep.mx:2132/assetviewer.aspx?bookid=24338&chunkid=695992611&noteMenuToggle=0&hitSectionMenuToggle=0&leftMenuState=1> y Chiavenato, I., & Sapiro, A.

(2017). *Planeación estratégica*. McGraw-Hill Interamericana.

De acuerdo con Mirvis et al. (2010), para algunas organizaciones estos cuatro conceptos parecen ser “anticuados o, peor aún, un ejercicio de -ya se hizo-”. Muchas han pagado un alto precio por tener en tan poca estima a estos conceptos y muchas otras han logrado sobresalir con tan solo ponerlos en práctica de manera formal (p. 316). Es una decisión fácil de tomar pero que requiere seriedad y compromiso por parte de todos los líderes y colaboradores. Es una elección sobre el tipo de organización que se desea crear, son las respuestas a la razón de ser, es decir,

¿quién es?, ¿por qué existe? ¿a quién sirve?, ¿para qué?, ¿en qué pretende convertirse en el futuro?, ¿cuáles son sus principios guía?, ¿cómo debe comportarse?, etc.

### **2.1.5.1 Misión**

Para Hernández (2014), la declaración de la misión es la expresión imperecedera que define la razón de ser y delimita el ámbito de operación de una organización. Chiavenato y Sapiro (2017) mencionaron que se desarrolla con base en las competencias centrales y debe promover la motivación. Para las organizaciones públicas y sin fines de lucro, Niven (2008) mencionó que la misión debe presentar claramente, a los distintos grupos de interés, cómo es que se atiende puntualmente el interés público; y debe promover entre los colaboradores el sentimiento de que todo lo que se hace dentro de la organización es para un propósito superior, para hacer una contribución a la sociedad.

Una misión concisa, clara, precisa y consensuada, de acuerdo con Knauff et al. (1991) (citado en Niven, 2008), es una de las principales características que distingue a las organizaciones del sector público de éxito, ya que da dirección en situaciones normales y sirve de guía en momentos de incertidumbre. En estricto sentido la misión nunca se alcanza por completo, es una actividad cíclica y constante; y debe contener cuatro atributos: simple y clara, inspirar al cambio, largo plazo y fácil de entender y comunicar (Tabla3).

**Tabla 3*****Atributos de una declaración de misión efectiva***

Atributos	Características
Simple y clara	Corta, colorida y 100% precisa (Niven, 2008). Reflejar la elección del área, segmento o campo de acción.
Inspirar al cambio	Ser relevante Estimular a la organización al cambio y crecimiento positivos Inspirar en la sociedad a un cambio responsable y sostenible
Largo plazo	Permanecer relevante pese al paso del tiempo Servir de guía para decisiones futuras
Fácil de entender y comunicar	Escrita con un lenguaje sencillo Evitar usar palabras de moda

*Nota.* Adaptado de Niven, P. R. (2008). *Balanced scorecard: step by step for government and nonprofit agencies*, second edition. John Wiley & Sons, Inc.

<https://ezproxy.upaep.mx:2132/assetviewer.aspx?bookid=24338&chunkid=695992611&noteMenuToggle=0&hitSectionMenuToggle=0&leftMenuState=1>

**2.1.5.2 Valores**

Un evento que pueda generar un momento de crisis, incertidumbre o crecimiento va a provocar en los colaboradores una reacción que implica la toma de una decisión o una actitud; los valores que establezca la organización serán los principios que guíen y dirijan esas decisiones y actitudes hacia el mejor de los intereses. La fortaleza de una organización está determinada por sus valores fundamentales. Su principal característica es que deben ser intemporales (Niven (2008)). Deben ser los ejes rectores, sin importar el lugar y momento, de las actividades que se realicen día con día; determinan el tipo de organización que se desea ser, por lo que deben generar arraigo y compromiso a la cultura organizacional (Chiavenato & Sapiro, 2017).

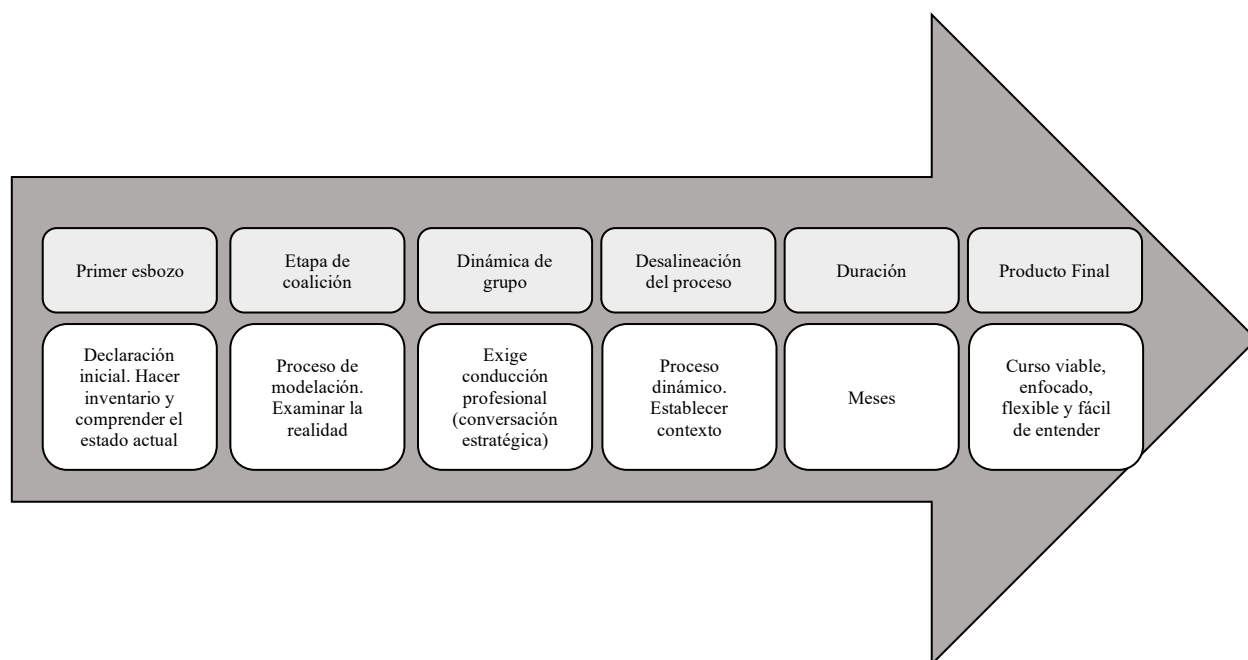
Niven (2008) mencionó que en las organizaciones públicas y sin fines de lucro, los líderes son de suma importancia, ya que son el ejemplo y siempre están bajo el escrutinio público. Por lo

tanto, deben ser congruentes en la manera en que se expresan y actúan, de lo contrario comprometen la lealtad de los colaboradores y afectan la percepción de los distintos grupos de interés sobre el desempeño y forma de operar de la organización. Los valores deben ser comprendidos por toda la organización, sin dejar cabida a la formación de percepciones e interpretaciones.

### **2.1.5.3 Visión**

La visión es la declaración del futuro anhelado de la organización (Chiavenato & Sapiro, 2017; Mirvis et al., 2010; Niven, 2008). El desarrollo de una visión comprensible es importante, ya que con ella se definirán los objetivos estratégicos para lograr alcanzar la posición deseada de la organización. De acuerdo con Hernández (2014) es el puente que conecta a la misión, la visión y los valores con el futuro, lo que genera la intención estratégica. La visión de la organización crea el ‘estado positivo de tensión’ entre lo que es y su situación actual y lo que desea ser, y la situación deseada en el futuro, es decir, la realización del sueño o anhelo (Hernández, 2014).

El proceso para bosquejar la declaración de la visión (Figura 9) requiere, de acuerdo con Kotter (1997) (citado en Chiavenato & Sapiro, 2017) de un “claro autoconocimiento” debido a que precisa franqueza, congruencia objetividad y convergencia de esfuerzos entre los líderes de la organización. Supone la respuesta a las preguntas ¿en qué pretende convertirse?, ¿cómo quiere verse en el futuro?, ¿qué valora?, ¿qué anhela?

**Figura 9*****Proceso de elaboración de la visión***

*Nota.* Adaptado de Chiavenato, I., & Sapiro, A. (2017). *Planeación estratégica*. McGraw-Hill Interamericana y Hernández, Z. T. (2014). *Administración estratégica*. Grupo Editorial Patria.

En cuanto a las organizaciones públicas y sin fines de lucro, Niven (2008) sugirió que la visión balanceada, con la misión, los valores y la estrategia, cambia la forma de pensar, actuar y vivir de todos los integrantes, presenta una imagen clara del futuro esperado y ayuda al desarrollo de estrategias y objetivos concretos. Además, genera un sentimiento de `deber` entre los colaboradores, que provoca la sensación de que su trabajo tiene una finalidad, por lo que se crea un ambiente de tensión positiva que direcciona hacia el crecimiento. La Tabla 4 presenta los requisitos, las características y los beneficios de tener una visión inteligible.

**Tabla 4*****Requisitos, características y beneficios de la declaración de la visión***

Requisitos	Características	Beneficios
Repertorio utilizado sencillo y comprensible	Debe ser concisa	Proporciona orientación
Metáforas y analogías	Debe balancear los factores internos y externos	Crea el estado de tensión positiva
No perder ninguna oportunidad de comunicar la visión	Involucra a todos los grupos de interés	Complementa el liderazgo
Proceso de aclaración y negociación que involucre a todas las áreas para recibir y discutir sugerencias	Debe ser consistente con la misión y los valores	Obliga a analizar y debatir las concesiones
	Debe ser verificable	Apela a una variedad de sentidos
	Debe ser factible	Ajusta la historia, cultura y valores de la organización
	Debe inspirar	Clarifica objetivos
	Debe describir un escenario con palabras	

*Nota.* Adaptado de Niven, P. R. (2008). *Balanced scorecard: step by step for government and nonprofit agencies*, second edition. John Wiley & Sons, Inc.

<https://ezproxy.upaep.mx:2132/assetviewer.aspx?bookid=24338&chunkid=695992611&noteMenuToggle=0&hitSectionMenuToggle=0&leftMenuState=1>, Chiavenato, I., & Sapiro, A.

(2017). *Planeación estratégica*. McGraw-Hill Interamericana y Hernández, Z. T. (2014).

*Administración estratégica*. Grupo Editorial Patria.

#### **2.1.5.4 Estrategia**

Rue (1973) afirmó que el elemento indispensable de cualquier plan es la estrategia, la cual responderá “a la pregunta de qué es lo que la empresa está tratando de lograr y en qué se está convirtiendo” que están relacionadas con la forma en que se diferenciará de otras organizaciones (p. 23). De acuerdo con la exégesis de Mintzberg (citado en Turner, 1990), así como la planificación, la estrategia también es un proceso cíclico ya que, a medida que el entorno cambia, se acumulan eventos y se realizan ajustes; y cuando estos han alcanzado el punto máximo en donde ya no es posible realizar ningún otro, surge una nueva estrategia. Desde luego, una

estrategia “sabiamente diseñada y bien ejecutada” debe ser capaz de capturar las oportunidades que el entorno proporciona para permitir a las instituciones adaptarse, sostener en el tiempo su desempeño y sortear las adversidades (Thompson et al., 2017, p. 5).

Mintzberg (1994) mencionó que existen diversas formas de formular una estrategia, que no precisamente involucran a la planificación formal. Para ello consideró dos enfoques, uno denominado “visionario” y otro “aprendizaje”; ambos requieren como actor principal a personas con gran creatividad y experiencia (p. 109). El enfoque visionario permite a la organización tener una visión amplia del medio y, cuando se presenten cambios inesperados, ser lo suficientemente flexible para adaptarse. No obstante, cuando los cambios sobrepasan la visión, el enfoque de aprendizaje aparece, convirtiéndose en un proceso de experimentación de causa-efecto en el que se espera adquirir conocimiento y experiencia.

Así mismo, Porter (1996) argumentó que la estrategia significa realizar actividades diferentes a las de los competidores, o realizar actividades similares de manera diferente a través de sus tres principios claves: 1) crear una posición única y valiosa, que implica un conjunto diferente de actividades; 2) realizar concesiones, elegir que sí y que no hacer y; 3) crear un ajuste (*fit*) entre las actividades. Para el caso del primer principio, Porter (1996) mencionó que para crear una posición única de valor existen tres formas: i) ya sea a través de elegir satisfacer un número limitado de necesidades presentes en un gran número de clientes; ii) a través de la satisfacción de un gran número de necesidades presentes en un reducido número de clientes o; iii) a través de la satisfacción de un gran número de clientes en un mercado pequeño. Para el segundo criterio, argumentó que es posible encontrar dentro de las organizaciones actividades que se contraponen y, por tanto, la ventaja competitiva solo puede alcanzarse si se prescinde de alguna de ellas. Por último, en el caso del tercer principio, aseveró que lograr un ajuste entre todas las

actividades que se llevan a cabo en la organización y reforzarlo permitirá mantener el posicionamiento estratégico a lo largo del tiempo, en relación con los competidores.

De igual forma, para el desarrollo de la estrategia, Venkatraman (1989) presentó una escala de seis dimensiones clave (agresividad, análisis, defensiva, futura, proactividad y peligrosidad), con la finalidad de medir su puesta en operación para efectivamente poder relacionarla con el desempeño de la organización. De acuerdo con Lauver et al. (2020), la alineación de la estrategia corporativa con las prácticas, sistemas, modelos y personal es necesaria, ya que de manera independiente quizá pueda lograrse la eficiencia operacional, pero no generar utilidad o beneficio sostenido a la organización.

Por su parte, Mintzberg (citado en Turner, 1990) afirmó que la estrategia es observación y esta, a lo largo del tiempo, genera un patrón de actividades, por lo que, su desarrollo es un proceso “deliberado, consciente y articulado” (p. 59). A este ciclo Turner (1990) le dio un enfoque de abajo hacia arriba ya que, debido a que el medio ambiente es volátil, es posible que, mientras los altos mandos están desarrollando la estrategia general, este cambie repentinamente, dejando al descubierto y en medio de la tempestad a la organización.

En el caso de las organizaciones públicas y sin fines de lucro, Niven (2008) argumentó que la estrategia es el elemento clave que enlaza y pone en práctica la misión, valores y visión con el desarrollo de los objetivos del mapa estratégico y los objetivos e indicadores del CMI. Lograr este enlace debe ser la prioridad más importante de los líderes de la organización, porque de ello depende que se logre la eficiencia operativa, con la distribución acertada de recursos y capacidades, la satisfacción y aceptación entre los diferentes grupos de interés y la tan necesaria y requerida transparencia de la erogación del presupuesto asignado. La Tabla 5 describe los seis pasos propuestos por Niven (2008) para desarrollar la estrategia.

Tabla 5

*Los seis pasos para desarrollar la estrategia en las organizaciones públicas y sin fines de lucro*

Paso 1. Cómo empezar	Paso 2. Realizar una exploración del entorno	Paso 3. Identificar quiénes y cuáles son los grupos de interés	Paso 4. Realizar un análisis FODA	Paso 5. Identificar el problema estratégico	Paso 6. Desarrollar estrategias
<p>Buscar el compromiso de los líderes</p> <p>Disponer de recursos, tiempo e información ilimitados</p> <p>Discernir los problemas de importancia estratégica de los dilemas operativos</p> <p>Conocer los mandatos, leyes y reglamentos</p> <p>Visualizar a la organización desde una perspectiva histórica</p> <p>Concentrar el análisis en los logros más que en los problemas</p> <p>Comprender las condiciones que hacen posible el máximo rendimiento</p>	<p>Determinar qué atributos hacen que la organización sea buena en lo que hace</p> <p>Obtener información diversa pero específica que permita conocer el estado de la “órbita organizativa” (Niven, 2008)</p> <p>Las fuentes pueden ser: tendencias sociales, demografía, la economía, la tecnología, la situación política, cambios en la normativa y la competencia</p> <p>El análisis debe ser realista, objetivo y debe basarse en información y datos.</p> <p>Evitar opiniones y percepciones.</p>	<p>Identificar claramente los grupos de interés.</p> <p>Ampliar el horizonte de búsqueda para identificarlos</p> <p>Algunos grupos clave de interés: funcionarios electos, socios, comunidad financiera, medios de comunicación, competidores, futuras generaciones, grupos de interés especiales, clientes/usuarios, empleados, etc.</p> <p>Identificar los requerimientos compartidos</p> <p>La estrategia debe responder a las necesidades y requerimientos</p> <p>Realizar compensaciones cuando se observen demandas diversas o contradictorias, tomando en consideración los recursos y capacidades disponibles</p> <p>Evitar caer en suposiciones</p>	<p>Realizar el análisis FODA permite conocer la posición en que se encuentra</p> <p>Proporciona respuestas a cuatro preguntas fundamentales : ¿cuáles son las fortalezas?, ¿cuáles son las debilidades?, ¿qué oportunidades hay? y ¿qué amenazas enfrenta?</p> <p>Provee una nueva dirección estratégica</p> <p>Realizar el análisis, preferentemente, cada año, sino cada seis meses.</p>	<p>Analizar cuidadosamente la información obtenida de los pasos 1 al 4</p> <p>Plantear los problemas que enfrenta como retos y exponer las consecuencias si se ignoran</p> <p>Hacer distinción entre las situaciones verdaderamente estratégicas y las operativas</p> <p>Clarificar y clasificar las problemáticas</p>	<p>Se puede optar por el método propuesto por Kaplan y Norton (2001) (citado en Niven, 2008) de las cinco preguntas clave: ¿Cuáles son las alternativas prácticas para abordar la problemática?</p> <p>¿Qué barreras potenciales existen en la realización de las acciones?</p> <p>¿Qué medidas tomar para lograr las alternativas o superar las barreras?</p> <p>¿Qué medidas importantes deben adoptarse en el próximo año (o dos)?</p> <p>¿Qué acciones deben tomarse en los próximos seis meses y quién es el responsable?</p> <p>Realizar la elección de las estrategias que tienen alta posibilidad de ejecución</p>

Nota. Adaptado de Niven, P. R. (2008). *Balanced scorecard: step by step for government and nonprofit agencies*, second edition. John Wiley & Sons, Inc.

<https://ezproxy.upaep.mx:2132/assetviewer.aspx?bookid=24338&chunkid=695992611&noteMenuToggle=0&hitSectionMenuToggle=0&leftMenuState=1>

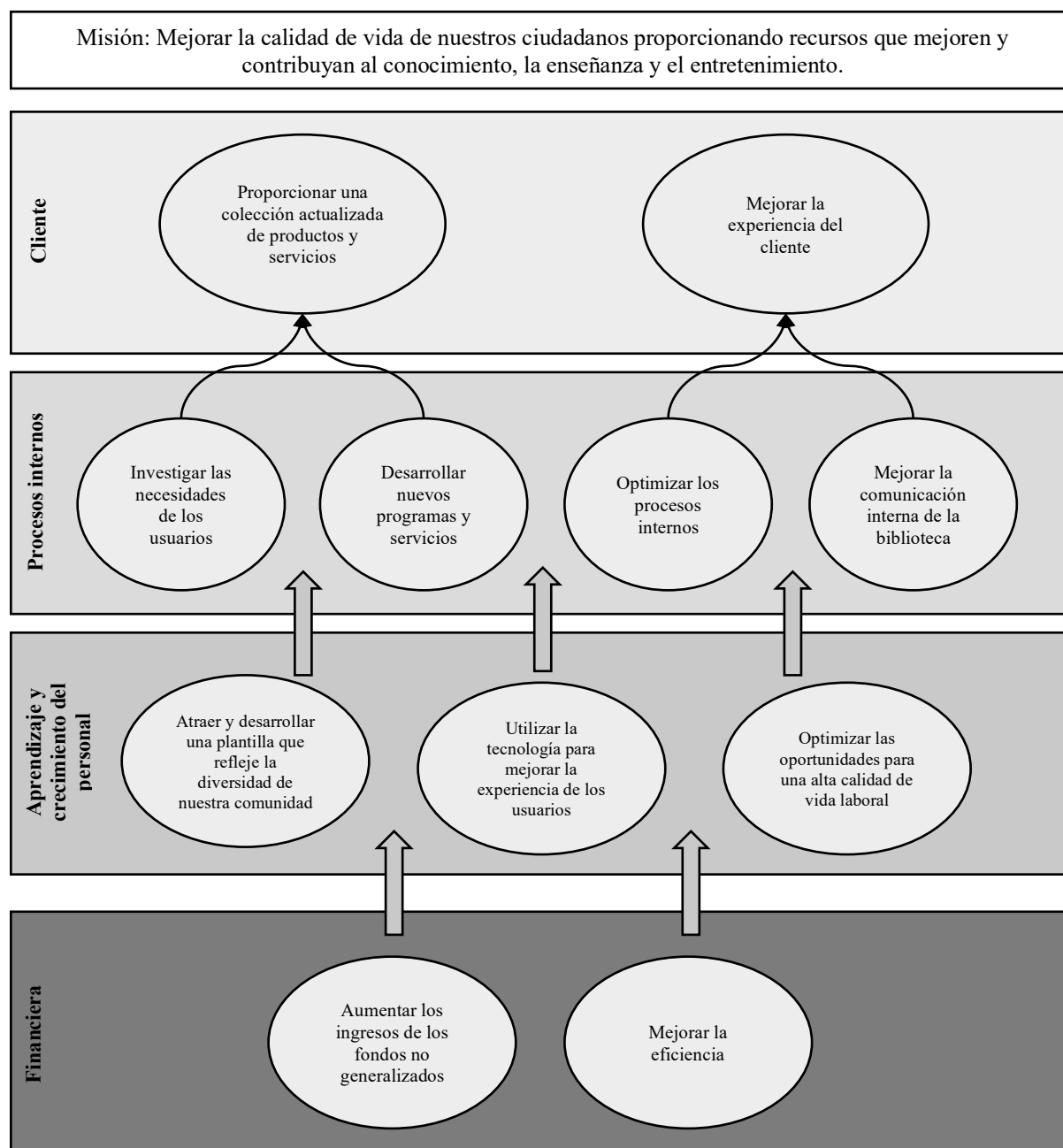
### 2.1.6 Mapa estratégico

El mapa estratégico (Figura 10) de acuerdo con Niven (2008), es la representación gráfica del camino, conformado por perspectivas, objetivos e indicadores, que conduce hacia la ejecución de la estrategia y el desarrollo de la misión de la organización. Es una herramienta que permite visualizar esquemáticamente el proceso que se debe llevar a cabo para el desarrollo de la estrategia, vinculándola a actos de causa y efecto mediante objetivos, indicadores y métricas que dan como resultado el enfoque y alineación de actividades y generan equilibrio organizacional (Chiavenato & Sapiro, 2017).

De acuerdo con Marcu et al. (2019), el mapa estratégico es una herramienta que permite la autoevaluación tanto en los colaboradores como en la propia organización. Ayuda a identificar y priorizar las acciones que contribuyen al éxito de la ejecución de la misión, así como instituir el criterio para evaluar si la forma de llevarlas a cabo está alineada de acuerdo con el esquema de metas, objetivos, métricas y valores. Por último, facilita la transparencia, la gestión y la comunicación interna y externa.

El desarrollo del mapa estratégico debe ser llevado a cabo con sumo cuidado, ya que hará que la organización funcione como un “ecosistema estratégico” (Marcu et al., 2019, p. 375). Toda acción o cambio, propuesto en el mapa estratégico, producirá un impacto o consecuencia que afectará de manera decisiva a toda la organización. El estado deseado es que, con cada acción, se genere crecimiento, satisfacción, mejora, etc., que permitan acercarse al desenvolvimiento de la misión. Sin embargo, un mal desarrollo puede ocasionar disfunciones o confusión y, por lo tanto, poner en riesgo la consecución de la estrategia, los objetivos y entredicho a la toda la organización.

Figura 10

*Ejemplo del modelo clásico de un mapa estratégico*

Nota. Mapa estratégico para una biblioteca municipal. Adaptado de Niven, P. R. (2008). *Balanced Scorecard: Step by step for government and nonprofit agencies* (2nd ed.). John Wiley & Sons, Inc. [http://acctlib.ui.ac.id/file?file=digital/2016-12/13129-Balanced%20Scorecard%20Step-by-Step%20for%20Government%20and%20Nonprofit%20Agencies%202.ed%20\(2008\)\\_Paul%20R.%20Niven.pdf](http://acctlib.ui.ac.id/file?file=digital/2016-12/13129-Balanced%20Scorecard%20Step-by-Step%20for%20Government%20and%20Nonprofit%20Agencies%202.ed%20(2008)_Paul%20R.%20Niven.pdf)

En especial para las organizaciones públicas y sin fines de lucro, la selección de perspectivas y su ubicación en el mapa dependerá de las necesidades, la estrategia y objetivos de la organización. Generalmente, con la información recopilada para la elaboración de la declaración de la estrategia se logra iniciar el proceso de discernimiento, selección y acomodo de las perspectivas; no obstante, la Figura 11 enuncia algunas fuentes extra de información que pueden usarse para su elección. El objetivo es desarrollar un mapa *ad hoc* a la organización y un claro ejemplo es el propuesto en la Figura 10. Como se aprecia, la perspectiva clientes está posicionada al inicio del mapa y la financiera al último. Hay que aclarar que no por el hecho de encontrarse al final significa que es menos importante, lo que se espera es lograr un equilibrio entre las cuatro que permita el entrelazamiento de las perspectivas y muestre un plan coherente. Debido a ello, Niven (2008) argumentó que la “historia estratégica” que decida contar la organización y cómo contarla determinará la selección y ubicación de las perspectivas (p. 15).

**Figura 11**

***Fuentes extra de información para la elaboración del mapa estratégico***



**Nota.** Las fuentes sombreadas se obtuvieron al realizar la estrategia. Adaptado de Niven, P. R. (2008). *Balanced scorecard: step by step for government and nonprofit agencies*, second edition. John Wiley & Sons, Inc. [http://acclib.ui.ac.id/file?file=digital/2016-12/13129-Balanced%20Scorecard%20Step-by-Step%20for%20Government%20and%20Nonprofit%20Agencies%202.ed%20\(2008\)\\_Paul%20R.%20Niven.pdf](http://acclib.ui.ac.id/file?file=digital/2016-12/13129-Balanced%20Scorecard%20Step-by-Step%20for%20Government%20and%20Nonprofit%20Agencies%202.ed%20(2008)_Paul%20R.%20Niven.pdf)

### ***2.1.6.1 Indicadores de gestión***

Niven (2008) argumentó que los objetivos e indicadores que se evalúe como indispensables deben ser la representación seccionada que, alineada y entrelazada, traduce la estrategia y muestran la narrativa de la historia estratégica. Una de las razones de éxito en la implementación de un CMI está soportada por la relación causa y efecto que se pueda generar entre los objetivos determinados y los indicadores requeridos para medir la magnitud de ejecución o cumplimiento para cada una de las perspectivas (Chiavenato & Sapiro, 2017; Marcu et al., 2019; Niven, 2008). Para Niven (2008), todas las organizaciones, sin distinción de privadas o públicas, deben medir los objetivos para contrastarlos con los resultados esperados y saber en qué porcentaje de avance se encuentran; esto permitirá determinar las acciones que deban ser necesarias, ya sea direccionar mayores recursos o capacidades o mejorar procesos, entre otros.

Otra de las ventajas es que, cuando son desarrolladas de manera correcta, sirven como impulsores entre los colaboradores, convirtiéndose en la herramienta que la organización puede emplear para motivar al personal para que realicen sus actividades en tiempo y forma o mejoren sus procesos. Así mismo, sirven de guía porque brindan acompañamiento y dirección en momentos de incertidumbre y fomentan la alineación en ambas direcciones (es decir, de arriba hacia abajo o de abajo hacia arriba) de los niveles de la organización (Niven, 2008).

A continuación, se presentan los tipos de indicadores de rendimiento (Tabla 6) propuestos por Niven (2008) y algunos indicadores propuestos por Gębczyńska y Brajer-Marczak (2020) para las organizaciones públicas y sin fines de lucro (Tabla 7).

**Tabla 6*****Tipos de indicadores de rendimiento***

Indicador	Característica
Entrada	Se refiere a los insumos, que son las entradas del plan o actividad Son los más sencillos de medir Proporcionan información limitada para la toma de decisiones
Salida	Se refiere a los resultados generados por el uso de los insumos Pueden denominarse “medidas de actividad” Pueden proporcionar información sobre si se están logrando los resultados esperados Proporcionan información limitada para la toma de decisiones
Resultado	Se refiere a si los grupos de interés están siendo beneficiados, son los resultados de la combinación entre los insumos y el uso de ellos Proporciona información para la toma de decisiones Ofrecen ventajas como: muestran resultados a las exigencias de los grupos de interés; orientan la asignación de recursos; guían hacia los verdaderos objetivos; la rendición de cuentas aumenta

*Nota.* Adaptado de Niven, P. R. (2008). *Balanced scorecard: step by step for government and nonprofit agencies*, second edition. John Wiley & Sons, Inc. [http://acctlb.ui.ac.id/file?file=digital/2016-12/13129-Balanced%20Scorecard%20Step-by-Step%20for%20Government%20and%20Nonprofit%20Agencies%202.ed%20\(2008\)\\_Paul%20R.%20Niven.pdf](http://acctlb.ui.ac.id/file?file=digital/2016-12/13129-Balanced%20Scorecard%20Step-by-Step%20for%20Government%20and%20Nonprofit%20Agencies%202.ed%20(2008)_Paul%20R.%20Niven.pdf)

**Tabla 7*****Propuesta de indicadores clave de rendimiento de acuerdo con el modelo CMI***

	Perspectivas según el modelo CMI	Indicadores de medición
Factores externos	Perspectiva de creación de valor para el cliente	Satisfacción de los consumidores Satisfacción de los ciudadanos Nivel de confianza del público Iniciativas sociales Satisfacción de los inversores Desarrollo del mercado laboral
	Apoyo a las autoridades	Probidad Participación, responsabilidad, impacto Coste por unidad de producción
	Perspectiva financiera	Coste por unidad de capacidad de respuesta Coste por unidad de resultado del servicio Coste por unidad de resultado democrático Equidad Eficiencia Cantidad
Factores internos	Perspectiva de procesos internos	Calidad, eficacia formal Tiempo de ejecución de los procesos internos Flexibilidad en la ejecución de los procesos internos Adecuación a las necesidades del entorno, innovación de los procesos Satisfacción del personal
	Perspectiva de aprendizaje y crecimiento	Lealtad y compromiso de los empleados con el trabajo Nivel de cualificación, competencia y motivación de los empleados Nivel de uso/implementación de los sistemas de información y TI Participación en actividades de desarrollo

*Nota.* Propuesta de indicadores para organizaciones públicas y sin fines de lucro. Adaptado de Gębczyńska, A., & Brajer-Marczak, R. (2020). Review of selected performance measurement models used in public administration. *Administrative Sciences* (2076-3387), 10(4), 99. <https://doi.org/10.3390/admsci10040099>

## 2.2 Marco contextual

### 2.2.1 La astronomía milimétrica y sus telescopios

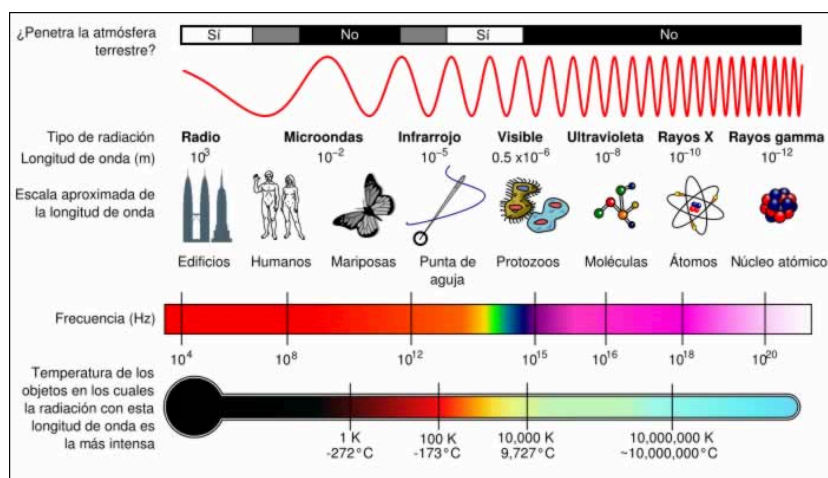
De acuerdo con la Real Academia Española (s.f.), la astronomía es la “ciencia que trata de los astros, de su movimiento y de las leyes que lo rigen”. Para Pannekoek (1989), es la ciencia de la totalidad del universo y el crecimiento del concepto que el hombre tiene de su mundo. Llevar a cabo la observación e investigación del universo, desde tiempos del Renacimiento con Galileo Galilei (1564-1642), ha requerido de instrumentos científicos como los telescopios. De acuerdo con la exegesis de Van Helden (2010), la creación del telescopio marcó la historia de la ciencia y la tecnología, debido a que cambió no solo el cómo el hombre percibía el universo, sino también la forma en que practicaba la filosofía y la investigación. Así, para Bowen (1964), todo el conocimiento que se obtiene ahora proviene del análisis de la radiación (luz u ondas de radio) (Figura 12) que se lleva a cabo con ayuda de instrumentación astronómica. Los primeros diseños de los telescopios consideraron un instrumento óptico, formado por lentes, con la capacidad de captar imágenes del espectro electromagnético de luz visible (Los telescopios, s.f.) de objetos celestes distantes para ser apreciados con mucho más detalle. Sin embargo, debido a que existen objetos más débiles y distantes, imperceptibles para los telescopios ópticos, en consecuencia, tanto la ciencia como la instrumentación han evolucionado, creando así la radio astronomía con Karl Jansky y Grote Reber a principios de 1930 (Hannikaines, 2020) y la astronomía milimétrica con Arno Penzias a finales de 1960 (Crease, 1990). Bowen (1964) afirmó que estas ramas de la astronomía han requerido, conforme la tecnología lo ha permitido, de la creación de telescopios cada vez más grandes con antenas de mayor apertura y sensibilidad, así como de instrumentación científica especializada. Cabe destacar que también se han desarrollado telescopios cuyas especificaciones técnicas y científicas les permiten captar otras frecuencias del espectro

electromagnético como el infrarrojo, los rayos Gamma, los rayos X y la luz ultravioleta, además de los telescopios ópticos que captan la luz visible a los ojos del ser humano.

En el caso de la astronomía milimétrica, Brown (citado en Crease, 1990) mencionó que su estudio trata “de las nubes de gas interestelares, dónde están, de qué están hechas y qué están haciendo” (p. 1504). Así mismo, Penzias (citado en Crease, 1990) afirmó que las “nubes de polvo son progenitoras no solo de las estrellas sino también de la Tierra y de lo que estamos hechos” y los únicos telescopios que hoy en día son capaces de captar esas radiaciones son los milimétricos (p. 1505).

## Figura 12

### *Espectro Electromagnético*



Nota. Pérez (s.f.). Espectro electromagnético. *Espectrometria.com*

[https://www.espectrometria.com/espectro\\_electromagnético](https://www.espectrometria.com/espectro_electromagnético)

Un telescopio milimétrico (Figura 13) es una infraestructura de gran tamaño, conformado por una montura de acero con aislamiento térmico (The SMT Telescope, s.f.) y una antena parabólica sobre la cual se encuentra soportada, por un marco espacial, la superficie reflectora o espejo primario (en adelante, M1) (Irvine et al., 2005). El M1 es el encargado de “captar la radiación proveniente de objetos astronómicos distantes y dirigirla hacia un detector” (Antenas,

s.f., parr. 5) y está conformado, dependiendo el tamaño, por anillos concéntricos. Cada anillo consta de segmentos y cada segmento está constituido por paneles ya sea metálicos, de fibra de carbono o de níquel electroformado, dependiendo la longitud de onda para la cual fue diseñado (Reflectores, s.f.). Debajo de cada segmento hay un sistema de cuatro actuadores que mantiene la superficie “parabólica y activa” (Descripción del telescopio, s.f., parr. 2), ya que las deformaciones ocasionadas por la gravedad y la temperatura afectan la sensibilidad de observación (Irvine et al., 2005). Así mismo, sobre el M1 se encuentran distribuidas equidistantemente cuatro torres metálicas, encargadas de soportar al hexápodo activo, el cual permite la optimización del foco, y hacer compensaciones laterales y de inclinación (Descripción del telescopio, s.f.). El hexápodo, a su vez, soporta y da movimiento al espejo secundario (en adelante, M2) que, por lo general, es un espejo individual metálico, de fibra de carbono o de níquel electroformado (The SMT Telescope, s.f.), que dirige la radiación proveniente del universo captada por el M1 hacia el espejo terciario, y de este hacia los receptores encargados de registrar los datos astronómicos (Receptores, s.f.).

### Figura 13

*Diagrama e imagen de una antena del Atacama Large Millimeter Array (ALMA)*



*Nota.* Adaptado de European Southern Observatory. (s.f.). ESO/AEM Consortium.

<https://www.eso.org/public/spain/images/antd-3300000/?lang>

### **2.2.2 Observatorio astronómico del CPI**

El CPI está dedicado a la formación de capital humano y a la investigación de la astrofísica, óptica y electrónica. Fue creado por decreto presidencial en noviembre de 1971 como organismo público descentralizado para “gozar de libertad administrativa y académica, confiriéndole personalidad jurídica y patrimonio propio, a fin de que pueda coordinar sus trabajos con los organismos oficiales y privados que realicen una acción determinante en el desarrollo económico del país” (Decreto, 1971). Asimismo, ha sido reestructurado en dos ocasiones, en los años 2000 y 2006 respectivamente, para dar cumplimiento a la reforma a la Ley Federal de las Entidades Paraestatales (LFEP-2002), Ley para el Fomento de Investigación Científica y Tecnológica (LFICYT-1999) y la Ley de Ciencia y Tecnología (LCyT-2002) quedando adscrito, bajo el coordinador de sector del CONACYT, como CPI (Decreto, 2000; Decreto, 2006).

La operación y administración del CPI, como entidad paraestatal y miembro de la Relación de Entidades Paraestatales de la Administración Pública Federal (REPAPF), depende del recurso que la Honorable Cámara de Diputados y la SHCP autorizan al CONACYT a través del Presupuesto de Egresos de la Federación (PEF). Por lo anterior, su erogación está normada por las distintas leyes y reglamentos de aplicación general que rigen a este tipo de instituciones; y estará bajo la supervisión, fiscalización y vigilancia de las distintas instancias que el Ejecutivo Federal designe, ya sea la Secretaría de la Función Pública, por medio del Órgano Interno de Control o la Cámara de Diputados, o a través de la Auditoría Superior de la Federación. Es decir, todo gasto que genere el CPI, en relación con su operación, deberá estar apegado a la Ley de Adquisiciones, Arrendamientos y Servicios del Sector Público (LAASSP) y su reglamento, la Ley de Ciencia y Tecnología, el Plan Nacional de Desarrollo, la Ley Federal de Responsabilidades de los Servidores Públicos, por mencionar algunas, en contraposición a la forma de operar de una empresa en la iniciativa privada.

Por otra parte, la infraestructura científica con la que cuenta el CPI es el resultado del apoyo y colaboración conjunta entre la Federación, el CONACYT, organismos públicos y privados de índole internacional y científicos, que se ha dedicado a realizar estudios de investigación, innovación y desarrollo de la ciencia en México. Actualmente, el CPI tiene distintos tipos de laboratorios y observatorios astronómicos. El principal de sus observatorios astronómicos, el Gran Telescopio Milimétrico Alfonso Serrano, es una colaboración entre el Gobierno de los Estados Unidos y México, liderado por la Universidad de Massachusetts Amherst (UMass Amherst) y el CPI. Sus especificaciones de diseño lo convierten en el observatorio más grande del mundo dedicado a la astronomía milimétrica. Considera una antena con una superficie reflectora (espejo primario o M1), de plato único movable, de 50 m de diámetro, un espejo secundario de 2.5 m de diámetro, tiene instalados alrededor de 5 instrumentos científicos para realizar observaciones (Instituto Nacional de Astrofísica, Óptica y Electrónica, s.f.-a), una altura aproximada de un edificio de 20 pisos (William et al., 2005) y se encuentra ubicado en la cima del volcán Sierra Negra a 4,600 msnm en el estado de Puebla, México (INAOE, s.f.-a). Su construcción fue autorizada el 20 de junio de 1994 por el Consejo Directivo del Programa de Apoyo a la Ciencia en México (PACIME, mediante un crédito del Banco Mundial). Su diseño fue adjudicado a la empresa alemana MAN Technologie, sin embargo, la mayoría de los componentes de la antena, la construcción de la infraestructura, los cimientos de hormigón y la alidada de acero fueron manufacturados en México (Irvine et al., 2005). De acuerdo con el Instituto Nacional de Astrofísica, Óptica y Electrónica (2020) realizó sus primeras observaciones de prueba en el 2011; a finales del 2013 realizó una segunda ronda, con una superficie disponible a 32 m, con la cual se obtuvieron resultados científicos; por último, en 2018 se concluyeron los trabajos de instalación y alineación de paneles en el M1 por lo que, a

partir de ese momento, el observatorio ha participado en diversos proyectos operando con una superficie activa de 50 m de diámetro completa.

### **CAPÍTULO 3. METODOLOGÍA**

#### **3.1 Miembros clave de la unidad de análisis del observatorio astronómico**

Debido a la contingencia sanitaria a consecuencia de la COVID-19, la comunicación y reuniones fueron llevadas a cabo a través de medios electrónicos. Así mismo, a pesar de que el observatorio no tiene definido un organigrama, tiene identificadas sus áreas primordiales de operación que son: dirección, administración, científica-astrónomos, operaciones y metrología; y la selección de los miembros clave para integrar el grupo con el que se llevaron a cabo las entrevistas estuvo determinada en función de dichas áreas identificadas y su cargo.

- ◇ Gerente técnico – Dirección de administración GTM
- ◇ Astrónomo de soporte - Investigador CONACYT
- ◇ Operador de telescopio
- ◇ Ing. Experto C
- ◇ Asesor externo (1)

Como primer paso se llevó a cabo una reunión para presentar el método del CMI, los beneficios tanto en organizaciones privadas como públicas, los casos de éxito en organizaciones públicas, así como el caso de implementación en 2019 por el observatorio astronómico GEMINI. Como se mencionó anteriormente, el alcance del presente trabajo práctico, de acuerdo con el método planteado por Niven (2008), cubre hasta el desarrollo de los indicadores de rendimiento, por lo que este punto también fue mencionado.

### **3.2 Análisis de la matriz FODA (Fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas)**

Niven (2008) afirmó que es posible desarrollar estrategias exitosas a partir del conocimiento detallado de la forma en que opera internamente una organización, su manera de desenvolverse en el medio, así como del mismo comportamiento del medio ambiente. Para determinar las estrategias se requiere de un análisis práctico y simple, pero de mucha profundidad. El método del análisis de las fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas (FODA) ha demostrado esa adaptabilidad y practicidad que los ambientes tan cambiantes demandan. Las fortalezas y debilidades están relacionadas con los aspectos internos y las oportunidades y amenazas con los aspectos externos. Para conocer la situación actual del observatorio se llevó a cabo una reunión con los miembros clave para la identificación de los elementos importantes por cada cuadrante (Anexo 1). Posteriormente se realizó su análisis, el cual se presenta en la Tabla 8.

Tabla 8

*Matriz FODA del Observatorio Astronómico*

Fortalezas	Debilidades
<ul style="list-style-type: none"> <li>-Único en su tipo</li> <li>-Colaboración binacional (México - E. U.)</li> <li>-Es miembro del arreglo del Event Horizon Telescope EHT</li> <li>-Instrumentos científicos competitivos con tecnología avanzada</li> <li>-El Investigador principal y director del observatorio es Investigador Titular D, SNI III</li> <li>-El Director Científico es Investigador Titular C, SNI II</li> <li>-Capital intelectual científico especializado (Astrónomos, Instrumentistas, Metrólogos y Operadores del observatorio)</li> <li>-El personal operativo que reside en el Sitio y Campamento base tiene un alto grado de compromiso</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Faltan las declaraciones de misión, valores y visión</li> <li>-Falta de estrategia general y del mapa estratégico</li> <li>-Con excepción de los astrónomos, las demás áreas del observatorio no manejan ningún sistema de medición del desempeño</li> <li>-El personal administrativo y operativo es limitado, el cual se ha formado por experiencia y no por instrucción académica</li> <li>-No cuenta con un sistema de gestión de la información propio y centralizado</li> <li>-No se tienen manuales de procedimientos</li> <li>-Falta de organización y trabajo en equipo</li> <li>-Falta de capacitación</li> <li>-Gestión de la comunicación interna deficiente</li> <li>-Organigrama impreciso</li> <li>-No se tiene ningún tipo de certificación internacional</li> </ul>
Oportunidades	Amenazas
<ul style="list-style-type: none"> <li>-Alianzas internacionales para nuevos proyectos de investigación</li> <li>-Convocatorias del gobierno para desarrollar nuevos instrumentos científicos</li> <li>-Digitalización</li> <li>-Nuevos proyectos de colaboración científica</li> <li>-Políticas públicas para desarrollar proyectos entre instituciones nacionales e internacionales</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Inseguridad (Triángulo rojo)</li> <li>-Extinción de fideicomisos</li> <li>-Recortes presupuestales a Ciencia y Tecnología en México</li> <li>-Inestabilidad económica</li> <li>-Innovación de la astronomía milimétrica con el desarrollo de nuevos telescopios e instrumentación científica</li> <li>-COVID19</li> </ul>

*Nota.* Elaboración propia a partir de la información proporcionada por el personal administrativo del observatorio astronómico.

*Fortalezas.* La identificación de fortalezas da mayor claridad sobre la importancia que tiene el observatorio a nivel científico, tanto para la comunidad científica nacional como internacional ya que, como se identificó, cada aspecto está relacionado con la alta competitividad de su instrumentación e infraestructura, así como el capital humano, que en su mayoría son investigadores, tecnólogos y operadores de diversas nacionalidades con alta preparación, con participaciones y estancias en instituciones en el extranjero, así como en otros observatorios. Por otro lado, al ser una colaboración binacional cuenta con apoyos y reconocimientos

internacionales y, por lo tanto, tiene acceso a proyectos de alto impacto, tales como el *Event Horizon Telescope*, que tiene por objetivo el uso de telescopios distribuidos alrededor del mundo, con especificaciones técnicas similares, para la observación del agujero negro súper masivo localizado al centro de la galaxia (Event Horizon Telescope, 2021).

Por último, a pesar de que no cuenta con las declaraciones de misión, valores y visión el personal tiene un alto grado de compromiso y responsabilidad, principalmente el personal que se encuentra ubicado en el sitio debido a que tiende a realizar sus actividades en condiciones extremas, dada la altitud y el clima.

*Debilidades.* La mayoría de los factores que fueron identificados como debilidades están relacionados con la gestión administrativa del observatorio. Los que llaman mucho la atención son la falta de sistemas que interconecten los procesos y procedimientos, por lo tanto, tanto la información como la comunicación no fluyen, de manera que se ven afectadas las actividades y los tiempos. Por otro lado, la falta de misión, valores y visión, a pesar de que se tiene la percepción e idea de cuál es, por lo menos la misión, no es suficiente. De acuerdo con Niven (2008), para poder alinear las actividades, la estrategia general, recursos y personal, se deben tener claros, visibles y comprendidos estos tres elementos fundamentales, ya que son el pilar de toda organización. En relación con la medición del desempeño del observatorio, si bien es cierto se realizan reportes anuales, no se sabe específicamente cómo ha sido por departamento, es decir, cómo se mide, qué tan eficiente es, cómo están distribuidas las actividades entre los colaboradores, qué mejoras son necesarias para un mejor desempeño y cuáles son los factores clave que pueden poner en riesgo la operación si alguno no se cumple, entre otros. Otro aspecto relevante que mencionar es la falta de certificaciones, tales como las normas ISO. Al tratarse de un proyecto de impacto internacional se esperaría que se buscara contar con este tipo de certificaciones. En cuanto a la formación del personal administrativo, es indispensable que se

genere un plan de capacitación para poder explotar los conocimientos que se han generado con base en la experiencia. Por último, contar con manuales de procesos y procedimientos es indispensable sobre todo dada la naturaleza única del observatorio, ya que, cuando se hable de un plan de sucesión de la dirección o algún miembro decida retirarse, debe ser posible para los nuevos adaptarse y continuar con las actividades sin afectar de manera significativa la operación o los distintos proyectos de los que forme parte el observatorio.

*Oportunidades.* Una de las bondades que se observa de la comunidad científica, de la que forma parte el observatorio, es que hay cooperación, colaboración e intercambio de buenas prácticas, este es un aspecto importante que se puede explotar en beneficio de la ciencia en México y el mundo. Este intercambio puede ser tanto de bienes tangibles e intangibles, por lo que, al formalizar alianzas, se suman fortalezas que benefician el desempeño, mejoran las áreas de oportunidad y al mismo tiempo se desarrolla personal especializado. Así mismo, al establecer alianzas entre distintas organizaciones benefician el desarrollo de nuevos proyectos en tanto que dan certeza a los distintos grupos de interés (gobiernos, organizaciones, fundaciones, ciudadanos, entre otros) sobre la asignación y erogación de presupuestos y distintos apoyos. En cuanto al desarrollo tecnológico, la innovación y la digitalización son herramientas que sin duda mejoran significativamente este tipo de infraestructuras ya que “fomentan el desarrollo de aplicaciones más valiosas” (Magistretti et al., 2020, p. 44), lo que impulsa la ciencia, la investigación y la creación de más proyectos. En este sentido, tanto el observatorio como su personal se han visto beneficiados, debido a que se ha desarrollado instrumentación científica como lo son “sus cuatro receptores heterodinos (SEQUOIA, Redshift Search Receiver (RSR), B4R y MSIP1mm)” (INAOE, s.f.-b) instalados y probados entre los años 2017 y 2019, así como la cámara de continuo de gran formato (TolTEC), recibida en el mes de agosto del 2021 (GTM/LMT – Gran Telescopio Milimétrico Alfonso Serrano, s.f.).

*Amenazas.* En relación con los factores que amenazan de forma significativa la operación del observatorio se identificaron dos que son muy importantes: 1) los recortes presupuestales y 2) la inseguridad. Hay que aclarar que el observatorio no comercializa bienes o servicios y, por ende, no genera utilidades que le permitan solventar los gastos de operación. Es un proyecto científico adscrito a un CPI que recibe presupuesto federal y, de acuerdo con Chincoya (2017), el observatorio tuvo una reducción de más del 50% de su presupuesto en el 2016, lo que generó inestabilidad y mermó la credibilidad del observatorio al no poder solventar gastos y verse en la necesidad de cancelar actividades e incluso la suspensión o cancelación de contratos. Es por ello por lo que se considera aún más importante la participación en proyectos de investigación de índole internacional, así como la formalización de alianzas, ya que con estas se genera una buena imagen y credibilidad a todos los grupos de interés que proveen de recursos y apoyos al observatorio. Por otro lado, la inseguridad es un tema delicado para el observatorio y su comunidad, desafortunadamente se encuentra ubicado en medio de la zona conocida como el Triángulo Rojo, en donde los actos delictivos relacionados con el robo de combustible han afectado significativamente la operación, inclusive generado la prohibición a personal científico internacional de venir al país a realizar observaciones.

En relación con el análisis descrito anteriormente se proponen, de acuerdo con el modelo de matriz FODA propuesto por Hernández (2014), las siguientes estrategias (Figura 14).

Figura 14

## Análisis FODA

		Medio ambiente interno	
		<p><b>(3) Fortalezas</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Único en su tipo</li> <li>2. Colaboración binacional (México - E. U.)</li> <li>3. Es miembro del arreglo del Event Horizon Telescope EHT</li> <li>4. Instrumentos científicos competitivos con tecnología avanzada</li> <li>5. El Investigador principal y director del observatorio es Investigador Titular D, SNI III</li> <li>6. El Director Científico es Investigador Titular C, SNI II</li> <li>7. Capital intelectual científico especializado (Astrónomos, Instrumentistas, Metrólogos y Operadores del observatorio)</li> <li>8. El personal operativo que reside en el Sitio y Campamento base tiene un alto grado de compromiso</li> </ol>	<p><b>(3) Debilidades</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Faltan las declaraciones de misión, valores y visión</li> <li>2. Falta de estrategia general y del mapa estratégico</li> <li>3. Con excepción de los astrónomos, las demás áreas del observatorio no manejan ningún sistema de medición del desempeño</li> <li>4. El personal administrativo y operativo es limitado, el cual se ha formado por experiencia y no por instrucción académica</li> <li>5. Falta de un sistema de gestión de la información propio y centralizado</li> <li>6. No se tienen manuales de procedimientos</li> <li>7. Falta de organización y trabajo en equipo</li> <li>8. Falta de capacitación</li> <li>9. Gestión de la comunicación interna deficiente</li> <li>10. Organigrama impreciso</li> <li>11. No se tiene ningún tipo de certificación internacional</li> </ol>
Medio ambiente externo	<p><b>(2) Oportunidades</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Alianzas internacionales para nuevos proyectos de investigación</li> <li>2. Convocatorias del gobierno para desarrollar nuevos instrumentos científicos</li> <li>3. Digitalización</li> <li>4. Nuevos proyectos de colaboración científica</li> <li>5. Políticas públicas para desarrollar proyectos entre instituciones nacionales e internacionales</li> </ol>	<p><b>(4) FO (Utilizar fortalezas para aprovechar oportunidades)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Realizar convenios con centros de investigación para estancias de personal científico</li> <li>-Realizar convenios con centros de investigación para capacitación de personal técnico y operativo</li> <li>-Buscar permanecer en la colaboración científica del arreglo del EHT</li> <li>-Desarrollar programas y proyectos para la comunidad científica nacional e internacional para llevar a cabo observaciones</li> <li>-Participar en las convocatorias emitidas por el gobiernos para generar alianzas y proyectos con otros CPI's o instituciones de índole internacional</li> </ul>	<p><b>(5) DO (Superar debilidades al aprovechar oportunidades)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Intercambio de buenas practicas y capacitación al personal a partir de estancias a través de alianzas con otros centros de investigacio y observatorios</li> <li>-Digitalizar la información y procedimientos del observatorio</li> <li>-Gestionar la compra o desarrollo de un ERP</li> <li>-Publicar en la página y redes sociales las convocatorias</li> <li>-Digitalizar los procesos de selección de los candidatos participantes de las convocatorias</li> </ul>
	<p><b>(2) Amenazas</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Inseguridad (Triángulo rojo)</li> <li>2. Extinción de fideicomisos</li> <li>3. Recortes presupuestales a Ciencia y Tecnología en México</li> <li>4. Inestabilidad económica</li> <li>5. Innovación de la astronomía milimétrica con el desarrollo de nuevos telescopios e instrumentación científica</li> <li>6. COVID19</li> </ol>	<p><b>(6) FA (Utilizar fortalezas para evitar amenazas)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Gestionar, como proyecto binacional, ante el CONACYT y la Secretaría de Seguridad Pública los apoyos necesarios para brindar protección al personal y a las instalaciones del observatorio</li> <li>-Participar en convocatorias internacionales, realizar investigaciones de ciencia de frontera y buscar que el personal científico publique artículos en revistas indizadas para lograr reconocimiento y conservar los apoyos del CONACYT</li> <li>-Gestionar, como proyecto binacional, ante instituciones y organizaciones internacionales financiamiento y apoyos económicos</li> <li>-Gestionar, como proyecto binacional, la capacitación del personal en bioseguridad (COVID-19) ante instituciones nacionales e internacionales.</li> </ul>	<p><b>(7) DA (Reducir debilidades y evitar amenazas)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Desarrollar las declaraciones de misión, visión</li> <li>-Identificar los valores</li> <li>-Desarrollar la estrategia general y el mapa estratégico</li> <li>-Desarrollar un plan de capacitación para el personal administrativo</li> <li>-Realizar descripciones de puestos para procesos de contratación</li> <li>-Desarrollar manuales de proceso y procedimientos internos</li> <li>-Mejorar la imagen del observatorio a través de publicaciones como reportes y convocatorios en su página web y redes sociales</li> <li>-Mejorar la operación interna para mejorar la presentación de reportes ante los interesados</li> <li>-Proponer una herramienta de planeación estratégica que ayude a la gestión del observatorio</li> <li>-Promover la certificación de procesos y procedimientos ante instituciones internacionales</li> </ul>
		<b>Estrategias</b>	

Nota. Definición de estrategias. Elaboración propia con lluvia de ideas de personal clave del observatorio y adaptado de Hernández, Z.

T. (2014). *Administración estratégica*. Grupo Editorial Patria.

### **3.3 Identificación de misión, visión, valores y estrategia**

Niven (2008) afirmó que el primer paso para poder implementar exitosamente la estrategia general, usando un CMI, es que la organización tenga definida la misión, valores y visión, debido a que son los conceptos clave que guían a los miembros de la organización en los diversos procesos y actividades, al mismo tiempo que logran motivar y desarrollar confianza en la mente de los distintos grupos de interés. Finalmente, estos conceptos podrán ser convertidos en indicadores clave de rendimiento y métricas que ayudarán a la organización a gestionar eficientemente su operación.

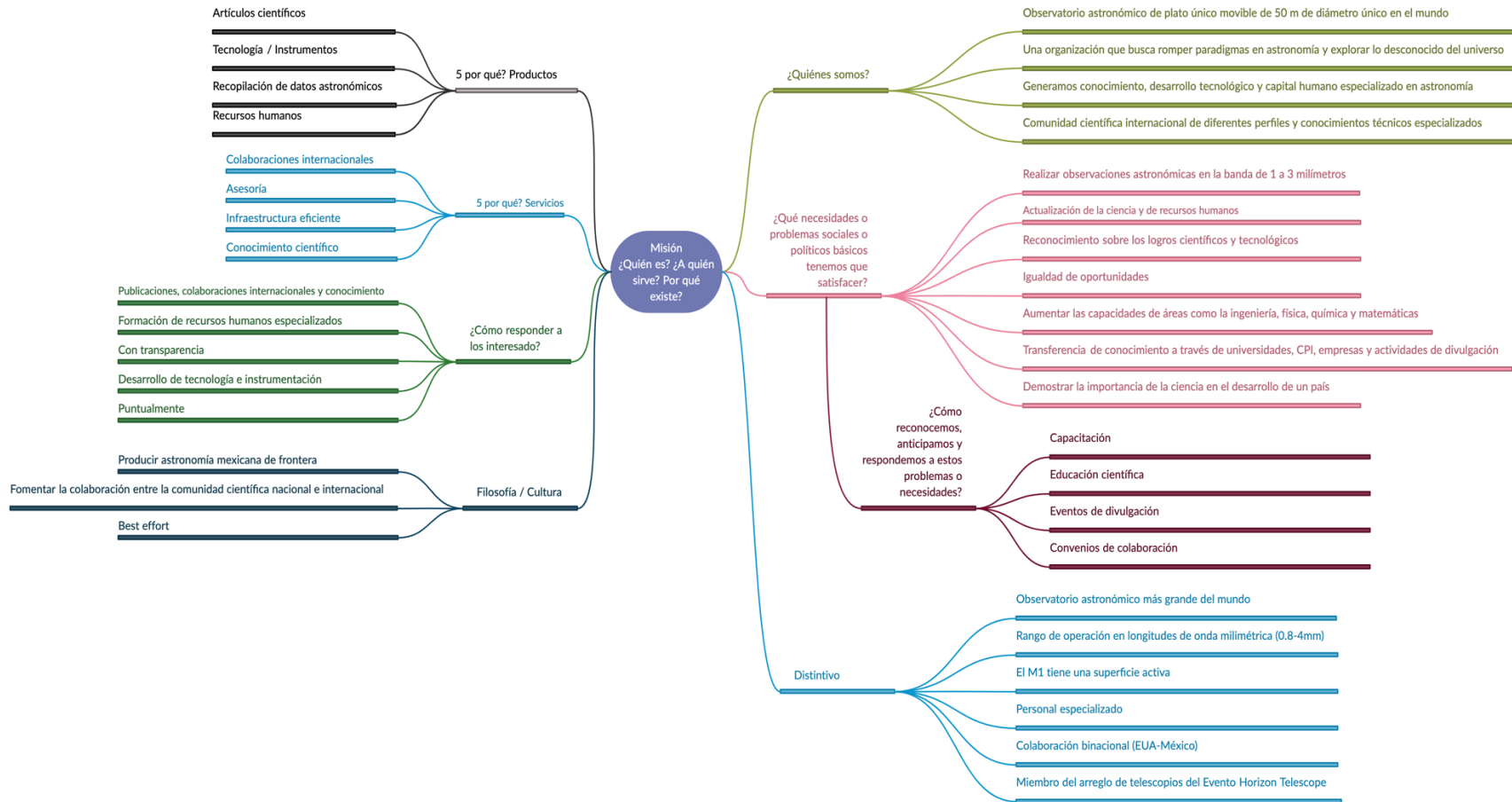
#### **3.3.1 Misión**

Debido a que el observatorio astronómico no cuenta con una declaración de misión, se utilizó el cuestionario de los “5 porqué y las 6 preguntas” (Anexo 2) propuesto por Collins y Porras (1996) (citados en Niven, 2008) para desarrollar una propuesta. Se llevaron a cabo entrevistas con el quipo seleccionado de miembros clave del observatorio en distintas fechas y por separado para evitar, en la medida de lo posible, ejercer influencia sobre las respuestas.

Con el análisis de las respuestas que se obtuvieron en las distintas entrevistas se elaboró un mapa mental (Figura 15) para el desarrollo de la propuesta. Asimismo, se trató de cumplir con los cuatro atributos propuestos por Niven (2008) que son: simple y clara, inspirar al cambio, largo plazo y fácil de entender y comunicar (Tabla 9).

Figura 15

Mapa mental como base para desarrollar la propuesta de misión del observatorio astronómico



Nota. Elaboración propia a partir del análisis de las respuestas a los cuestionarios respondidos por parte del personal clave del observatorio astronómico.

**Propuesta.** Brindar a la comunidad científica nacional e internacional una infraestructura eficiente y de clase mundial que permita romper paradigmas, explorar y ampliar el conocimiento del Universo a través de la realización de observaciones astronómicas en la banda de 1 a 3 milímetros.

**Tabla 9**

***Análisis de los atributos de una declaración de misión efectiva***

Atributos	Características	Análisis
Simple y clara	Corta, colorida y 100% precisa (Niven, 2008). Reflejar la elección del área, segmento o campo de acción.	Es corta, colorida y 100% precisa Realizar observaciones astronómicas en la banda de 1 a 3 milímetros
Inspirar al cambio	Ser relevante Estimular a la organización al cambio y crecimiento positivos Inspirar en la sociedad a un cambio responsable y sostenible	Brindar a la comunidad científica nacional e internacional una infraestructura eficiente y de clase mundial
Largo plazo	Permanecer relevante pese al paso del tiempo Servir de guía para decisiones futuras	Romper paradigmas, explorar y ampliar el conocimiento del Universo.
Fácil de entender y comunicar	Escrita con un lenguaje sencillo Evitar usar palabras de moda	Está escrita en lenguaje sencillo

*Nota.* Elaboración propia. Adaptado de Niven, P. R. (2008). *Balanced scorecard: step by step for government and nonprofit agencies*, second edition. John Wiley & Sons, Inc.

<https://ezproxy.upaep.mx:2132/assetviewer.aspx?bookid=24338&chunkid=695992611&noteMenuToggle=0&hitSectionMenuToggle=0&leftMenuState=1>

### 3.3.2 Valores

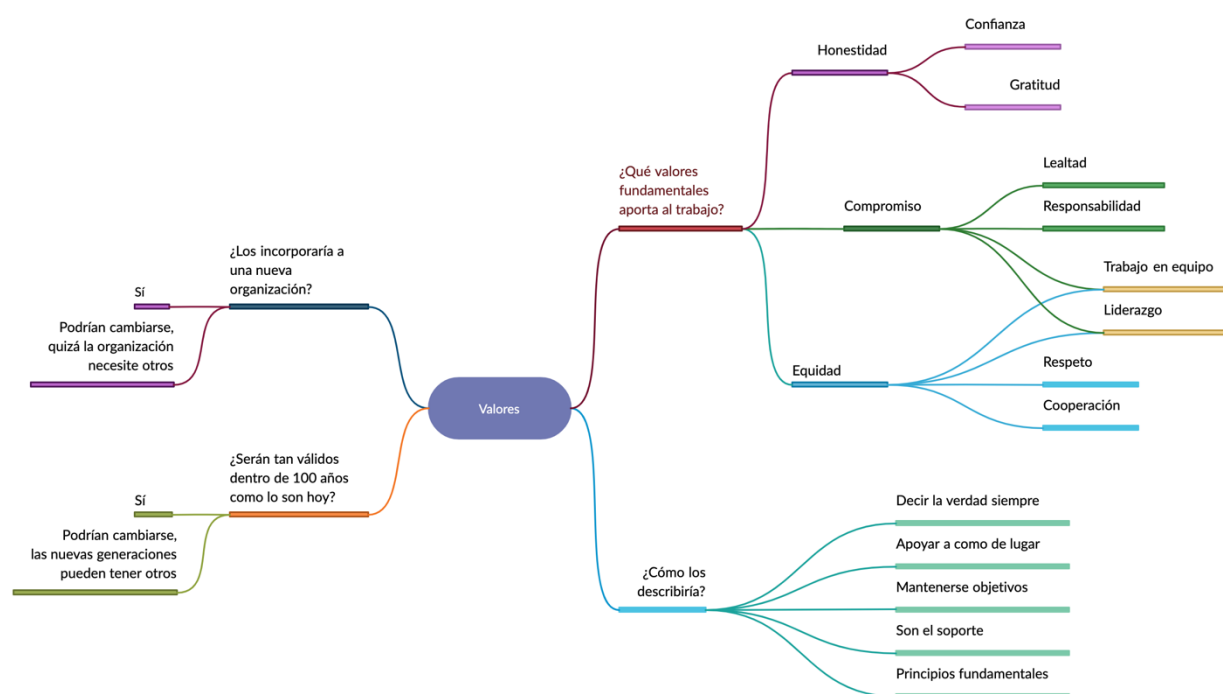
En lo que respecta a la elección de valores, el observatorio astronómico no ha determinado cuáles son y por qué. Debido a lo anterior se realizó una entrevista con cada uno de los miembros del equipo clave. La herramienta que se decidió utilizar fue el cuestionario de las “6 preguntas” (Anexo 3) desarrollado por Collins (1999) (citados en Niven, 2008). El análisis de las respuestas (Figura 16) dio como resultado la siguiente propuesta de valores.

- ◇ Honestidad

- ◇ Compromiso
- ◇ Equidad

**Figura 16**

*Mapa mental como base para desarrollar la propuesta de valores del observatorio astronómico*



*Nota.* Elaboración propia a partir del análisis realizado a las respuestas proporcionadas por parte de los miembros clave del observatorio astronómico.

### 3.3.3 Visión

En relación con la declaración de visión, debido a que el observatorio astronómico no cuenta con una se utilizó la herramienta del cuestionario de “las 10 preguntas clave” propuesto por Allison y Kaye (1997) (citados en Niven, 2008). El proceso fue llevado de acuerdo con los siete pasos (primer esbozo, etapa de coalición, dinámica de grupo, desalineación del proceso, duración y producto final) propuestos por Niven (2008) tal y como se expusieron el en punto 2.1.5.3 del presente trabajo practico. Los pasos se describen a continuación:

- Declaración inicial. Hacer inventario y comprender el estado actual: Existe mucha información y reportes, elaborados a los distintos grupos de interés, que actualmente forman parte del archivo histórico del observatorio astronómico y es posible que se haya desarrollado una declaración de visión en sus inicios, sin embargo, i) el primer acuerdo de entendimiento se firmó hace más de 20 años por lo que la declaración no está vigente, aunado a que, como todo proyecto científico se encontraba en fases de desarrollo y diseño (Neumann 2019); ii) los miembros fundadores, en su mayoría, ya no forman parte del observatorio; iii) el personal que actualmente labora en el observatorio es de reciente incorporación; iv) existe mucha rotación de personal administrativo y de la dirección administrativa. En consecuencia, el inventario y estado actual del observatorio es reservado ya que existe mucha información histórica que es de gran utilidad pero que no se aprovecha completamente por el personal debido a su alta rotación.
- Proceso de modelación. Examinar la realidad: Actualmente el observatorio astronómico no cuenta con una declaración de visión. El personal está más enfocado en realizar sus actividades diarias o de urgencia que en el desarrollo de una declaración de visión. Por lo tanto, se brindó información sobre la importancia y los beneficios de contar con una. Se presentó, como caso de éxito, el Plan operativo del programa 2019 del observatorio Gemini, el cual consideró el desarrollo de la visión como parte de su planeación estratégica (The Gemini Observatory, 2019).
- Exige conducción profesional (conversación estratégica): Se tuvieron reuniones con el equipo de miembros clave del observatorio para discutir sobre la importancia y necesidad de contar con una declaración. Se compartió información sobre distintos casos, así como literatura sobre el tema. Por último, se llevaron a cabo entrevistas de manera individual y

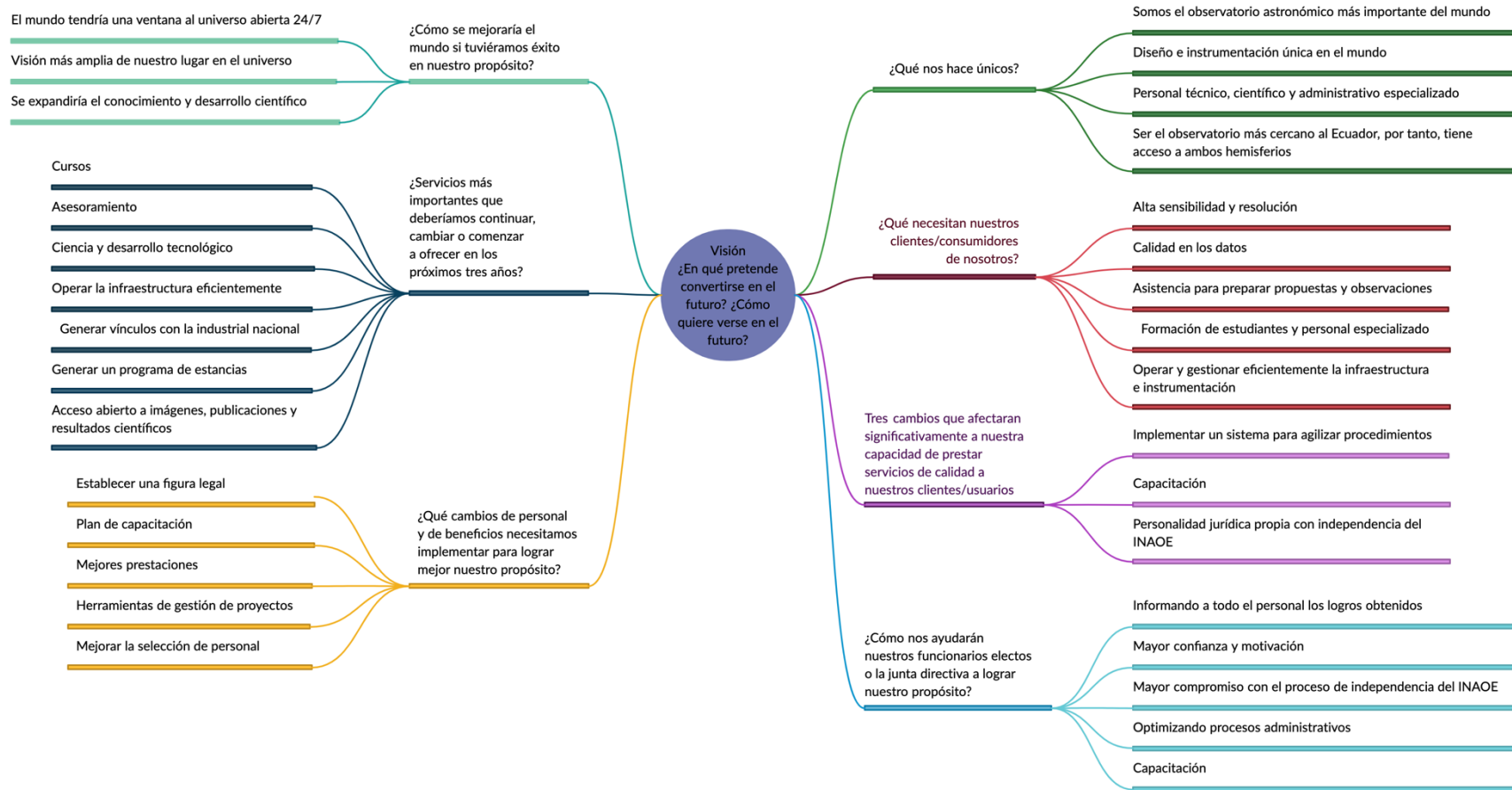
se utilizó el cuestionario de las “10 preguntas clave” que ha sido utilizado por Niven (2008) en diversas organizaciones públicas y sin fines de lucro.

- Proceso dinámico. Establecer contexto: El haber compartido información y literatura a los miembros clave del observatorio permitió captar su atención e interés. De esta forma que se planteo por anticipado lo que iba a ser requerido por parte de los miembros, lo que se esperaba de las reuniones individuales y el resultado del proceso de responder el cuestionario. Esto permitió tener reuniones dinámicas. Por último, la reunión de análisis para realizar el mapa mental fue concreta, colaborativa y concisa.
- Meses: Se estableció el plazo de un mes para elaborar la declaración de la visión. Este plazo consideró desde la revisión de literatura, información del observatorio y las diversas reuniones con los miembros clave. De igual forma se buscó que dichas reuniones fueran por separado para evitar incidir en las respuestas, aunque el análisis de ellas sí se llevó a cabo de manera conjunta.
- Curso viable, enfocado, flexible y fácil de entender: Se llevó a cabo el método propuesto por Niven (2008) para las organizaciones públicas, el cual considera una serie de pasos y procesos fáciles de entender. Así mismo, pone a disposición una serie de herramientas que demostraron ser flexibles, fáciles de entender y analizar.

Con el análisis de las respuestas que se obtuvieron en las distintas entrevistas se elaboró un mapa mental (Figura 18) para el desarrollo de la propuesta. Asimismo, se trató de cumplir con las ocho características propuestas por Niven (2008) y Chiavenato y Sapiro (2017) que son: concisa, balancear los factores internos y externos, involucrar a todos los grupos de interés, consistente con la misión y valores, verificable, factible, inspirar, describir un escenario con palabras. (Tabla 10).

Figura 17

Mapa mental como base para desarrollar la propuesta de visión del observatorio astronómico



*Nota.* Elaboración propia a partir del análisis realizado a las respuestas proporcionadas por parte de los miembros clave del observatorio astronómico.

**Propuesta.** Ser para el 2025 en el primer observatorio astronómico con personalidad jurídica propia en México, y ser reconocidos ante la comunidad científica nacional e internacional por nuestro diseño e instrumentación que brindan alta sensibilidad y calidad de datos, así como por nuestro personal capacitado y especializado para ofrecer al mundo una ventana abierta al universo 24/7.

**Tabla 10**

*Análisis de las características y beneficios de la declaración de la visión*

Características	Beneficios	Análisis
Debe ser concisa	Proporciona orientación	Sí, porque infiere a que se convertirá en la infraestructura más sensible y especializada del mundo
Debe balancear los factores internos y externos	Crea el estado de tensión positiva	Operado por personal capacitado y especializado para ofrecer al mundo
Involucra a todos los grupos de interés	Complementa el liderazgo	Sí, porque toma en consideración a la comunidad científica nacional e internacional, y a la sociedad cuando menciona “para ofrecer al mundo...”
Debe ser consistente con la misión y los valores	Obliga a analizar y debatir las concesiones	Sí, porque ambas buscan que se opere eficientemente y generar datos con calidad para la astronomía
Debe ser verificable	Apela a una variedad de sentidos	Sí, porque brindará a la comunidad científica nacional. Internacional una infraestructura eficiente con personal capacitado
Debe ser factible	Ajusta la historia, cultura y valores de la organización	Sí, lograr que el observatorio tenga personalidad jurídica propia es posible. Su diseño e instrumentación son únicos y especializados. Es operado por personal capacitado. Ha participado en eventos de escala mundial.
Debe inspirar	Clarifica objetivos	Sí, porque hace mención en forma de metáfora que abrirá una ventana al universo
Debe describir un escenario con palabras		Sí, porque está enfocada al futuro. Así mismo, menciona el convertirse en el primer observatorio con personalidad jurídica propia.

*Nota.* Elaboración propia. Adaptado de Niven, P. R. (2008). *Balanced scorecard: step by step for government and nonprofit agencies*, second edition. John Wiley & Sons, Inc.

<https://ezproxy.upaep.mx:2132/assetviewer.aspx?bookid=24338&chunkid=695992611&noteMenuToggle=0&hitSectionMenuToggle=0&leftMenuState=1>, Chiavenato, I., & Sapiro, A.

(2017). *Planeación estratégica*. McGraw-Hill Interamericana y Hernández, Z. T. (2014).

*Administración estratégica*. Grupo Editorial Patria.

### **3.3.4 Estrategia**

Por último, previo al análisis e integración del CMI y mapa estratégico, elaborar la declaración de estrategia general era imprescindible debido a que el observatorio astronómico no cuenta con una. Para tal desarrollo se utilizó la herramienta del cuestionario de “las 5 preguntas clave” propuesto por Kaplan y Norton (2001) (citados en Niven, 2008) y que forman parte del proceso de los seis pasos (cómo empezar, realizar una exploración del entorno, identificar quiénes y cuáles son los grupos de interés, realizar un análisis FODA, identificar el problema estratégico y desarrollar estrategias) propuesto por Niven (2008) tal y como se expusieron el en punto 2.1.5.4 del presente trabajo practico. Los pasos se describen a continuación en la Tabla 11.

**Tabla 11*****Los seis pasos para desarrollar la estrategia en las organizaciones públicas y sin fines de lucro***

<b>1. Cómo empezar</b>	
Buscar el compromiso de los líderes	Se contó con el apoyo y disposición del equipo de miembros clave del observatorio astronómico.
Disponer de recursos, tiempo e información ilimitados	La selección de un miembro por área permitió tener acceso a información sustancial. Así mismo, uno de los miembros elegidos es uno de los encargados del archivo del observatorio por lo que pudimos tener acceso, en la medida de lo posible, a la información necesaria. En relación con el tiempo, se contó con el apoyo y disposición de una hora por sesión programada, siempre buscando que no interfiriera con las actividades del personal.
Discernir los problemas de importancia estratégica de los dilemas operativos	Se lograron discernir tres problemas de importancia estratégica que son: <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Dependencia hacia el CPI</li> <li>2. Falta de presupuesto</li> <li>3. El 90% del personal es subcontratado</li> </ol>
Conocer los mandatos, leyes y reglamentos	El observatorio al estar adscrito al CPI está sujeto a las leyes, mandatos y reglamentos emitidos para las entidades públicas paraestatales, así como para los CPI pertenecientes al CONACYT. Estos documentos están públicos en los distintos portales y páginas web, sin embargo, se pudo notar que, dado que existe una alta rotación de personal no todo el personal está informado o los conoce en su totalidad. En relación con los reglamentos internos, el observatorio cuenta con los de operación, pero no ha desarrollado los de procesos administrativos internos.
Visualizar a la organización desde una perspectiva histórica	El observatorio tiene más de 20 años de haber sido autorizado por lo que, actualmente, es un referente histórico para la ciencia en México. Así mismo, se debe tomar en consideración que es el único en su tipo en el mundo.
Concentrar el análisis en los logros más que en los problemas	El observatorio astronómico ha probado ser una infraestructura que genera ciencia de calidad, ha participado en eventos internacionales de alto impacto, demostrando que, pese a los inconvenientes su personal científico y operativo tiene un alto grado de compromiso.
Comprender las condiciones que hacen posible el máximo rendimiento	El grupo de científicos que dirige las operaciones del telescopio son un grupo de personas con diversas nacionalidades altamente capacitadas y especializadas con formación en institutos reconocidos internacionalmente que, han demostrado su compromiso al concluir satisfactoriamente temporadas de observaciones, participar en convocatorias y proyectos internacionales, tales como el <i>Event Horizon Telescope</i> .
<b>2. Realizar una exploración del entorno</b>	
Determinar qué atributos hacen que la organización sea buena en lo que hace	El atributo más importante es su personal científico y operativo altamente especializado. Su compromiso con la comunidad científica para seguir generando ciencia y conocimiento. Su infraestructura e instrumentación únicas en el mundo

<p>Obtener información diversa pero específica que permita conocer el estado de la “órbita organizativa” (Niven, 2008). Las fuentes pueden ser: tendencias sociales, demografía, la economía, la tecnología, la situación política, cambios en la normativa y la competencia. El análisis debe ser realista, objetivo y debe basarse en información y datos. Evitar opiniones y percepciones.</p>	<p>Desde el 2016 el Ramo 38 del CONACyT ha sido sujeto a recortes en su presupuesto que han afectado al CPI y por ende de manera significativa la operación del observatorio (Chincoya, 2018). Por otro lado, en los últimos años se ha promovido la extinción de varios fideicomisos del CONACyT que impactan al desarrollo de la ciencia y la tecnología en México. Así mismo, la dirección general del CPI sufrió un cambio repentino de director en 2019 por lo que el quinquenio del 2016 al 2021 ha tenido dos directores, y por lo menos tres cambios de director de administración y finanzas, lo que genera cierta inestabilidad en los procesos y operación. La inseguridad que se generó en la zona del triángulo rojo ha mermado significativamente la operación y generado que la comunidad científica internacional opte por no participar en algunas convocatorias y colaboraciones. No obstante, la política actual tiene un enfoque nacionalista donde el observatorio podría jugar un papel importante por ser el telescopio más grande del mundo y estar a la altura de los mejores del planeta.</p>
---	---

### 3. Identificar quiénes y cuáles son los grupos de interés

<p>Identificar claramente los grupos de interés</p>	<p>Junta de gobierno CPI Órgano interno de control Dirección general de CPI Directivos ante CONACyT Socios en UMass Amherst Socios en la red de telescopios del EHT Comunidad científica (físicos, astrónomos, matemáticos, etc.) Otros observatorios astronómicos Universidades Estudiantes Empleados y colaboradores Sociedad</p>
<p>Ampliar el horizonte de búsqueda para identificarlos</p>	<p>La condición se cumple ya que se consideró a la comunidad científica internacional a través de los socios estratégicos de la universidad de UMass Amherst y la red de telescopios del EHT, así mismo, dentro del grupo de universidad y estudiantes se infiere que pueden ser tanto nacionales como internacionales.</p>
<p>Algunos grupos clave de interés: funcionarios electos, socios, comunidad financiera, medios de comunicación, competidores, futuras generaciones, grupos de interesados especiales, clientes/usuarios, empleados, etc.</p>	<p>Se consideraron los grupos clave de interés actuales del observatorio, sin embargo, si la misión, visión, estrategia general y objetivos se cumplen es posible que se adicione o modifiquen.</p>
<p>Identificar los requerimientos compartidos</p>	<p>Que se cumpla con la misión y visión de la organización</p>

	<p>Que el personal y científicos operen eficientemente la infraestructura</p> <p>Que se generen mayores aportaciones a la ciencia y al conocimiento</p> <p>Que los recursos que sean asignados sean erogados bajo los criterios de legalidad, honestidad, eficiencia, eficacia, economía, racionalidad, austeridad, transparencia, control, rendición de cuentas y equidad de género.</p> <p>Que se forme recurso humano especializado</p>
Realizar compensaciones cuando se observen demandas diversas o contradictorias, tomando en consideración los recursos y capacidades disponibles	<p>La principal compensación que el observatorio ha realizado es ajustar sus actividades seleccionando las estrictamente necesarias debido a los recortes presupuestales que ha sufrido desde 2016 tratando de no afectar, en la medida de lo posible, proyectos y campañas de observación.</p> <p>En relación con la inseguridad, a consecuencia del robo de hidrocarburos en la zona del triángulo rojo, se han tenido que realizar compensaciones para evitar poner en riesgo al personal y sobre todo a los colaboradores internacionales, tales como caravanas, cambio de horarios, acompañamiento policiaco, entre otras.</p>

---

#### 4. Realizar un análisis FODA

Realizar el análisis FODA permite conocer la posición en que se encuentra	El análisis FODA se llevó a cabo en el apartado 3.2 del presente trabajo practico para conocer la situación actual en la que se encuentra el observatorio.
Proporciona respuestas a cuatro preguntas fundamentales: ¿cuáles son las fortalezas?, ¿cuáles son las debilidades?, ¿qué oportunidades hay? y ¿qué amenazas enfrenta?	Se identificaron, en el apartado 3.2, cuáles son las fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas del observatorio y se propusieron estrategias para mitigar o aprovechar las condiciones externas e internas.
Provee una nueva dirección estratégica	Las estrategias propuestas para cada cuadrante del FODA se espera que muestren de manera grafica las acciones que se podrían tomar para poder cumplir con objetivos y lograr la eficiencia operativa. Así, junto con la propuesta de CMI plantear una forma de lograr un ajuste óptimo entre personal, actividades, infraestructura y grupos de interés.
Realizar el análisis, preferentemente, cada año, sino cada seis meses.	Debido a que el presente trabajo practico solo considera la propuesta de CMI más no la implementación, lo que se sugiere es realizar una reunión para diseñar un plan de acción para implementar las estrategias y posteriormente determinar la periodicidad del análisis al FODA.

---

#### 5. Identificar el problema estratégico

Analizar cuidadosamente la información obtenida de los pasos 1 al 4	Sobre los tres problemas de importancia estratégica que se identificaron el primero fue seleccionado como el problema estratégico y los siguientes dos una consecuencia, los cuales se describen a continuación:
Plantear los problemas que enfrenta como retos y exponer las consecuencias si se ignoran	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Dependencia hacia el CPI: Esta dependencia genera problemas de toma de decisiones, comunicación y de operación. Las actividades del observatorio, en esencia, son distintas a las del CPI, por lo que si</li> </ol>

Hacer distinción entre las situaciones verdaderamente estratégicas y las operativas  
 Clarificar y clasificar las problemáticas

- el observatorio no puede ejercer su presupuesto de acuerdo con las necesidades merma la operación y genera fricciones en las relaciones.
2. Falta de presupuesto: El no tener una personalidad jurídica propia significa que el observatorio no puede presentar de manera directa ante el CONACyT y la SHCP su programa de actividades y necesidades, por lo que no tiene asignado un presupuesto de manera directa sino a través del CPI el cual se distribuye entre todos los programas, proyectos, etc. del centro.
  3. El 90% del personal es subcontratado: La subcontratación de personal, por un lado, afecta el compromiso de los trabajadores hacia el observatorio y genera una alta rotación, y por el otro, la toma de decisión de a quién despedir y a quién contratar no está en manos de la dirección del observatorio, y al no poder seleccionar o mantener a su personal de acuerdo con las necesidades del observatorio merma la operación.

La consecuencia de no atender a estas tres problemáticas identificadas como primordiales, en el peor de los casos, hará que el observatorio sea cancelado por no presentar reportes con resultados positivos. Esto generaría consecuencias de índole internacional ya que, la confianza y credibilidad ante organizaciones o socios se verá mancillada y una consecuencia podría ser que para futuros proyectos la comunidad científica mexicana no sea tomada en consideración.

---

#### 6. Desarrollar la estrategia

Se puede optar por el método propuesto por Kaplan y Norton (2001) (citados en Niven, 2008) de las cinco preguntas clave  
 Realizar la elección de las estrategias que tienen alta posibilidad de ejecución

Para el proceso de desarrollar la estrategia general se tomó en consideración el método del cuestionario de las cinco preguntas y con su análisis se planteo una propuesta que tuviera una alta posibilidad de ejecución.

---

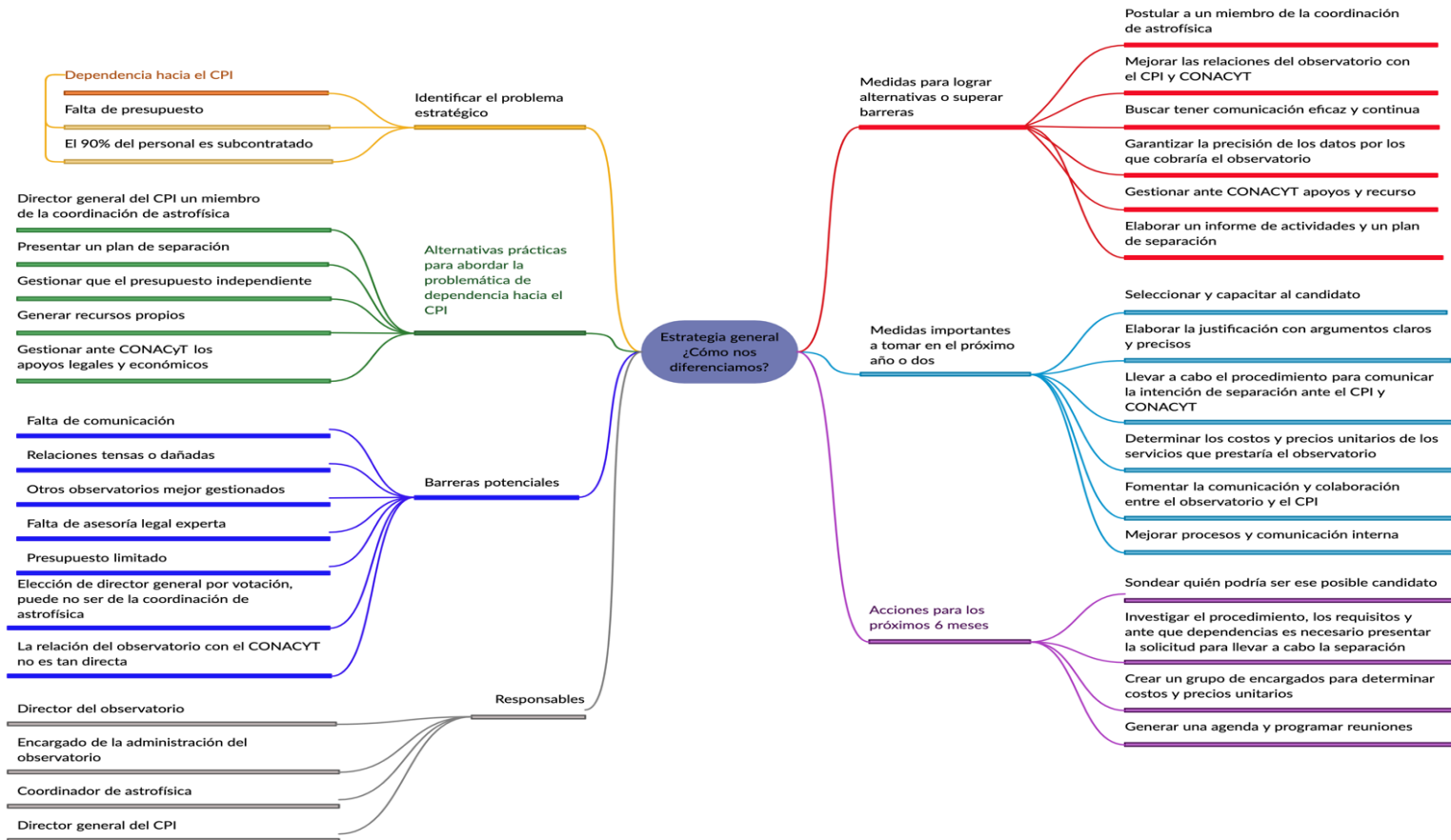
*Nota.* Elaboración propia. Adaptado de Niven, P. R. (2008). *Balanced scorecard: step by step for government and nonprofit agencies*, second edition. John Wiley & Sons, Inc.

<https://ezproxy.upaep.mx:2132/assetviewer.aspx?bookid=24338&chunkid=695992611&noteMenuToggle=0&hitSectionMenuToggle=0&leftMenuState=1>

Con el análisis de las respuestas que se obtuvieron en las distintas entrevistas se elaboró un mapa mental (Figura 18) para el desarrollo de la propuesta.

Figura 18

Mapa mental como base para desarrollar la propuesta de estrategia general del observatorio astronómico



*Nota.* Elaboración propia a partir del análisis realizado a las respuestas proporcionadas por parte de los miembros clave del observatorio astronómico.

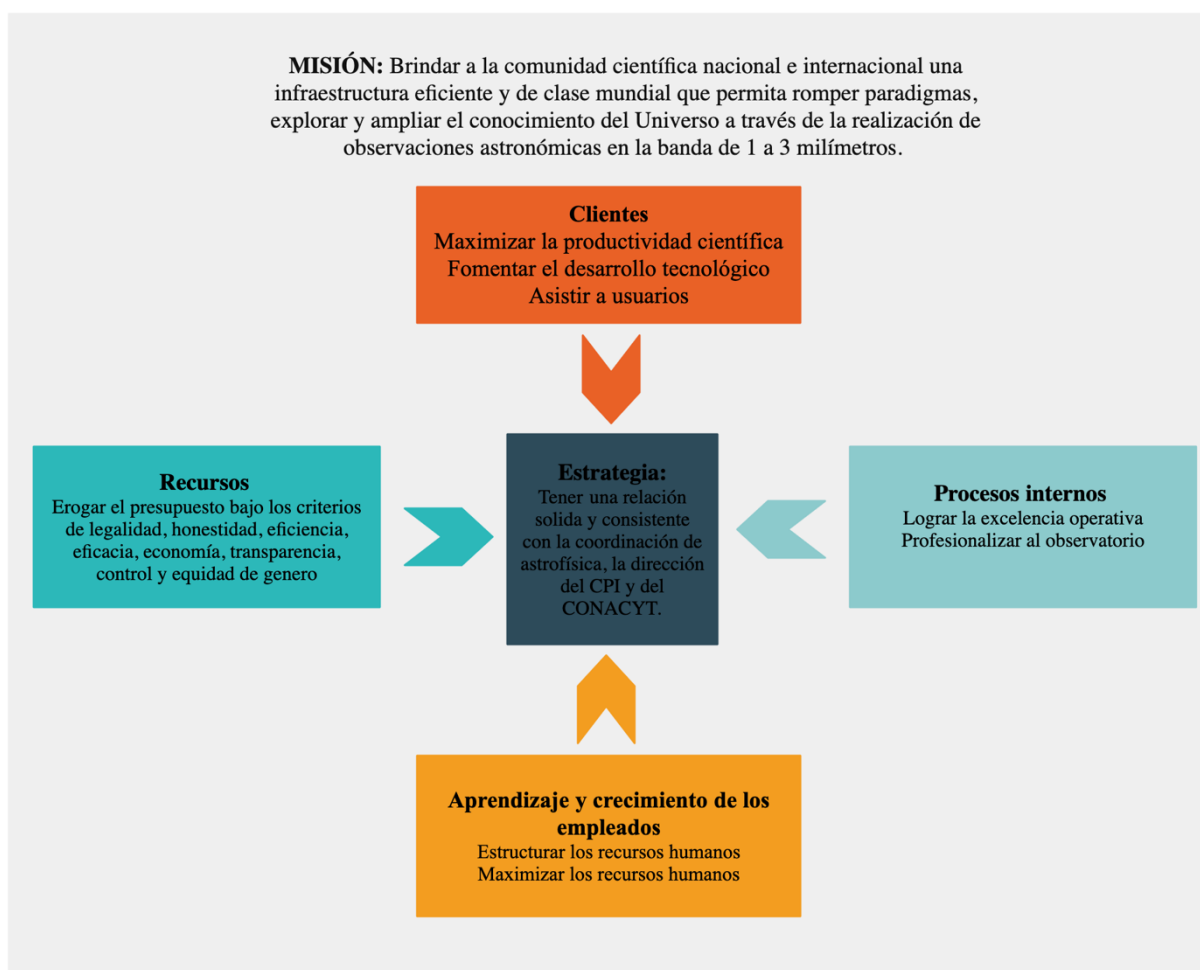
**Propuesta.** Tener una relación sólida y consistente con la coordinación de astrofísica, la dirección del CPI y del CONACYT.

### 3.4 Identificación de las perspectivas del Cuadro de Mando Integral

Con base en el análisis de la matriz FODA y propuestas de misión, valores, visión y estrategia se procedió a identificar las perspectivas de la propuesta de CMI (Figura 19) así como la identificación de los objetivos e indicadores (Tabla 12) de acuerdo con el método propuesto por Niven (2008) para las organizaciones públicas y sin fines de lucro.

**Figura 19**

#### *Propuesta de CMI para el observatorio astronómico*



*Nota.* Elaboración propia a partir del análisis de la matriz FODA, y propuestas de misión, valores, visión y estrategia del observatorio astronómico.

Tabla 12

*Propuesta de objetivos e indicadores estratégicos tomando como base las perspectivas del CMI*

PERSPECTIVA	OBJETIVOS	ATACA O FORTALECE (Ver figura 14 para referencias)	IDEAS PARA EL DESARROLLO DE LOS INDICADORES ESTRATÉGICOS
Clientes	1. Maximizar la productividad científica 2. Fomentar el desarrollo tecnológico 3. Asistir a usuarios	Amenaza 5 Debilidades 7, 8 Oportunidades 1, 2, 3, 4, Fortaleza 1, 2, 3, 4, 7	1. Incrementar las colaboraciones nacionales e internacionales 2. Incrementar el desarrollo de tecnología e instrumentación 3. Incrementar la participación de investigadores en propuestas y/o colaboraciones.
Procesos internos	4. Lograr la excelencia operativa	Amenaza 5 Debilidades 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10,11 Oportunidades 1, 2, 3, 4 Fortalezas 1, 4, 7	4. Identificar y mejorar tres procesos clave y sus procedimientos 5. Digitalizar esos tres procesos clave y sus procedimientos 6. Gestionar certificaciones con normas internacionales
Aprendizaje y crecimiento de los empleados	6. Estructurar los recursos humanos 7. Maximizar los recursos humanos	Amenaza 5 Debilidades 3, 4, 7, 8, 9, 10 Oportunidades 2, 3, 4 Fortalezas 1, 4, 7, 8	7. Mejorar la comunicación 8. Mejorar las habilidades técnicas del personal administrativo, del Sitio y campamento base 9. Aumentar la productividad de grupo de científicos
Recursos	8. Erogar el presupuesto de manera eficiente	Amenazas 3, 4	10. Revisar detalladamente el programa anual de adquisiciones y servicios 11. Consolidar compras o contratación de servicios 12. Llevar a cabo concursos de licitación pública, invitación a cuando menos tres y adjudicación directa

*Nota.* Elaboración propia.

Esta sección pudo contar con mayor apoyo y participación por parte de los miembros clave del observatorio como resultado del desarrollo de la misión, valores, visión y estrategia. Se pudo comprobar que contar con ellos genera mayor compromiso con el personal e incentiva la colaboración e involucramiento. En la Tabla 12 se muestra la propuesta de ocho objetivos y doce ideas para el desarrollo de indicadores estratégicos para el observatorio. Se decidió de manera conjunta que, dado que es el primer acercamiento a una propuesta de CMI para el observatorio, lo

ideal sería concentrar esfuerzos en un número reducido de objetivos e indicadores estratégicos, ya que es posible que alguno de ellos requiera de mayor seguimiento y compromiso.

A continuación, se presenta una breve descripción sobre la elección de la perspectiva, el objetivo y sus respectivos indicadores estratégicos:

Clientes. Como lo mencionó Niven (2008) el objetivo de las organizaciones sin fines de lucro no es el beneficio económico, una organización pública busca satisfacer, minimizar o resolver una necesidad o problema social y debido a ello la perspectiva de clientes se colocó en la parte superior del CMI. Ahora bien, para la identificación del *cliente prioritario* (Niven, 2008) se tomaron en consideración los ya propuestos para el desarrollo de la estrategia en el apartado 3.3.4 del presente trabajo práctico. Es cierto que el observatorio debe responder ante distintos grupos de interés o clientes, sin embargo, se decidió que la comunidad científica es el cliente prioritario, ya que son los que directamente se benefician de las actividades del observatorio y que al satisfacer sus necesidades se cumple, a su vez, con los requerimientos de los demás. Por ello los objetivos e indicadores estratégicos están orientados hacia la comunidad científica.

Procesos internos. Para el observatorio astronómico se identificó como muy prioritaria esta perspectiva, la cual tiene muchas áreas de oportunidad y ha sido responsable de algunos retrasos en la operación y desempeño. Niven (2008) mencionó que aún en las organizaciones más pequeñas pueden existir un sinnúmero de procesos críticos disfuncionales y que tratar de repararlos todos no es realista ni objetivo. En este sentido, para el desarrollo de los indicadores estratégicos fue sugerida la selección de solo los tres procesos más críticos para tratar de mejorarlos y posteriormente digitalizarlos. Así mismo, se sugiere iniciar las gestiones pertinentes para lograr la certificación de procesos y procedimientos ante instituciones como la Organización Internacional de Normalización (ISO, por sus siglas en inglés).

Aprendizaje y crecimiento de los empleados. Al igual que la perspectiva anterior, esta es considerada de suma importancia. De acuerdo con Norton (2001), citado en Niven (2008), el recurso humano es el activo más importante y menos comprendido, por ende, el menos gestionado eficazmente, de tal forma que es necesario maximizar los recursos humanos con los que cuenta el observatorio, dado que son pocos y muy especializados. Lograr esa maximización requiere de capacitación constante, un ambiente colaborativo con buenos canales de comunicación, así como actividades y responsabilidad delimitadas.

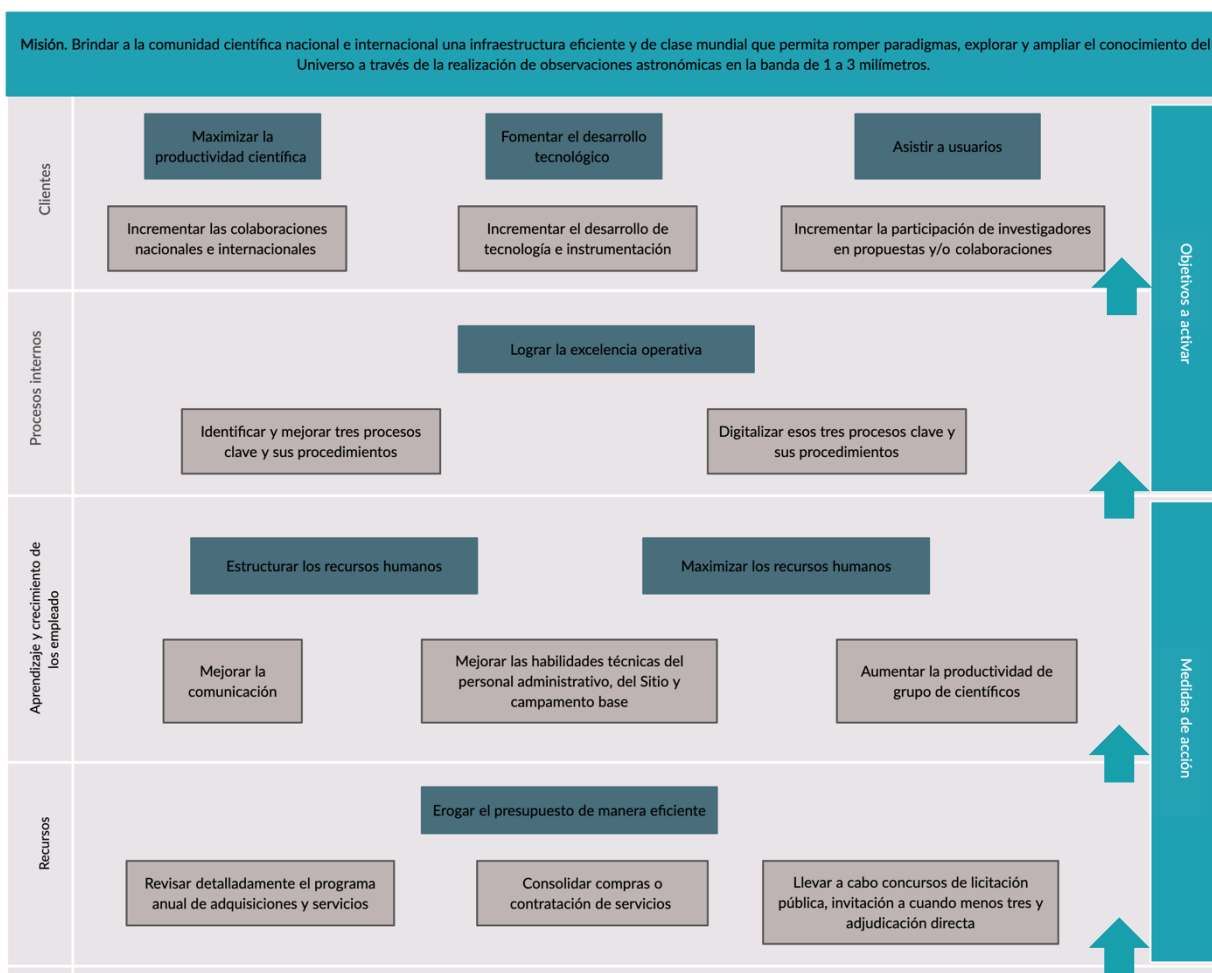
Recursos. Las organizaciones públicas y sin fines de lucro, sobre todo los proyectos científicos pertenecientes a los distintos CPI, requieren del apoyo económico del gobierno para poder operar. De acuerdo con Niven (2008) este tipo de organizaciones han tenido que “demostrar su eficaz gestión de los pocos recursos que tienen a disposición para su supervivencia” (p. 188). El observatorio no es ajeno a esta situación; desde el 2016, ha sido sujeto a recortes presupuestales considerables que han mermado su operación. Para los miembros clave ha sido una perspectiva muy discutida, ya que no depende de ellos la autorización ni el monto del presupuesto; sin embargo, son conscientes de la necesidad de maximizarlos y de apearse a los criterios que las distintas leyes y reglamentos han estipulado, de tal forma que se desarrollaron tres propuestas de indicadores estratégicos que podrían ayudar a erogar el presupuesto autorizado de forma eficiente.

### **3.5 Análisis del mapa estratégico**

De acuerdo con la información recabada, las propuestas de misión y estrategia y la participación de los miembros clave del observatorio, se presenta la siguiente propuesta de mapa estratégico, ya que no se contaba con uno (v. fig. 20).

## Figura 20

### Propuesta de Mapa estratégico para el observatorio astronómico



*Nota.* Elaboración propia.

De acuerdo con Niven (2008) un mapa estratégico es una manera gráfica de representar la relación causa-efecto de los objetivos e indicadores para llegar a alcanzar la realización de la estrategia y la misión; indica el camino a seguir desde la situación actual de la organización hasta la posición futura deseable. Así mismo, se tomó en consideración la propuesta de elaboración de Niven (2008) de colocar la perspectiva de recursos al final y no al principio, ya que, como mencionó para las organizaciones públicas y sin fines de lucro la satisfacción de los clientes está por encima de la de generar un recurso económico. Para el caso del observatorio era deseable

mostrar de manera sencilla a todos los colaboradores lo que se desea alcanzar y cuáles, desde sus diversas actividades y operaciones, pudieran ser las aportaciones que pueden hacer para alcanzar los objetivos tomando en consideración que son para el beneficio del observatorio y sus grupos de interés.

### **3.6 Propuesta de las medidas de desempeño**

Como se mencionó en el apartado 2.1.6.1 del presente trabajo práctico, la definición de indicadores de desempeño es fundamental para dar seguimiento a los objetivos, sin embargo, es necesario acompañarlos con una medida de desempeño para determinar si efectivamente se alcanzaron o en su defecto el porcentaje de avance. Por lo anterior, para los objetivos que se determinaron se presenta una breve descripción y la siguiente propuesta de medidas de desempeño (Tabla 13), junto con su respectiva meta, tipo de seguimiento y herramienta.

- **Indicador estratégico. Incrementar las colaboraciones nacionales e internacionales**

Como se describió en el apartado 3.1.2., junto con la propuesta de misión, el observatorio tiene una finalidad, una razón de ser que prevalece por encima de las demás, que es generar conocimiento sobre el universo, por lo tanto, incrementar las colaboraciones es de igual forma primordial. Entre mayor sea el número, mejor será para el observatorio, la comunidad científica, los grupos de interés y la sociedad.

- Medida de desempeño: Número de convenios/acuerdos/convocatorias formalizadas entre el número de convenios/acuerdos/convocatorias propuestas.

- **Indicador estratégico. Incrementar el desarrollo de tecnología e instrumentación**

Para poder conservar la leyenda de *único en su tipo* y poder competir contra otros distintos tipos de observatorios, aunado al constante desarrollo tecnológico a nivel mundial, es imperativo que se fomente el desarrollo de tecnología e instrumentación para incrementar las

capacidades del observatorio. Así mismo, como lo mencionó Sessions, citado en Hayes (2010), este tipo de proyectos son difíciles de sostener debido a que requieren de una gran inversión y, por ende, el observatorio debe demostrar ante los distintos grupos de interés que todo el apoyo que recibe es igualmente retribuido.

- Medida de desempeño. Presupuesto destinado entre el número total de proyectos
- Medida de desempeño. Número de proyectos concluidos entre el número total de proyectos
- **Indicador estratégico. Incrementar la participación de investigadores en propuestas y colaboraciones**

Contar con un mayor número de investigadores colaborando con el observatorio significa mayor conocimiento y mayores aportaciones a la ciencia, por lo tanto, se estaría llevando a cabo la misión, valores, visión y estrategia del observatorio y, así mismo, se estaría demostrando a los grupos de interés y la sociedad que la astronomía en México está a un nivel de competencia igual que cualquier otro observatorio en el mundo.

- Medida de desempeño. Número de estancias de investigación
- Medida de desempeño. Número de estudiantes maestría y doctorado por investigador
- Medida de desempeño. Número de convocatorias entre el número de investigadores
- Medida de desempeño. Número de artículos científicos publicados.  
Identificándolos de acuerdo con el tipo de artículo, medio de difusión y grupo jerárquico de la revista

- **Indicador estratégico. Identificar y mejorar tres procesos clave y sus procedimientos**

De acuerdo con García Moyano Romero y García Moyano Romero (2018), los procesos y procedimientos definidos y establecidos son el instrumento principal que apoya tanto a la operación de una organización como a la planeación estratégica. En el caso del observatorio y, de acuerdo con los miembros clave, la mayoría de estos fueron desarrollados hace mucho tiempo, nunca se han revisado y siguen más bien una dinámica de adecuarse conforme a las necesidades o conforme a las disposiciones y requerimientos de nuevas direcciones. Esto, sin duda, resulta muy molesto y engorroso para los usuarios y colaboradores, quienes tienen que cambiar o rehacer procesos que, en consecuencia, menoscaba la operación. Debido a lo anterior, es deseable que todos los procedimientos sean revisados y estandarizados, sin embargo, se tomó la decisión de que se enfocaran por el momento solo en los tres principales, dado que requieren tiempo, esfuerzo, conocimientos, asesoría externa y recursos.

- Medida de desempeño. Porcentaje de avance de revisión por cada uno de los tres procedimientos seleccionados
- Medida de desempeño. Porcentaje de avance en la redacción de manuales por cada procedimiento seleccionado

- **Indicador estratégico. Digitalizar esos tres procesos clave y sus procedimientos**

En la actualidad resulta impensable que una infraestructura científica de tan alto desarrollo tecnológico no tenga todos sus procesos y procedimientos digitalizados. Los miembros clave, desde sus actividades y posibilidades, han hecho que las operaciones sigan, pero esto no significa que sean de la manera más adecuada y óptima, por lo que es necesario destinar esfuerzos y recursos para que sean desarrollados. Estos son pasos necesarios que deben tomarse

para lograr una eficiencia operativa y el resultado de esto será contar con mayor credibilidad, reconocimiento y apoyo por parte de los grupos de interés.

- Medida de desempeño. Porcentaje de formatos digitalizados
- Medida de desempeño. Número de demoras en operaciones
- Medida de desempeño. Número de horas para realizar actividades
- Medida de desempeño. Número de errores
- Medida de desempeño. Nivel de satisfacciones de los usuarios, a partir de encuestas de satisfacción. Se sugiere que al inicio se lleven a cabo de manera trimestral para dar seguimiento oportuno y de ser necesario se realicen ajustes o correcciones.

- **Indicador estratégico. Mejorar la comunicación**

Castro-Martínez y Díaz-Morilla (2020) mencionaron que la comunicación interna es un elemento cohesionador intangible y a largo plazo, ya que los trabajadores y colaboradores también fungen como un grupo de interés en donde, si se fomenta la comunicación interna, también lo hace la corporativa y la externa. Otro aspecto importante es que fomenta la retroalimentación, lo que le permite ser más competitiva y potencializa las destrezas, habilidades y conocimientos del personal. Por último, una buena comunicación interna provoca un vínculo emocional positivo en la organización, lo que ayuda a reforzar la misión, valores, visión y estrategia. En este sentido se proponen las siguientes medidas de desempeño:

- Medida de desempeño. Nivel de rotación del personal
- Medida de desempeño. Índice de absentismo
- Medida de desempeño. Porcentaje de quejas o sugerencias recibidas

- **Indicador estratégico. Mejorar las habilidades técnicas del personal administrativo, del Sitio y campamento base**

De acuerdo con los miembros clave, la capacitación del personal, sobre todo administrativo, se ha dejado por completo en un estado de abandono. Es cierto que entre ellos se comparte información y conocimiento, pero debido a la falta de recursos se ha dejado como una de las últimas prioridades. Contreras, Almaguer y Tovar (2015) argumentaron que la capacitación de personal influye de manera significativa en la calidad, eficiencia y logro de objetivos, ya que ayuda en el desarrollo de habilidades, actitudes, conocimientos y destrezas, que son necesarios para proyectos específicos y sobre todo de alta especialización. Para el observatorio es imperativo que todo su personal, no solo los científicos e investigadores, tenga acceso a capacitación especializada. Las medias propuestas para este indicador son las siguientes:

- Medida de desempeño. Índice de absentismo
- Medida de desempeño. Encuestas de uso y demanda de habilidades

- **Indicador estratégico. Aumentar la productividad de grupo de científicos**

Para cualquier tipo de organización, aumentar su productividad es un objetivo claro. Para ello, de acuerdo con Alam et al. (2020), un empleado debe tener un nivel alto de motivación, ya que, si se lo mantiene motivado, trabajará más y con más dedicación y, por lo tanto, la tasa de productividad será mayor. En este sentido, los miembros clave son conscientes de que hay aspectos a mejorar en el observatorio, pero que esta propuesta de estructura de CMI es un comienzo hacia una posición deseable futura. Sin embargo, por el momento, para medir la productividad del observatorio no se han establecido medidas, por lo que a continuación se proponen las siguientes:

- Medida de desempeño. Número de convocatorias atendidas entre el número total de convocatorias
- Medida de desempeño. Número de artículos publicados entre el número total de artículos escritos
- Medida de desempeño. Número de proyectos completados entre el número total de proyectos
- Medida de desempeño. Presupuesto destinado y erogado por investigador en proyectos, artículos y convocatorias
- **Indicador estratégico. Revisar detalladamente el programa anual de adquisiciones y servicios**

Los miembros clave mencionaron que, debido a que el presupuesto es autorizado año con año y etiquetado de acuerdo con el clasificador por objeto del gasto, existen algunos requerimientos que, si no alcanzan a procesarse, se trasladan al siguiente año y, en ese proceso, dado que no tienen un sistema que dé seguimiento, se olvidan o duplican. Aunado a lo anterior, se deben tomar en consideración los recortes presupuestales que limitan la operación y obligan a los líderes de área a elegir prioridades y dejar en ciertas ocasiones actividades, mantenimientos, entre otros, de lado. Esto a la larga, genera acumulación de situaciones no resueltas que pueden ocasionar alguna contingencia y gastos innecesarios. Por lo anterior se han propuesto los indicadores estratégicos 4 y 5 en la Tabla 12 y se propone revisar detalladamente el programa de adquisidores y servicios. Las medidas que se proponen son las siguientes:

- Medida de desempeño. Porcentaje de requerimientos atendidos por capítulo presupuestal
- Medida de desempeño. Porcentaje de requerimientos no procesados por falta de presupuesto

- Medida de desempeño. Presupuesto erogado por capítulo entre el monto total del presupuesto autorizado

- **Indicador estratégico. Consolidar compras o contratación de servicios**

Debido a que el observatorio pertenece a un CPI, que por decreto presidencial forma parte de las entidades públicas paraestatales, tiene que apegar su compras y contratación de servicios a la Ley de Adquisiciones, Arrendamientos y Servicios del Sector Público (LAASSP) y su Reglamento. En dichos documentos se establecen las reglas y condiciones que son de observancia general para llevar a cabo las compras y contrataciones. Por lo anterior es necesario que el observatorio apegue sus procesos a la normativa mencionada y evite, en la medida de lo posible, las adjudicaciones directas, optando por procedimientos de invitación a cuando menos tres personas o licitaciones públicas, que permiten incluir un gran número de bienes y servicios, reduciendo tiempos y precios convenientes. Las medidas que se proponen son las siguientes:

- Medida de desempeño. Porcentaje de requerimientos consolidados por capítulo de gasto
- Medida de desempeño. Presupuesto erogado por capítulo entre el monto total de presupuesto

- **Indicador estratégico. Llevar a cabo concursos de licitación pública, invitación a cuando menos tres y adjudicación directa**

Como se mencionó en el indicador anterior, de acuerdo con la LAASSP y su Reglamento, todos los entes públicos deben apegar sus procesos de adquisiciones y contratación de servicios a los procedimientos que en ellos se estipulan, todo con la finalidad de erogar de manera eficiente los recursos que les son asignados. En el caso del observatorio, los miembros clave mencionaron que, si bien se han llevado procedimientos bajo estos preceptos, falta un control y seguimiento

que permita coordinar a la administración del CPI con la del observatorio. Por lo anterior se proponen las siguientes medidas:

- Medida de desempeño. Número de adjudicaciones directas, invitaciones a cuando menos tres personas y licitaciones públicas entre el número total de requerimientos
- Medida de desempeño. Porcentaje de procedimientos adjudicados, en proceso de ejecución, cancelados y concluidos

Tabla 13

*Propuesta de medidas de desempeño, meta, tipo de seguimiento y herramienta para los indicadores estratégicos*

Objetivo	Indicador estratégico	Medida de desempeño	Meta	Tipo de seguimiento	Herramientas	
					Obtención de datos	Seguimiento
Maximizar la productividad científica	1. Incrementar las colaboraciones nacionales e internacionales	# convenios-acuerdos-convocatorias formalizadas/ el total de convenios-acuerdos-convocatorias propuestas	3 – 5 para el primer semestre del 2022	Mensual	Reportes de folios asignados	Diagrama de Gantt para programar y asignar tareas.  Sistema del área de archivo
Fomentar el desarrollo tecnológico	2. Incrementar el desarrollo de tecnología e instrumentación	\$ destinado / # total de proyectos  # de proyectos concluidos / # total de proyectos	Depende de la medida de desempeño 1, 11, 12 y 13	Trimestral	Reportes del área científica y laboratorios	Diagrama de Gantt para programar y asignar tareas.
Asistir a usuarios	3. Incrementar la participación de investigadores en propuestas y/o colaboraciones.	3.1. # estancias de investigación  3.2. # estudiantes maestría y doctorado por investigador  3.3. # de convocatorias / # investigadores  3.4. # de artículos científicos publicados	De 2 a 3 personas por investigador  Por definir las medidas 3.3. y 3.4.	Trimestral	Reportes de participación del área científica	Agenda de seguimiento  Portal del GTM
Lograr la excelencia operativa	4. Identificar y mejorar tres procesos clave y sus procedimientos	% de avance de revisión por cada procedimiento  % de avance en la redacción de manuales por procedimiento	1er proceso analizado y mejorado para el 1er trimestre del 2022	Mensual	Reporte de avances por proceso	Diagrama de Gantt para programar y asignar tareas  SIG (sistema de información gerencial)
	5. Digitalizar esos tres procesos clave y sus procedimientos	% de formatos digitalizados # de demoras en operaciones # de hrs para realizar actividades	1er proceso digitalizado para el 2do trimestre del 2022	Mensual	Reporte de avances por proceso  Reporte de encuestas	Diagrama de Gantt para programar y asignar tareas  SIG

		# de errores Nivel de satisfacción de los usuarios				Encuestas
Estructurar los recursos humanos	6. Mejorar la comunicación	Nivel de rotación del personal Índice de absentismo	Por definir	Trimestral	Reportes del área de informática y sistemas	Diagrama de Gantt para programar y asignar tareas
Maximizar los recursos humanos		% de quedas o sugerencias recibidas			Reportes de recursos humanos	Encuestas de satisfacción
	7. Mejorar las habilidades técnicas del personal administrativo, del Sitio y campamento base	Índice de absentismo Encuestas de uso y demanda de habilidades	Plan de capacitación definido para el 1er trimestre de 2022  Cumplimiento de al menos el 60% de las capacitaciones totales para finales del 2022	Trimestral	Reporte de fallas, demoras y accidentes  Reportes de asistencia a capacitaciones  Listado de constancias y/o certificaciones	Excel Encuestas Exámenes de conocimientos Excel
	8. Aumentar la productividad de grupo de científicos	# de convocatorias atendidas / # total de convocatorias  # de artículos publicados / # total de artículos  # de proyectos completados / # total de proyectos  Presupuesto destinado y erogado por investigador en proyectos, artículos y convocatorias	Por definir	Trimestral	Reportes por área	Diagrama de Gantt para programar y asignar tareas  Reporte de presupuesto asignado a esa partida presupuestal  Excel SIG
	9. Revisar detalladamente el programa anual de adquisiciones y servicios	% de requerimientos atendidos por capítulo presupuestal  % de requerimientos no procesados por falta de presupuesto	Por definir	Mensual	Reporte del área de compras  Reporte de la administración general del GTM	Portal GTM CMI SIG CompraNet Excel

Erogar el presupuesto de manera eficiente	10. Consolidar compras o contratación de servicios	Presupuesto erogado por capítulo / en \$ total de presupuesto autorizado  % de requerimientos consolidados por capítulo de gasto  Presupuesto erogado por capítulo % el monto total de presupuesto	Por definir	Mensual	Reporte del área de compras  Reporte de la administración general del GTM	CMI SIG CompraNet Excel
	11. Llevar a cabo concursos de licitación pública, invitación a cuando menos tres y adjudicación directa	# de adjudicaciones directas, invitaciones a cuando menos tres personas y licitaciones públicas / en # total de requerimientos  % de procedimientos adjudicados, en proceso de ejecución, cancelados y concluidos	Por definir	Mensual	Reporte del área de compras  Reporte de la administración general del GTM  Reporte de CompraNet	CMI SIG CompraNet Excel

---

Nota. Elaboración propia

En la Tabla 13 se muestra la propuesta detallada de las medidas de desempeño junto con su respectiva meta, el tipo de seguimiento (mensual, bimestral, trimestral, etc.) y la herramienta para el seguimiento de los indicadores estratégicos. Esto con la finalidad de contar con una herramienta de seguimiento simplificada y concisa que permita a los miembros clave dar seguimiento de manera concreta. Para determinar la meta, el tipo de seguimiento, la obtención de datos y seguimiento se tomó en consideración información existente, por ejemplo, la cantidad de propuestas o colaboraciones en las que participa el observatorio en un año o la cantidad de horas disponibles para revisar un proceso interno. Hecho este análisis se estableció la cantidad, la herramienta y el tipo de información que se podría obtener en cierto plazo para poder proporcionar un resultado real que evidenciara un avance o retroceso.

## CAPÍTULO 4. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### 4.1 Conclusiones

Follett (2019) mencionó que la construcción de una catedral era equivalente a un lanzamiento espacial, pues se requiere la participación de muchas personas expertas en el área, de financiamiento y tiempo. Por ejemplo, la construcción de la catedral de Notre Dame de París tomó alrededor de 200 años y, durante ese tiempo, tuvieron lugar un sinnúmero de correcciones, modificaciones, remodelaciones, retrasos y falta de recursos (Follett, 2019). De forma semejante sucede con el observatorio. Para la astronomía podría considerarse como si se tratase de su catedral, ya que su construcción fue autorizada en 1994 y hasta diciembre del 2017 fue que su espejo primario quedó activo al 100% y es posible que, conforme pase el tiempo, la tecnología avance y posibles cambios o eventos desafortunados surjan; sin embargo, existe un número de factores clave que hace que, pese a la demora, ya sea en la construcción, falta de recursos o problemas de operación, se mantenga esa disposición de los grupos de interés en seguir apoyando y financiando este tipo de infraestructuras científicas, esos factores son el control, el seguimiento, el uso de buenas prácticas, la planeación estratégica y la transparencia.

La propuesta del CMI para el observatorio busca hacer que esos factores clave trabajen para su beneficio. Sin embargo, para lograr ese objetivo era necesario contar con una base, la cual está conformada por la misión, valores, visión y estrategia general, las cuales no estaban desarrolladas explícitamente para el observatorio (Kaplan y Norton, 1993, Kaplan 2010, Niven, 2008, Mirvis et al., 2010). Por tal motivo, se procedió al desarrollo de propuestas a través de las herramientas que se plantearon en el Capítulo 2 del presente trabajo práctico y a partir de las cuales fue posible desarrollar el mapa estratégico, los objetivos estratégicos y las medidas de desempeño que son necesaria en todo CMI.

Tal como lo expuso Niven (2008), se genera una relación de causa-efecto en todas las actividades del observatorio. A pesar de que existe una amplia variedad de métodos, sistemas y herramientas de gestión que ayudan en el quehacer organizacional, el CMI pudo adaptar su estructura con facilidad a las necesidades del observatorio y presentar de una manera gráfica sencilla, para los colaboradores, la situación en la que se encuentra actualmente y en la que desea verse en un futuro. Por otro lado, desarrollar el método del CMI en una institución pública y sin fines de lucro probó que genera una sinergia positiva de principio a fin (Niven, 2008; Kaplan, 2010; Soysa et al., 2019; Henrique de Oliveira et al., 2020; Rodrigues Quesado et al., 2014) ya que, los miembros clave estuvieron más dispuestos, participativos y colaborativos, una vez entendido cuál era el objetivo general, los pasos a seguir y resultados esperados, es decir, se tuvo una dirección, un mapa.

Así mismo, en relación con la planeación estratégica, se observó que se vuelve aún más crítica en un observatorio como este, dado los cambios repentinos en los ambientes y su naturaleza, ya que, al ser un ente público y sin fines de lucro que depende de la estabilidad política, económica y social de un país, y del financiamiento federal, debe probar y demostrar que ejerce todos sus recursos de manera eficiente y presentar resultados positivos ante los grupos de interés y la sociedad.

## **4.2 Recomendaciones**

Para que se puedan obtener resultados y corroborar la eficacia del CMI es necesario que se mantenga el compromiso de la Dirección, los miembros clave que formaron parte del su desarrollo, así como de todos los colaboradores. Es recomendable que realicen, en un principio, reuniones constantes para revisar avances y de encontrarse con algún obstáculo o limitante poder corregirla de manera oportuna. Al no existir proyecto igual en México será complicado comparar

resultados, sin embargo, existen otros telescopios en el mundo que han implementado herramientas como el CMI y con los que es posible medir que tan eficiente, eficaz y competitivo es el GTM.

Hay que tomar en consideración que cuando una herramienta es implementada por primera vez en las organizaciones públicas y sin fines de lucro los resultados no se ven de manera inmediata, pueden tomar años por lo que el personal debe tener en consideración este factor y permanecer constante.

Por otro lado, a partir del análisis FODA y desde las perspectivas del CMI se presentan las siguientes recomendaciones:

#### **Perspectiva de Clientes.**

- **Gestionar como colaboración binacional apoyos y recursos**

A partir de 2018 el observatorio está operando con la superficie activa de 50 m. Hasta antes de ese acontecimiento, gestionar apoyos y recursos ante otras instancias nacionales e internacionales era un poco difícil de acuerdo con los miembros clave. Un claro ejemplo se dio en 2020, cuando su socio, la UMass Amherst, presentó ante la NSF el plan de las operaciones del GTM con el cual se obtuvieron 5 millones de dólares de financiación total (Schloerb, 2020). Por lo anterior se sugiere que se mejoren las relaciones y colaboraciones entre el observatorio y la UMass Amherst para que de manera conjunta se sigan gestionando ante distintas organizaciones los apoyos y recursos. Inclusive se podría tomar en consideración incluir a otro socio estratégico, como podrían ser instituciones de Inglaterra o Japón, quienes ya han desarrollado instrumentación científica y participan activamente con el observatorio.

#### **Perspectiva de Procesos Internos.**

- **Implementar un sistema ERP**

Actualmente, el observatorio solo tiene en su departamento de compras funcionando el sistema SIG, que es el sistema que maneja todo el CPI. Sin embargo, las demás áreas del observatorio no tienen acceso a este sistema y, por lo tanto, sus procesos y procedimientos tampoco están registrados. Así mismo, el área de informática desarrolló un sistema de información para catalogar el archivo temporal e histórico del observatorio sin estar en sincronía con el del CPI. Por lo anterior, se recomienda que se gestione la posibilidad de adoptar un software libre, comprar o desarrollar un ERP para todas las áreas del observatorio en donde se pueda generar, consultar y dar seguimiento a los procedimientos e información.

- **Consolidar redes sociales y páginas web**

Para llevar a cabo el método del CMI fue necesario recabar información variada. Conseguirla no fue tan sencillo, así como, saber a quién contactar a consecuencia de la pandemia de la Covid19, debido a que fue necesario recabarla a través de medios electrónicos en donde se pudo notar que hay mucha información dispersa o que no aparece tan fácilmente en los portales; así mismo, se notó que, dentro de su página web y la del CPI, hay algunas otras páginas que no están ligadas. Por lo anterior se sugiere, en la medida de lo posible, que toda la información, contactos, redes sociales, etc., se revisen, concentren y sean más amigables con los usuarios.

- **Contratar un asesor externo experto en procesos y certificaciones**

Como se mencionó en el análisis FODA y en el CMI se considera como una debilidad que el observatorio no cuente con certificaciones internacionales. Así mismo, muchos de sus procesos han sido desarrollados por el personal operativo sin haber sido revisados con el apoyo y asesoría de un experto. Por lo anterior, se sugiere que se busquen los apoyos para contratar a un asesor externo experto para poder subsanar esta situación y así lograr que el telescopio, que ya forma parte de una comunidad científica internacional, logre ser una infraestructura de clase mundial.

### **Perspectiva de Aprendizaje y Crecimiento de los Empleados.**

- **Desarrollar el organigrama**

Los miembros clave del observatorio mencionaron que en 2019 se revisaron las descripciones de puestos, así como el organigrama, sin embargo, mencionaron que sería ideal que un experto en recursos humanos se integrara al equipo para revisar y analizar si son adecuados y responden a las necesidades.

- **Gestionar que el personal deje de estar contratado bajo el esquema de *outsourcing***

Una de las limitantes es que el 90% de su personal está contratado bajo el esquema de *outsourcing* y esto genera rotación, confusión y poco compromiso entre los colaboradores. Sería ideal que se iniciara un plan o proyecto para gestionar la posibilidad de que el personal deje de estar contratado bajo este esquema que, evidentemente, merma la operación y la cultura del observatorio.

### **Perspectiva de Recursos.**

- **Gestionar que el observatorio tenga su presupuesto etiquetado exclusivo para su operación**

Se propone que se desarrolle un proyecto para presentar ante el CONACyT y la SHCP la posibilidad de que nuevamente se etiquete el presupuesto al observatorio, ya que desde el año de 2014 pasó a estar incluido dentro del destinado al CPI. De acuerdo con los miembros clave el observatorio ha demostrado que, a pesar de los recortes, ha sabido gestionar de manera eficiente el recurso que le autorizan. Esta medida dará la libertad, responsabilidad y rendición de cuentas que demanda la propia operación para erogar conforme a las necesidades y tiempos.

## REFERENCIAS

- Alam, M. N., Hassan, M. M., Bowyer, D., & Reaz, M. (2020). The effects of wages and welfare facilities on employee productivity: Mediating role of employee work motivation. *Australasian Accounting Business & Finance Journal*, 14(4), 38–60.  
<https://ezproxy.upaep.mx:2148/10.14453/aabfj.v14i4.4>
- Allison, M., & Kaye, J. (2005). *Strategic Planning for Nonprofit Organizations: A Practical Guide and Workbook*: Vol. 2nd ed. Wiley.
- Andersen, P. H. (1987). Astronomers seek high resolution. *Physics Today*, 40, 19–23.  
<https://doi.org/10.1063/1.2820069>
- Antenas. (s.f.). Atacama large millimeter/submillimeter array.  
<https://www.almaobservatory.org/es/sobre-alma/observando-con-alma/tecnologias/antenas/>
- Arellano Gault, D. (2013). Gestión estratégica para el sector público: del pensamiento estratégico al cambio organizacional, (p. 182). *Fondo de cultura económica*.  
<https://books.google.com.mx/books?hl=es&lr=&id=Lf1FEAAAQBAJ&oi=fnd&pg=PP1&dq=Gesti%C3%B3n+estrat%C3%A9gica+para+el+sector+p%C3%ABlico:+del+pensamiento+estrat%C3%A9gico+al+cambio+organizacional&ots=waCUFaQTij&sig=drOHujrl-kHvqcvfB5tHAAHtake#v=onepage&q=Gesti%C3%B3n%20estrat%C3%A9gica%20para%20el%20sector%20p%C3%ABlico%3A%20del%20pensamiento%20estrat%C3%A9gico%20al%20cambio%20organizacional&f=false>
- Asif, M., & Gouthier, M. H. J. (2014). What service excellence can learn from business excellence models. *Total Quality Management & Business Excellence*, 25(5/6), 511–531.  
<https://doi.org/10.1080/14783363.2013.839348>

- Bandura, A. (1982). Self-efficacy mechanism in human agency. *American Psychologist*, 37(2): 122–147. <https://doi.org/10.1037/0003-066X.37.2.122>
- Bandura, A. (1986). Social foundations of thought and action: A social cognitive theory. *Academy of Management Review*, 12(1): 169-171. <https://doi.org/10.5465/amr.1987.4306538>
- Binnendijk, A. (2002). Results based management in the development co-operation agencies. *A Review of Experience, Report OECD*. <https://www.oecd.org/dac/evaluation/dcdndep/31950852.pdf>
- Bititci, U. S., Garengo, P., Ates, A., & Nudurupati, S. S. (2015). Value of maturity models in performance measurement. *International Journal of Production Research*, 53(10), 3062–3085. <https://doi.org/10.1080/00207543.2014.970709>
- Bonnefoy, J. C., & Armijo, M. (2005). Indicadores de desempeño en el sector público. *Organización de las Naciones Unidas de la Comisión Económica para América Latina y el Caribe y el Instituto Latinoamericano y del Caribe de Planificación Económica y Social*. [https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/5611/S05900\\_es.pdf?sequence=4&isAllowed=y](https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/5611/S05900_es.pdf?sequence=4&isAllowed=y)
- Bourne, M., Franco-Santos, M., Micheli, P., & Pavlov, A. (2018). Performance measurement and management: a system of systems perspective. *International Journal of Production Research*, 56(8), 2788–2799. <https://doi.org/10.1080/00207543.2017.1404159>
- Boyne, G. A. (2002). Theme: Local government: Concepts and indicators of local authority performance: An evaluation of the statutory frameworks in England and Wales. *Public Money and Management*, 22(2), 17-24. <https://doi.org/10.1111/1467-9302.00303>

Bowen, I. S. (1964). Telescopes. *The Astronomical Journal*, 69, 816-824.

<https://doi.org/10.1086/109358>

Bryson, J. M., Crosby, B. C. & Bryson, J. K. (2009). Understanding strategic planning and the formulation and implementation of strategic plans as a way of knowing: The contributions of actor-network theory. *International Public Management Journal*, 12 (2): 172–207.

<https://doi:10.1080/10967490902873473>

Bryson, J. M. (2010). The future of public and nonprofit strategic planning in the United States. *Public Administration Review*, 70, s255–s267. <https://doi.org/10.1111/j.1540-6210.2010.02285.x>

Castro-Martínez, A., & Díaz-Morilla, P. (2020). Comunicación interna y gestión de bienestar y felicidad en la empresa española. *El Profesional de La Información*, 29(3), 1–13.

<https://ezproxy.upaep.mx:2148/10.3145/epi.2020.may.24>

Cengage Learning Editores. (2021, junio 17). *Bibliotecas: lo que no se mide, no se mejora*.

<https://latam.cengage.com/bibliotecas-lo-que-no-se-mide-no-se-mejora/>

Chiavenato, I., & Sapiro, A. (2017). *Planeación estratégica*. McGraw-Hill Interamericana.

<https://www.remax-accion.com.ar/wp-content/uploads/2021/04/127-Planeacion-estrategica-fundamentos-chiavenato-idalberto.pdf>

Chincoya, L. I., (2018). *Manual de procedimientos para la adquisición de bienes y servicios del Instituto Nacional de Astrofísica, Óptica y Electrónica (INAOE) en su proyecto del Gran Telescopio Milimétrico Alfonso Serrano*. [Tesis de licenciatura inédita]. Universidad Popular Autónoma del Estado de Puebla.

Contreras, C. A. R., Almaguer, K. P. J., & Tovar, Y. S. (2015). Percepciones del impacto de la capacitación, compensación y selección del personal en la eficiencia de los proyectos. *Ad-Minister*, 27, 5–26. <https://ezproxy.upaep.mx:2148/10.17230/ad-minister.27.1>

Crease, R. P. (1990). Millimeter astronomers push for new telescope. *Science*, 249(4976), 1504.

<https://doi.org/10.1126/science.249.4976.1504>

Dahlgaard, J., Chen, C.-K., Jang, J.-Y., Banegas, L., & Dahlgaard-Park, S. (2013). Business excellence models: limitations, reflections and further development. *Total Quality Management & Business Excellence*, 24(5/6), 519–538.

<https://doi.org/10.1080/14783363.2012.756745>

Daugherty, E. (2003). Strategic planning in public relations: A matrix that ensures tactical soundness. *Public Relations Quarterly*, 48(1), 21.

<https://ezproxy.upaep.mx:2103/login.aspx?direct=true&db=bth&AN=9654420&lang=es&site=ehost-live>

Decreto de 1971 [con fuerza de ley]. Decreto por que el se crea el Instituto Nacional de Astrofísica, Óptica y Electrónica como órgano descentralizado de interés público, con personalidad jurídica y patrimonio propio. 12 de noviembre de 1971. *Diario Oficial de la Federación*. No.11, Tomo CCCIX.

<https://www.inaoep.mx/~jgob/hjg/Facultades/Creacion.pdf>

Decreto de 2000 [con fuerza de ley]. Decreto por cual se reestructura el Instituto Nacional de Astrofísica, Óptica y Electrónica. 30 de agosto de 2000. *Diario Oficial de la Federación*.

No. 22, Tomo DLXIII. <https://www.inaoep.mx/en/oic/documentos/Reestructuracion.pdf>

Decreto de 2006 [con fuerza de ley]. Decreto por el cual se reestructura el Instituto Nacional de Astrofísica, Óptica y Electrónica. 13 de octubre de 2006. *Diario Oficial de la Federación*. No.10, Tomo DCXXXVII.

<https://www.inaoep.mx/~jgob/hjg/Facultades/Reestructuracion.pdf>

Descripción del telescopio. (s.f.). Gran telescopio milimétrico Alfonso Serrano.

<http://lmtgtm.org/telescope/telescope-description/?lang=es>

- Domokos, L., & Szolnoki, D. W. (2020). Audit performance measurement model and the main areas of performance management. *Public Finance Quarterly (0031-496X)*, 65, 7–22.  
[https://doi.org/10.35551/PFQ\\_2020\\_s\\_1\\_1](https://doi.org/10.35551/PFQ_2020_s_1_1)
- Endrikat, J., Guenther, T. W., & Titus, R. (2020). Consequences of Strategic Performance Measurement Systems: A Meta-Analytic Review. *Journal of Management Accounting Research*, 32(1), 103–136. <https://doi.org/10.2308/jmar-52575>
- Erro, L. E. (n.d) Bibliografías – *Universidad Nacional Autónoma de México*.  
[http://biblioweb.tic.unam.mx/diccionario/htm/biografias/bio\\_e/erro.htm](http://biblioweb.tic.unam.mx/diccionario/htm/biografias/bio_e/erro.htm)
- Estis, A. A., & Hyatt, G. (1998). The Balanced Scorecard: Applying a private sector technique to the public sector. In Conference of the Association for Public Policy Analysis and Management (Vol. 31).  
[file:///Users/macbookpro/Downloads/balancedscorecardinpublicsector%20\(4\).pdf](file:///Users/macbookpro/Downloads/balancedscorecardinpublicsector%20(4).pdf)
- European Southern Observatory. (s.f.). Diagram of European ALMA antenna. *ESO/AEM Consortium*. <https://www.eso.org/public/spain/images/antd-3300000/?lang>
- Follett, K. (2019). Notre-Dame. Penguin Books.
- Garengo, P., Biazzo, S., & Bititci, U. S. (2005). Performance measurement systems in SMEs: A review for a research agenda. *International Journal of Management Reviews*, 7(1), 25-47.  
<https://doi.org/10.1111/j.1468-2370.2005.00105.x>
- García Moyano Romero, K. P., & García Moyano Romero, A. C. (2018). La importancia del uso de manuales administrativos en la administración pública para ejecutar las funciones con eficiencia y mejorar la calidad en el servicio público y el bienestar social. *Revista Ciencia Administrativa*, 309–327.  
<https://ezproxy.upaep.mx:2103/login.aspx?direct=true&db=bth&AN=138598859&lang=es&site=ehost-live>

- George, B., Desmidt, S., Cools, E., & Prinzie, A. (2018). Cognitive styles, user acceptance and commitment to strategic plans in public organizations: an empirical analysis. *Public Management Review*, 20(3), 340–359. <https://doi.org/10.1080/14719037.2017.1285112>
- Gębczyńska, A., & Brajer-Marczak, R. (2020). Review of selected performance measurement models used in public administration. *Administrative Sciences (2076-3387)*, 10(4), 99. <https://doi.org/10.3390/admsci10040099>
- GTM/LMT – Gran Telescopio Milimétrico Alfonso Serrano. (s.f.). *Home*. [Facebook page]. Facebook. Obtenido el 12 de agosto de 2021, de <https://www.facebook.com/gtmlmt.official/>
- Hannikainen, D. (2020). The Radio Sky. (Cover story). *Sky & Telescope*, 140(2), 12–19.
- Harahap, R. M., & Wardhono, F. W. (2020). Modifying Balanced Scorecard as a Strategic Tool of Public Sector Organisations: Evidence from a Community Health Centre in Indonesia. *SDMIMD Journal of Management*, 11(1), 35–44. <https://ezproxy.upaep.mx:2148/10.18311/sdmimd/2020/25083>
- Harrington, H.J. (1995). Continuous versus breakthrough improvement: Finding the right answer. *Business Process Re-engineering & Management Journal*, 1(3), 31–49. <https://doi.org/10.1108/14637159510103211>
- Hayes, F. (2010). Big projects, done small. *Computerworld*, 44(22), 32. <https://ezproxy.upaep.mx:2103/login.aspx?direct=true&db=bth&AN=58106767&lang=es&site=ehost-live.>
- Henrique de Oliveira, P., Catussi Paschoalotto, M. A., de Godoy Delmônico, D. V., de Souza Coelho, F., Almada Santos, F. C., & Escrivão Filho, E. (2020). Strategic Management in Public Administration: A Balanced Scorecard Applicability Framework in School

- Management. *Future Studies Research Journal: Trends & Strategies*, 12(3), 458–482.  
<https://ezproxy.upaep.mx:2148/10.24023/FutureJournal/2175-5825/2020.v12i3.517>
- Hernández, Z. T. (2014). *Administración estratégica*. Grupo Editorial Patria.
- Instituto Nacional de Astrofísica, Óptica y Electrónica. (s.f.-a). *Descripción del telescopio*. Gran Telescopio Milimétrico Alfonso Serrano. <http://lmtgtm.org/telescope/telescope-description/?lang=es>
- Instituto Nacional de Astrofísica, Óptica y Electrónica. (s.f.-b). *Instrumentación*. Gran Telescopio Milimétrico Alfonso Serrano. <http://lmtgtm.org/telescope/instrumentation/general-information/?lang=es>
- Irvine, W. M., Carrasco, E. & Aretxaga, I. (2005). The large millimeter telescope: neighbors explore the cosmos. *Instituto Nacional de Astrofísica, Óptica y Electrónica y la University of Massachusetts Amherst*, 6-118. <http://lmtgtm.org/the-lmt-book/?lang=es>
- Jan van Helden, G., Johnsen, Å., & Vakkuri, J. (2008). Distinctive research patterns on public sector performance measurement of public administration and accounting disciplines. *Public Management Review*, 10(5), 641–651.  
<https://doi.org/10.1080/14719030802264366>
- Johnson, H. T., & Kaplan, R. S. (1987). *Relevance Lost: The Rise and Fall of Management Accounting*. Boston, MA: Harvard Business School Press.
- Kaplan, R. S., & Norton, D. P. (1993). Putting the Balanced Scorecard to work. *Harvard Business Review*, 1-18.
- Kaplan, R. S., & Norton, D. P. (1996). Focusing your organization on strategy-with the Balanced Scorecard, 2nd Edition. *Harvard Business Review*, 1-61.
- Kaplan, R. S. (2000). Overcoming the barriers to balanced scorecard use in the public sector. *Balanced Scorecard Report*, 3-4.

- Kaplan, R. S., & Norton, D. P. (2007). Using the Balanced Scorecard as a strategic management system. *Harvard Business Review*, 85(7/8), 150–161.
- Kaplan, R. S. (2010). Conceptual foundations of the balanced scorecard. *Harvard Business Review*, 3, 1-36.
- Kaplan, R. S., & McMillan, D. (2020). Updating the balanced scorecard for triple bottom line strategies. *Harvard Business School Accounting & Management Unit Working Paper*, (21-028).
- Lauver, K. J., Nahm, A. Y., Opall, B. S., & Keyes, J. P. (2020). The importance of aligning lean with organisational strategy. *International Journal of Business Excellence*, 21(1), 17-36.
- Leer Guillén, A. (2014). Planeación estratégica en instituciones del sector público de América Latina. *Tec Empresarial*, 8(1), 42-49. <file:///Users/macbookpro/Downloads/Dialnet-PlaneacionEstrategicaEnInstitucionesDelSectorPubli-4728304.pdf>
- Lima, P. T., Aguilar, J. V., & Medina, M. D. L. Á. (2008). Planeación estratégica y desarrollo organizacional en instituciones educativas: El estudio de un caso universitario en México. *Revista Iberoamericana de Educación*, 2(10).  
<https://rieoei.org/historico/deloslectores/2511Lima.pdf>
- Los telescopios. (s.f.). Universidad Nacional Autónoma de México. Instituto de Astronomía.  
[http://www.astrocu.unam.mx/~julieta/AVE\\_Textos/AVE\\_Telescopios\\_II.pdf](http://www.astrocu.unam.mx/~julieta/AVE_Textos/AVE_Telescopios_II.pdf)
- Magistretti, S., Dell’Era, C., & Verganti, R. (2020). Look for new opportunities in existing technologies: Leveraging temporal and spatial dimensions to power discovery. *Research technology management*, 63(1), 39–48. <https://doi.org/10.1080/08956308.2020.1686292>
- Manica, E., Manica, L., de Souza, L. T., & da Silva, S. (2017). Deployment of the Balanced Scorecard as a tool for measuring performance: The case of a technology company in Brazil. *Business Management Dynamics*, 7(6), 8–18.

<https://www.proquest.com/openview/b2e0a034eb9f540e681eb4ce11447762/1?pq-origsite=gscholar&cbl=2050645>

Marcu, G., Oanță, R. M., Pleșanu, T., & Pînzariu, S. G. (2019). Strategic map–planning instrument for the successful implementation of the transformation strategy in the accepted meaning of the balanced scorecard concept. *Romanian military thinking international scientific conference proceedings*. <https://www.cceol.com/search/book-detail?id=918992#page=186>

Mintzberg, H. (1993). The Pitfalls of Strategic Planning. *California Management Review*, 36(1), 32–47. <https://ezproxy.upaep.mx:2107/10.2307/41165733>

Mintzberg, H. (1994). The fall and rise of strategic planning. *Harvard Business Review*, 72(1), 107-114.

<http://libroweb.alfaomega.com.mx/book/385/free/data/Materiales/Capitulo01/TheFallAndRiseOfStrategicPlanning.pdf>

Mintzberg, H. (2003). Unconventional wisdom: A conversation with Henry Mintzberg. *Leadership in Action*, 23(4), 8–10.

<https://ezproxy.upaep.mx:2107/10.1002/lia.1028>

Mirvis, P., Googins, B., & Kinnicutt, S. (2010). Vision, mission, values. *Organizational*

*Dynamics*, 39(4), 316. [https://www.researchgate.net/profile/Philip-](https://www.researchgate.net/profile/Philip-Mirvis/publication/247141794_Vision_mission_values/links/5a43ce11aca272d2945c07b9/Vision-mission-values.pdf)

[Mirvis/publication/247141794\\_Vision\\_mission\\_values/links/5a43ce11aca272d2945c07b9/Vision-mission-values.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Philip-Mirvis/publication/247141794_Vision_mission_values/links/5a43ce11aca272d2945c07b9/Vision-mission-values.pdf)

Mohammad, M., Mann, R., Grigg, N., & Wagner, J. (2011). Business Excellence Model: An overarching framework for managing and aligning multiple organisational improvement initiatives. *Total Quality Management & Business Excellence*, 22(11), 1213–1236.

<https://doi.org/10.1080/14783363.2011.624774>

- Murray, M. (1975). Comparing Public and Private Management: An Exploratory Essay. *Public Administration Review*, 35(4), 364-371. <https://doi.org/10.2307/974538>
- Niven, P. R. (2008). Balanced scorecard: step by step for government and nonprofit agencies, second edition. *John Wiley & Sons, Inc.* [http://acctlib.ui.ac.id/file?file=digital/2016-12/13129-Balanced%20Scorecard%20Step-by-Step%20for%20Government%20and%20Nonprofit%20Agencies%202.ed%20\(2008\)\\_Paul%20R.%20Niven.pdf](http://acctlib.ui.ac.id/file?file=digital/2016-12/13129-Balanced%20Scorecard%20Step-by-Step%20for%20Government%20and%20Nonprofit%20Agencies%202.ed%20(2008)_Paul%20R.%20Niven.pdf)
- Niven, P. R. (2009). Balanced scorecard step by step: maximizing performance and maintaining results, second edition. *John Wiley & Sons, Inc.* <http://ezproxy.upaep.mx:2131/toc.aspx?bookid=16869>.
- Neumann, J. (2019). National Science Foundation: Cost and Schedule Performance of Large Facilities Construction Projects and Opportunities to Improve Project Management. *GAO Reports*, 1–60. <https://ezproxy.upaep.mx:2103/login.aspx?direct=true&db=bth&AN=135591723&lang=es&site=ehost-live>.
- Órgano de Gobiernos Provisional de la República Mexicana (1917, febrero 5). Constitución política de los Estados Unidos Mexicanos: que reforma la de 5 de febrero de 1857. *Diario Oficial de la Federación*. [http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/ref/cpeum/CPEUM\\_orig\\_05feb1917\\_ima.pdf](http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/ref/cpeum/CPEUM_orig_05feb1917_ima.pdf)
- Osorio Corres, F. J. (1992). Aspectos jurídicos de la administración financiera en México (1ra ed). *Universidad Nacional Autónoma de México*. <http://ru.juridicas.unam.mx/xmlui/handle/123456789/9451>
- Pannekoek, A. (1989). A history of astronomy. Courier Corporation. <https://books.google.com.mx/books?hl=es&lr=&id=I1LGdDe0NYcC&oi=fnd&pg=PA2>

<https://www.researchgate.net/publication/311111111>  
<https://www.researchgate.net/publication/311111111>

Peña, A. (1995). La investigación científica en México: estado actual, algunos problemas y perspectivas. *Perfiles Educativos*, 67. <https://www.redalyc.org/pdf/132/13206702.pdf>

Pérez (s.f.). Espectro electromagnético. *Espectrometria.com*  
[https://www.espectrometria.com/espectro\\_electromagntico](https://www.espectrometria.com/espectro_electromagntico)

Porter, M. E. (1996). What is strategy? *Harvard Business Review*, 74(6), 61–78.  
<https://hbr.org/1996/11/what-is-strategy>

Public Law 114-329 § 110(a)(2), 130 Stat. 2969, 2988, 2989. (January 6, 2017). An act to invest in innovation through research and development, and to improve the competitiveness of the United States. *Authenticated U.S. government information GPO*.

<https://www.congress.gov/114/plaws/publ329/PLAW-114publ329.pdf>

Program operating plan of the Gemini observatory. (2019)

[https://www.gemini.edu/files/governance/annual\\_reports/2019%20Gemini%20POP\\_final.pdf](https://www.gemini.edu/files/governance/annual_reports/2019%20Gemini%20POP_final.pdf)

Real academia española: Diccionario de la lengua española, 23.<sup>a</sup> ed. <https://dle.rae.es>

Receptores. (s.f.). Atacama large millimeter/submillimeter array.

<https://www.almaobservatory.org/es/sobre-alma/observando-con-alma/tecnologias/receptores/>

Reflectores. (s.f.). Atacama large millimeter/submillimeter array.

<https://www.almaobservatory.org/es/sobre-alma/observando-con-alma/tecnologias/antenas/>

Rodrigues Quesado, P., Aibar Guzman, B., & Lima Rodrigues, L. (2014). Determinant Factors of the Implementation of the Balanced Scorecard in Portugal: empirical evidence in public

- and private organizations. *Revista Brasileira de Gestão de Negócios*, 16(51), 199–222.  
<https://ezproxy.upaep.mx:2148/10.7819/rbgn.v16i51.1335>
- Rodríguez Pulido, J., Rodríguez Fernández, A. J., Artiles Rodríguez, J., Aguilar Perera, M. V. & Alemán Falcón, J. (2013). El acceso a la dirección escolar: dificultades y necesidades. *Educación*, 49(1), 105-125. <http://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4152714>
- Rohm, H. (2001), *Managing public sector organizations with the balanced scorecard*, Presentation, U.S. Foundation for Performance Measurement.
- Rue, L. W. (1973). The how and who of long-range planning. *Business Horizons*, 16(6), 23.  
[https://ezproxy.upaep.mx:2107/10.1016/0007-6813\(73\)90073-6](https://ezproxy.upaep.mx:2107/10.1016/0007-6813(73)90073-6)
- Sánchez González, J. J. (2009). El cambio institucional en la reforma y modernización de la administración pública mexicana. *Gestión y política pública*, 18(1), 67-105.  
[http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1405-10792009000100003&lng=es&tlng=es](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1405-10792009000100003&lng=es&tlng=es)
- Schloerb, P. F. (2020 September 30). *LMT Operations Planning*. Lmtgtm. <http://lmtgtm.org/wp-content/uploads/2020/10/LMTCommunityMeeting-OperationsPresentation.pdf>
- Soysa, I. B., Jayamaha, N. P., & Grigg, N. P. (2019). Validating the balanced scorecard framework for nonprofit organizations: an empirical study involving Australasian healthcare. *Total Quality Management & Business Excellence*, 30(9/10), 1005–1025.  
<https://ezproxy.upaep.mx:2148/10.1080/14783363.2017.1345620>
- The Gemini Observatory. (2019). *2019 program operating plan of the Gemini Observatory*.  
[https://www.gemini.edu/files/governance/annual\\_reports/2019%20Gemini%20POP\\_final.pdf](https://www.gemini.edu/files/governance/annual_reports/2019%20Gemini%20POP_final.pdf)
- The KPI Institute. (2021). *Balanced Scorecard Review*.  
<http://www.balancedscorecardreview.com/pages/bsc-concept/>

The SMT Telescope. (s.f.). *The university of Arizona college of science. Steward observatory.*

<http://aro.as.arizona.edu/?q=smt-telescope>

Thompson, A. A., Strickland III, A. J., Janes, A., Sutton, C., Peteraf, M. A., & Gamble, J. E.

(2017). *Administración estratégica. Teoría y casos.* (2da ed. internacional). (pp 114-150).

McGraw-Hill Education. <https://bookshelf.vitalsource.com/#/books/9781456261603/>

Turner, C. H. (1990). Henry Mintzberg: A profile. *Business Strategy Review*, 1(1), 57.

<https://ezproxy.upaep.mx:2107/10.1111/j.1467-8616.1990.tb00004.x>

Valadés, D. & Gutiérrez Rivas, R. (2001). *Economía y constitución: memoria del IV congreso nacional de derecho constitucional* (1ra ed). *Universidad Nacional Autónoma de México.*

<https://biblio.juridicas.unam.mx/bjv/detalle-libro/95-economia-y-constitucion>

Van Dooren, W., De Caluwe, C., & Lonti, Z. (2012). How to Measure Public Administration

Performance. *Public Performance & Management Review*, 35(3), 489–508.

<https://doi.org/10.2753/PMR1530-957635030>

Van Helden, A., Dupré, S., & Van Gent, R. (Eds.). (2010). *The origins of the telescope* (Vol. 12). *Amsterdam University Press.*

<https://books.google.com.mx/books?hl=es&lr=&id=XguxYIYd->

[9EC&oi=fnd&pg=PA1&dq=The+origins+of+the+telescope+&ots=gCenMfnjDu&sig=95](https://books.google.com.mx/books?hl=es&lr=&id=XguxYIYd-9EC&oi=fnd&pg=PA1&dq=The+origins+of+the+telescope+&ots=gCenMfnjDu&sig=95)

[GiT88DdRl4xyVnVmhcGw61uUQ#v=onepage&q=The%20origins%20of%20the%20telescope&f=false](https://books.google.com.mx/books?hl=es&lr=&id=XguxYIYd-GiT88DdRl4xyVnVmhcGw61uUQ#v=onepage&q=The%20origins%20of%20the%20telescope&f=false)

Venkatraman, N. (1989) Strategic orientation of business enterprises: The construct,

dimensionality, and measurement. *Management Science* 35(8):942-962.

<http://dx.doi.org/10.1287/mnsc.35.8.942>

Yuan, J., Wang, C., Skibniewski, M. J., & Li, Q. (2012). Developing key performance indicators

for public-private partnership projects: Questionnaire survey and analysis. *Journal of*

*Management in Engineering*, 28(3), 252–264. [https://doi.org/10.1061/\(ASCE\)ME.1943-5479.0000113](https://doi.org/10.1061/(ASCE)ME.1943-5479.0000113)

Yuan, J., Li, W., Xia, B., Chen, Y., & Skibniewski, M. J. (2019). Operation Performance Measurement of Public Rental Housing Delivery by Ppps with Fuzzy-Ahp Comprehensive Evaluation. *International Journal of Strategic Property Management*, 23(5), 328–353. <https://doi.org/10.3846/ijspm.2019.9820>

Zurita-Barrón, M. A., Ruiz-Vanoye, J. A., Diaz-Parra, O., Fuentes-Penna, A., & Bernabé-Loranca, M. B. (2016). Un modelo matemático para la optimización de recursos de los proyectos científicos. *Computación y sistemas*, 20(4), 749-761. <https://doi.org/10.13053/cys-20-4-2277>

## Anexo I. Matriz FODA – Equipo de miembros clave del observatorio astronómico

<b>Participante – Astrónomo de soporte – Investigador CONACYT / Científica-astrónomos</b>	
<p><b>¿Cuáles son las principales fortalezas de nuestra organización?</b> Debe preguntarse qué es lo que realmente hace bien o qué ventajas tiene que otros no pueden duplicar fácilmente.</p>	<p>Internacional Personal calificado Experiencia Formación de recursos humanos Es un proyecto único</p>
<p><b>¿Cuáles son las debilidades de nuestra organización?</b> Representan áreas en las que es necesario mejorar para poder trabajar en el cumplimiento de su misión.</p>	<p>La administración Dependencia de fondos públicos No es un ente independiente Requiere de una gran inversión Poco personal</p>
<p><b>¿Qué oportunidades tiene nuestra organización, cuya consecución nos conducirá hacia nuestra misión?</b> Representan los cambios en el entorno, ya sean demográficos, legislativos o de opinión pública</p>	<p>La astronomía es una ciencia popular Las universidades generan recurso humano calificado Hay una comunidad astronómica nacional en desarrollo</p>
<p><b>¿A qué amenazas nos enfrentamos que puedan poner en peligro la consecución de nuestra misión?</b> Representan lo contrario de las oportunidades y pueden verse como cambios que pueden obstaculizar su capacidad para servir a las partes interesadas</p>	<p>Reducción de presupuestos y apoyos Desastres naturales Incremento en la inseguridad Falta de becas y apoyos para estudiantes Competencia con otros telescopios</p>
<b>Participante – Gerente técnico / Dirección de administración GTM</b>	
<p><b>¿Cuáles son las principales fortalezas de nuestra organización?</b> Debe preguntarse qué es lo que realmente hace bien o qué ventajas tiene que otros no pueden duplicar fácilmente.</p>	<p>El personal técnico necesario para realizar la operación del telescopio, desde el mantenimiento hasta las observaciones y el análisis y procesamiento de datos.</p>
<p><b>¿Cuáles son las debilidades de nuestra organización?</b> Representan áreas en las que es necesario mejorar para poder trabajar en el cumplimiento de su misión.</p>	<p>El área administrativa no tiene como prioridad al GTM. Las Leyes y reglamentos actuales dificultan la ejecución de los recursos económicos.</p>
<p><b>¿Qué oportunidades tiene nuestra organización, cuya consecución nos conducirá hacia nuestra misión?</b> Representan los cambios en el entorno, ya sean demográficos, legislativos o de opinión pública</p>	<p>La política actual tiene un enfoque nacionalista donde el GTM podría jugar un papel importante por ser el telescopio más grande del mundo y estar a la altura de los mejores del planeta</p>
<p><b>¿A qué amenazas nos enfrentamos que puedan poner en peligro la consecución de nuestra misión?</b> Representan lo contrario de las oportunidades y pueden verse como cambios que pueden obstaculizar su capacidad para servir a las partes interesadas</p>	<p>Es necesario que el GTM tenga personalidad jurídica propia para poder contratar personal de acuerdo a las nuevas leyes laborales y manejar el presupuesto de manera eficiente, pero la conformación de esta entidad no depende del personal que opera el GTM y tiene poco o nulo contacto con los tomadores de decisión.</p>

---

**Participante: Operador de telescopio / Operaciones**


---

**¿Cuáles son las principales fortalezas de nuestra organización?**

Debe preguntarse qué es lo que realmente hace bien o qué ventajas tiene que otros no pueden duplicar fácilmente.

- El personal científico y técnico que opera es especializado y único.
- Instrumentación y equipos únicos en el mundo y especializados para hacer ciencia
- El personal administrativo es único dado que su trabajo implica conseguir herramientas, equipos o servicios especializados
- Diseño y alcance de radiofrecuencia únicos en el mundo.
- Colaboración binacional (EUA-MX)
- El personal científico principal es de nacionalidad mexicana
- Genera personal científico, técnico y administrativo especializado

**¿Cuáles son las debilidades de nuestra organización?**

Representan áreas en las que es necesario mejorar para poder trabajar en el cumplimiento de su misión.

- Falta de procedimientos viables y empáticos
- Falta de comunicación acertiva
- No se comparte la información
- Falta de confianza entre colaboradores
- Falta de sistema (ERP)
- Falta de capacitación e inducciones
- Inestabilidad en la administración por cambio constante de directivos
- Desinterés de los directivos de la organización sede
- Recorte de personal

**¿Qué oportunidades tiene nuestra organización, cuya consecución nos conducirá hacia nuestra misión?**

Representan los cambios en el entorno, ya sean demográficos, legislativos o de opinión pública

- Desarrollo de nuevos instrumentos que pueden instalarse en el telescopio
- Colaboraciones internacionales en investigación científica
- Dar a conocer el beneficio de la ciencia para el país para el desarrollo de nuevos proyectos
- Creación de oportunidades y fuentes de empleo para nuevos egresados de carreras en físico-matemáticas.
- Divulgación científica en medios digitales

**¿A qué amenazas nos enfrentamos que puedan poner en peligro la consecución de nuestra misión?**

Representan lo contrario de las oportunidades y pueden verse como cambios que pueden obstaculizar su capacidad para servir a las partes interesadas

- Es un proyecto ambicioso pero ha sido afectado por inestabilidad política y económica del país.
  - Desinterés de los líderes de la coordinadora de sector
  - Inseguridad por estar ubicado en el triángulo rojo
  - Recortes presupuestales e ingresos
  - Destitución de directivos por desinformación y amarillismo
-

---

**Participante: Ing. Experto C / Administración**


---

<p><b>¿Cuáles son las principales fortalezas de nuestra organización?</b> Debe preguntarse qué es lo que realmente hace bien o qué ventajas tiene que otros no pueden duplicar fácilmente.</p>	<p>El personal científico especializado La formación de recursos humanos especializados La investigación científica Es único en el mundo</p>
<p><b>¿Cuáles son las debilidades de nuestra organización?</b> Representan áreas en las que es necesario mejorar para poder trabajar en el cumplimiento de su misión.</p>	<p>No cuenta con un organigrama funcional No tiene procesos administrativos La forma de contratación del personal es externa sin compromiso Los procesos administrativos no son claros entre INAOE y GTM Rotación de personal constante La cultura organizacional no está planteada El puesto de la dirección del GTM debe contar con un personal con experiencia y conocimiento del GTM Falta de comunicación, el personal no sabe de todas las colaboraciones, proyectos y actividades de los que forma parte el GTM y de lo que hace en general el GTM</p>
<p><b>¿Qué oportunidades tiene nuestra organización, cuya consecución nos conducirá hacia nuestra misión?</b> Representan los cambios en el entorno, ya sean demográficos, legislativos o de opinión pública</p>	<p>Atraer personal científico extranjero que pueda participar en el GTM para potencializar su infraestructura Colaboraciones internacionales</p>
<p><b>¿A qué amenazas nos enfrentamos que puedan poner en peligro la consecución de nuestra misión?</b> Representan lo contrario de las oportunidades y pueden verse como cambios que pueden obstaculizar su capacidad para servir a las partes interesadas</p>	<p>Recorte de presupuesto Eliminación de fideicomisos Incertidumbre en la autorización de presupuesto Inseguridad que se ha tenido por el triángulo rojo y que el personal científico extranjero no pueda venir a hacer ciencia</p>

---

## Anexo II. Cuestionario misión - Equipo de miembros clave del observatorio astronómico

### Participante – Astrónomo de soporte – Investigador CONACYT / Científica-astrónomos

"HACEMOS X PRODUCTOS O ENTREGAMOS Y SERVICIOS"

#### PRODUCTOS

- |                  |                                |
|------------------|--------------------------------|
| a) ¿Qué hacemos? | Ciencia                        |
| b) ¿Qué hacemos? | Formamos recursos humanos      |
| c) ¿Qué hacemos? | Desarrollamos tecnología       |
| d) ¿Qué hacemos? | Colaboraciones internacionales |

#### SERVICIOS

- |                     |              |
|---------------------|--------------|
| f) ¿Qué entregamos? | Datos        |
| g) ¿Qué entregamos? | Instrumentos |

¿POR QUÉ ES ESTO IMPORTANTE?

#### PRODUCTOS

- |                                   |   |
|-----------------------------------|---|
| a) Ciencia                        | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Para el desarrollo tecnológico</li> <li>2. Conocimiento</li> <li>3. Base de la civilización</li> <li>4.</li> <li>5.</li> </ol>            |
| b) Formamos recursos humanos      | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Funcionamiento del observatorio</li> <li>2.</li> <li>3.</li> <li>4.</li> <li>5.</li> </ol>  |
| c) Desarrollamos tecnología       | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Los instrumentos no están en el mercado</li> <li>2. Independencia tecnológica</li> <li>3.</li> <li>4.</li> <li>5.</li> </ol>              |
| d) Colaboraciones internacionales | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ideas científicas no son de una sola nación</li> <li>2. Desarrollo tecnológico lo requiere</li> <li>3.</li> <li>4.</li> <li>5.</li> </ol> |

#### SERVICIOS

- |                 |  |
|-----------------|--|
| f) Datos        | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Son el producto principal</li> <li>2.</li> <li>3.</li> <li>4.</li> <li>5.</li> </ol>     |
| g) Instrumentos | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Son la herramienta de trabajo</li> <li>2.</li> <li>3.</li> <li>4.</li> <li>5.</li> </ol> |

## 1. ¿Quiénes somos?

La respuesta a esta pregunta aparentemente inocua debería proporcionar la opinión de los interesados sobre lo que hace que el área sea diferente, y por qué perdurará. Es importante no limitarse al responder esta pregunta. No se concentre en lo que está escrito en la papelería de la organización, sino que exponga los temas centrales que definen al área.

R= Somos el observatorio milimétrico más grande del mundo en su tipo, localizado a la mayor altitud y que es complementario a otros proyectos astronómicos de clase mundial.

## 2. ¿Qué necesidades o problemas sociales o políticos básicos tenemos que satisfacer?

La respuesta a esta pregunta proporcionará la justificación de la existencia del área.

R= Educación científica, enseñar la importancia de la ciencia en el desarrollo de un país.

## 3. ¿Cómo reconocemos, anticipamos y respondemos a estos problemas o necesidades?

Para responder esta pregunta se debe mirar fuera del área y considerar el entorno más amplio. El enlace con otros departamentos, organizaciones, la realización de investigaciones, el intercambio de información sobre las mejores prácticas, todas estas actividades están orientadas hacia una visión externa que permite al área mantenerse en contacto constante.

R= Limitado conocimiento científico en el público general

Educación científica desde educación básica

Educar al público general (eventos de divulgación)

## 4. ¿Cómo debemos responder a nuestros principales interesados?

La satisfacción de las necesidades de los interesados es fundamental para el éxito de las organizaciones públicas y sin fines de lucro. Al contemplar esta cuestión, considere a todas sus partes interesadas, sus variadas necesidades y la forma en que se propone responder a esas necesidades.

R= Entregar resultados en forma de publicaciones, estudiantes graduados, reconocimiento internacional

## 5. ¿Cuál es la filosofía y la cultura que nos guía?

Para implementar con éxito una estrategia, debe ser consistente con su filosofía y cultura. Por lo tanto, es importante considerar estos puntos ahora y articularlos claramente en su declaración de propósito central "la misión".

R= Astronomía mexicana de frontera para el desarrollo científico y cultural

## 6. ¿Qué nos hace distintivos o únicos?

Cualquier organización sin fines de lucro que no pueda demostrar competencias o ventajas únicas pronto será pasada por alto como irrelevante. En el sector público, el grito de "privatización" de los servicios es un estribillo demasiado familiar. Las organizaciones deben determinar exactamente lo que las eleva de otras que están dispuestas y son capaces de prestar servicios similares a fin de distinguirse verdaderamente a los ojos de los interesados.

R= Somos el único observatorio, en su tipo, de clase mundial existente en el país.

**Participante – Gerente técnico / Dirección de administración GTM****"HACEMOS X PRODUCTOS O ENTREGAMOS Y SERVICIOS"****PRODUCTOS**

- a) ¿Qué hacemos?
- b) ¿Qué hacemos?
- c) ¿Qué hacemos?
- d) ¿Qué hacemos?
- e) ¿Qué hacemos?

**SERVICIOS**

- f) ¿Qué entregamos?
- g) ¿Qué entregamos?
- h) ¿Qué entregamos?
- i) ¿Qué entregamos?
- j) ¿Qué entregamos?

**¿POR QUÉ ES ESTO IMPORTANTE?****PRODUCTOS**

- a)
  - 1.
  - 2.
  - 3.
  - 4.
  - 5.
- b)
  - 1.
  - 2.
  - 3.
  - 4.
  - 5.

**SERVICIOS**

- f) Investigación científica
  - 1.
  - 2.
  - 3.
  - 4.
  - 5.
- g)
  - 1.
  - 2.
  - 3.
  - 4.
  - 5.
- h)
  - 1.
  - 2.
  - 3.
  - 4.
  - 5.
- i)
  - 1.
  - 2.
  - 3.
  - 4.
  - 5.

1. ¿Quiénes somos?

La respuesta a esta pregunta aparentemente inocua debería proporcionar la opinión de los interesados sobre lo que hace que el área sea diferente, y por qué perdurará. Es importante no limitarse al responder esta pregunta. No se concentre en lo que está escrito en la papelería de la organización, sino que exponga los temas centrales que definen al área.

R= Un grupo de personas de diferentes perfiles y conocimientos técnicos especializados que operan el radio telescopio más grande del mundo.

2. ¿Qué necesidades o problemas sociales o políticos básicos tenemos que satisfacer?

La respuesta a esta pregunta proporcionará la justificación de la existencia del área.

R= El propósito del GTM es realizar observaciones astronómicas en la banda de 1 a 3 milímetros que sean de interés de la comunidad nacional e internacional, por medio de convocatorias abiertas. El resultado de las observaciones son archivos de datos que siguen ciertos métodos que son determinados por la comunidad científica.

3. ¿Cómo reconocemos, anticipamos y respondemos a estos problemas o necesidades?

Para responder esta pregunta se debe mirar fuera del área y considerar el entorno más amplio. El enlace con otros departamentos, organizaciones, la realización de investigaciones, el intercambio de información sobre las mejores prácticas, todas estas actividades están orientadas hacia una visión externa que permite al área mantenerse en contacto constante.

R= Se mantiene un contacto con la comunidad de usuarios, se intercambia información, se revisan las publicaciones sobre los temas de interés, se participa en las reuniones especializadas en el área

4. ¿Cómo debemos responder a nuestros principales interesados?

La satisfacción de las necesidades de los interesados es fundamental para el éxito de las organizaciones públicas y sin fines de lucro. Al contemplar esta cuestión, considere a todas sus partes interesadas, sus variadas necesidades y la forma en que se propone responder a esas necesidades.

R= Se debe responder de manera puntual, publicar convocatorias de manera regular, ejecutar las observaciones de acuerdo al calendario, informar a los usuarios sobre retrasos o desviaciones en el calendario, cumplir los tiempos de procesamiento y entrega de resultados

5. ¿Cuál es la filosofía y la cultura que nos guía?

Para implementar con éxito una estrategia, debe ser consistente con su filosofía y cultura. Por lo tanto, es importante considerar estos puntos ahora y articularlos claramente en su declaración de propósito central "la misión".

R= En inglés "best effort", siempre realizar el mejor esfuerzo.

6. ¿Qué nos hace distintivos o únicos?

Cualquier organización sin fines de lucro que no pueda demostrar competencias o ventajas únicas pronto será pasada por alto como irrelevante. En el sector público, el grito de "privatización" de los servicios es un estribillo demasiado familiar. Las organizaciones deben determinar exactamente lo que las eleva de otras que están dispuestas y son capaces de prestar servicios similares a fin de distinguirse verdaderamente a los ojos de los interesados.

R= Es el telescopio milimétrico más grande del mundo, lo que por consecuencia lo hace el más sensitivo del mundo. Los instrumentos de observación disponibles y los que están por instalarse lo convierten en una instalación única para la investigación astronómica en el área de radio astronomía.

**Participante: Operador de telescopio / Operaciones**

"HACEMOS X PRODUCTOS O ENTREGAMOS Y SERVICIOS"

## PRODUCTOS

- |                  |                                       |
|------------------|---------------------------------------|
| a) ¿Qué hacemos? | Observaciones astronómicas            |
| b) ¿Qué hacemos? | Recopilación de datos astronómicos    |
| c) ¿Qué hacemos? | Análisis de datos astronómicos        |
| d) ¿Qué hacemos? | Artículos científicos                 |
| e) ¿Qué hacemos? | Conocimiento científico en astronomía |

## SERVICIOS

- |                     |  |
|---------------------|--|
| f) ¿Qué entregamos? | Infraestructura operando eficientemente para hacer observaciones astronómicas              |
| g) ¿Qué entregamos? | Asesoría en funcionamiento y operación del telescopio                                      |
| h) ¿Qué entregamos? | Generar conocimiento para la nueva comunidad científica de astrónomos y la humanidad       |
| i) ¿Qué entregamos? | Hospitalidad a los miembros de la comunidad científica extranjera que colaboran con el GTM |
| j) ¿Qué entregamos? | Capital humano nacional  |

¿POR QUÉ ES ESTO IMPORTANTE?

## PRODUCTOS

- |  |  |
|--|--|
| a) Observaciones astronómicas            | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Para expandir la frontera de conocimiento sobre el universo y el nacimiento, evolución y culminación de objetos celestes</li> <li>2. Da lugar a que los nuevos científicos cuenten con más y nueva información del universo</li> <li>3. Se desarrolla el interés en la sociedad para la formación de nuevos científicos</li> <li>4. Para acumular experiencia en esta área científica</li> <li>5. Es una forma de desarrollar y aplicar el conocimiento de otras áreas tecnológicas y científicas</li> </ol>                               |
| b) Recopilación de datos astronómicos    | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Se determinan las características y composición química del universo</li> <li>2. La investigación científica se desarrolla y maximiza el conocimiento</li> <li>3. Fomenta la colaboración entre las diversas comunidades científicas alrededor del mundo para realizar el análisis de los datos</li> <li>4. Es el origen del conocimiento, son la materia prima del proceso de investigación</li> <li>5. Con ellos se crean artículos científicos</li> </ol>   |
| c) Análisis de datos astronómicos        | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ayuda a determinar los parámetros (temperatura, luminosidad, masa, etc.) de los cuerpos celestes</li> <li>2. Comprobar las teorías existentes de ciertas fuentes sobre su ubicación en la bóveda celeste</li> <li>3. Para aplicar las herramientas teóricas y conocimientos de otras áreas tecnológicas y científicas</li> <li>4. Generar colaboraciones entre distintas instituciones científicas alrededor del mundo</li> <li>5. Para el desarrollo y aplicación de softwares específicos de grandes volúmenes de información</li> </ol> |
| d) Artículos científicos                 | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Crear nuevos modelos matemáticos</li> <li>2. Se comprueban teorías y ayudan a determinar nuevas leyes</li> <li>3. Es una forma de divulgación de ciencia</li> <li>4. Crear nuevas referencias que aportan al acervo bibliográfico</li> <li>5. Crean métodos de investigación y desarrollo científico y tecnológico en distintas áreas</li> </ol>   |
| e) Conocimiento científico en astronomía | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Se confirman o refutan leyes o teoremas en la astronomía</li> <li>2. Surgen nuevos postulados</li> </ol>   |

3. Se genera mayor conocimiento sobre la astronomía milimétrica
4. Ayuda a la formación de clústeres en el área de astronomía milimétrica
5. Se genera mayor reputación sobre la calidad y cualidad de la ciencia en México.

## SERVICIOS

f) Infraestructura operando eficientemente para hacer observaciones astronómicas

1. Es necesario para tener observaciones (productos)
2. Para aprovechar el potencial de la infraestructura 100%
3. Para observar los objetos que se ubican a mayor distancia
4. Para ofrecer un servicio fiable y seguro a los usuarios del telescopio
5. Para atraer y generar interés de la comunidad científica internacional para hacer ciencia

g) Asesoría en funcionamiento y operación del telescopio

1. Para hacer sinergia entre los colaboradores de las distintas áreas
2. Para conocer los puntos críticos de operación y seguridad del personal en caso de una emergencia
3. Para reducir el tiempo de respuesta de solicitudes de puesta en operación
4. Para formar capital humano especializado
5. Fomentar el trabajo en equipo

h) Generar conocimiento para la nueva comunidad científica de astrónomos y la humanidad

1. Para el progreso de la ciencia de astronomía
2. Para marcar la pauta en la astronomía
3. Para mantenerse en la línea del conocimiento
4. Para generar ventajas y beneficios para la generación de nuevo conocimiento científico
5. Para romper fronteras del conocimiento en las personas e incentivarlos a ir más allá de sus capacidades

i) Hospitalidad a los miembros de la comunidad científica extranjera que colaboran con el GTM

1. Para generar confianza, certeza y seguridad de que se proveerá asistencia en todos los aspectos durante su estancia para realizar observaciones en el telescopio
2. Porque va de por medio el prestigio del proyecto, la comunidad científica y la ciencia de México
3. Generar y mantener relaciones colaborativas entre los miembros de los diversos observatorios y universidades
4. Fomentar relaciones basadas en la igualdad, confianza y lealtad al realizar colaboraciones e intercambio de personal científico, operativo y técnico
5. Para mantener la credibilidad y buen trato entre colaboradores

j) Capital humano nacional

1. Para incrementar la plantilla de científicos y técnicos nacionales en astronomía
2. Para aprovechar el conocimiento y las habilidades de los miembros que se forman en la astronomía
3. Para incentivar la creación y desarrollo de herramientas tecnológicas en México
4. Para minimizar la dependencia y brecha tecnológica para el desarrollo de nuevos proyectos científicos astronómicos
5. Para que las nuevas generaciones cuenten con un modelo a seguir para el desarrollo de su perfil profesional

### 1. ¿Quiénes somos?

La respuesta a esta pregunta aparentemente inocua debería proporcionar la opinión de los interesados sobre lo que hace que el área sea diferente, y por qué perdurará. Es importante no limitarse al responder esta pregunta. No se concentre en lo que está escrito en la papelería de la organización, sino que exponga los temas centrales que definen al área.

R= Somos una organización que busca romper paradigmas en astronomía y explorar lo desconocido del universo. Comprometidos con la generación de conocimiento, desarrollo tecnológico y capital humano especializado en astronomía. Contamos con una superficie activa a 50 m única en el mundo, con especificaciones e instrumentación especializada y de vanguardia. Somos parte de la red del *Event Horizon Telescope* (EHT) que realiza investigaciones sobre el agujero negro en el centro de nuestra galaxia.

### 2. ¿Qué necesidades o problemas sociales o políticos básicos tenemos que satisfacer?

La respuesta a esta pregunta proporcionará la justificación de la existencia del área.

R= Lograr igualdad de oportunidades entre colaboradores y colaboradoras. Lograr mayor reconocimiento sobre los logros científicos y tecnológicos en el campo de la astronomía y astrofísica. Aumentar las capacidades de áreas como la ingeniería, física, química y matemáticas. Transferencia de conocimiento a la sociedad a través de universidades, centros de investigación, empresas y actividades de divulgación

### 3. ¿Cómo reconocemos, anticipamos y respondemos a estos problemas o necesidades?

Para responder esta pregunta se debe mirar fuera del área y considerar el entorno más amplio. El enlace con otros departamentos, organizaciones, la realización de investigaciones, el intercambio de información sobre las mejores prácticas, todas estas actividades están orientadas hacia una visión externa que permite al área mantenerse en contacto constante.

R= Estableciendo contacto con diversas organizaciones para generar convenios de colaboración y estancias de investigación. Averiguando las necesidades e intereses de los estudiantes de posgrado. Creando talleres, cursos, escuelas de verano que se enfocan a ensanchar el conocimiento científico y especializarse en el estudio de la astronomía. Todas las actividades son de participación abierta con igualdad y equidad de género. Creando enlaces entre instituciones de investigación para el intercambio de conocimientos, trabajos y buenas prácticas

### 4. ¿Cómo debemos responder a nuestros principales interesados?

La satisfacción de las necesidades de los interesados es fundamental para el éxito de las organizaciones públicas y sin fines de lucro. Al contemplar esta cuestión, considere a todas sus partes interesadas, sus variadas necesidades y la forma en que se propone responder a esas necesidades.

R= Lograr resultados exitosos y cuantificables a través de publicaciones, colaboraciones internacionales y conocimiento. Atraer y mantener el interés de nuevos científicos nacionales e internacionales, así como instituciones educativas internacionales para que proporcionen recursos humanos para el desarrollo de nuevos instrumentos científicos que aumente la capacidad del GTM. Promover el intercambio de estudiantes, tesis y colaboradores científicos entre la comunidad internacional. Diseño y desarrollo de nuevos sistemas de control para aportar herramientas tecnológicas que ayuden a los científicos en sus estudios e investigaciones del universo.

### 5. ¿Cuál es la filosofía y la cultura que nos guía?

Para implementar con éxito una estrategia, debe ser consistente con su filosofía y cultura. Por lo tanto, es importante considerar estos puntos ahora y articularlos claramente en su declaración de propósito central "la misión".

R= Generar conocimiento y producir nuevas generaciones de científicos expertos en equipos e instrumentos especializados para la exploración del universo. Fomentar la colaboración entre la comunidad científica nacional con la internacional

### 6. ¿Qué nos hace distintivos o únicos?

Cualquier organización sin fines de lucro que no pueda demostrar competencias o ventajas únicas pronto será pasada por alto como irrelevante. En el sector público, el grito de "privatización" de los servicios es un estribillo demasiado familiar. Las organizaciones deben determinar exactamente lo que las eleva de otras que están dispuestas y son capaces de prestar servicios similares a fin de distinguirse verdaderamente a los ojos de los interesados.

R= La infraestructura científica del GTM es de diseño único en su tipo, así mismo lo es su rango de operación en longitudes de onda milimétricas (0.8 – 4mm). El espejo primario tiene una superficie activa, lo que significa que corrige las deformaciones causadas por movimiento y gravedad que ningún otro telescopio en el mundo tiene.

Cuenta con personal especializado, confiable y comprometido para colaborar con la comunidad científica nacional e internacional. Es un proyecto de colaboración binacional (EUA-México). Es miembro del arreglo de telescopios para el EHT.

**Participante: Ing. Experto C / Administración**

"HACEMOS X PRODUCTOS O ENTREGAMOS Y SERVICIOS"

## PRODUCTOS

- a) ¿Qué hacemos? Artículos científicos  
 b) ¿Qué hacemos? Tecnología  
 c) ¿Qué hacemos?  
 d) ¿Qué hacemos?  
 e) ¿Qué hacemos?

## SERVICIOS

- f) ¿Qué entregamos? Investigación científica  
 g) ¿Qué entregamos? Desarrollo tecnológico  
 h) ¿Qué entregamos? Asesoría tecnológica a otras instituciones u observatorios  
 i) ¿Qué entregamos? Formación de recursos humanos  
 j) ¿Qué entregamos?

¿POR QUÉ ES ESTO IMPORTANTE?

## PRODUCTOS

- a) Artículos científicos
  1. Para generar nuevas aportaciones a la astronomía y la comunidad científica
  2. Para probar a los interesados que el telescopio genera ciencia
  - 3.
  - 4.
  - 5.
- b) Tecnología
  1. Para apoyar el desarrollo de nuevos y mejores telescopios
  2. Para el desarrollo del país
  - 3.
  - 4.
  - 5.

## SERVICIOS

- f) Investigación científica
  1. Para el desarrollo de país
  2. Para la difusión y divulgación de conocimiento
  3. Genera conocimiento y desarrolla tecnología
  - 4.
  - 5.
- g) Desarrollo tecnológico
  1. Porque se dan a conocer nuevos eventos en el universo
  2. Para la formación de personal especializado
  3. Para el desarrollo del país
  - 4.
  - 5.
- h) Asesoría tecnológica a otras instituciones u observatorios
  1. Por la transferencia de la tecnología
  2. Para el desarrollo de nuevos proyectos
  3. Para la capacitación del personal científico
  - 4.
  - 5.
- i) Formación de recursos humanos
  1. Para el desarrollo del país
  2. Para formar personal especializado en astronomía
  3. Para el desarrollo de nuevos proyectos
  4. Para desarrollar nueva investigación científica
  5. Para la transferencia de conocimiento

1. ¿Quiénes somos?

La respuesta a esta pregunta aparentemente inocua debería proporcionar la opinión de los interesados sobre lo que hace que el área sea diferente, y por qué perdurará. Es importante no limitarse al responder esta pregunta. No se concentre en lo que está escrito en la papelería de la organización, sino que exponga los temas centrales que definen al área.

R= El GTM empezó como un proyecto científico convertido actualmente en un laboratorio nacional, único en el mundo con tecnología e instrumentación que ha ido innovando su operación

2. ¿Qué necesidades o problemas sociales o políticos básicos tenemos que satisfacer?

La respuesta a esta pregunta proporcionará la justificación de la existencia del área.

R= La actualización de la ciencia y formación de recursos humanos especializados

3. ¿Cómo reconocemos, anticipamos y respondemos a estos problemas o necesidades?

Para responder esta pregunta se debe mirar fuera del área y considerar el entorno más amplio. El enlace con otros departamentos, organizaciones, la realización de investigaciones, el intercambio de información sobre las mejores prácticas, todas estas actividades están orientadas hacia una visión externa que permite al área mantenerse en contacto constante.

R= En muchas ocasiones se busca entre el personal la capacitación para poder desempeñar actividades, aunque lo idóneo sería tener un programa establecido de capacitación

4. ¿Cómo debemos responder a nuestros principales interesados?

La satisfacción de las necesidades de los interesados es fundamental para el éxito de las organizaciones públicas y sin fines de lucro. Al contemplar esta cuestión, considere a todas sus partes interesadas, sus variadas necesidades y la forma en que se propone responder a esas necesidades.

R= Con transparencia en su procesos y procedimientos. Ligando la información técnica que presenta el proyecto con la administrativa del INAOE

5. ¿Cuál es la filosofía y la cultura que nos guía?

Para implementar con éxito una estrategia, debe ser consistente con su filosofía y cultura. Por lo tanto, es importante considerar estos puntos ahora y articularlos claramente en su declaración de propósito central "la misión".

R= Considero que aún no se han establecido o hecho del conocimiento del todo el personal

6. ¿Qué nos hace distintivos o únicos?

Cualquier organización sin fines de lucro que no pueda demostrar competencias o ventajas únicas pronto será pasada por alto como irrelevante. En el sector público, el grito de "privatización" de los servicios es un estribillo demasiado familiar. Las organizaciones deben determinar exactamente lo que las eleva de otras que están dispuestas y son capaces de prestar servicios similares a fin de distinguirse verdaderamente a los ojos de los interesados.

R= Es un telescopio único en el mundo, la ciencia que produce no la hace cualquiera, así como la tecnología e instrumentación. Que es un proyecto binacional (E.U. – México)

### Anexo III. Cuestionario valores - Equipo de miembros clave del observatorio astronómico

#### **Participante – Astrónomo de soporte – Investigador CONACYT / Científica-astrónomos**

1. ¿Qué valores fundamentales aporta al trabajo, valores que considera tan fundamentales que los mantendría independientemente de que fueran o no recompensados?

R= Honestidad, compromiso

2. ¿Cómo describiría a sus seres queridos los valores fundamentales que usted apoya en su trabajo y que espera que apoyen en su propia vida laboral?

R= Honestidad: decir la verdad siempre

Compromiso: apoyar al proyecto a como de lugar

3. Si se despertara mañana por la mañana con suficiente dinero para jubilarse por el resto de su vida, ¿continuaría aferrándose a estos valores fundamentales?

R= Sí

4. Tal vez lo más importante, ¿puedes imaginar que estos valores sean tan válidos dentro de 100 años como lo son hoy?

R= Sí

5. ¿Querría que la organización siguiera manteniendo estos valores aunque en algún momento uno o más de ellos se convirtiera en una desventaja competitiva?

R= Sí

6. Si mañana iniciara una nueva organización en una línea de trabajo diferente, ¿qué valores básicos incorporaría a la nueva organización independientemente de sus actividades?

R= Los mismos

#### **Participante – Gerente técnico / Dirección de administración GTM**

1. ¿Qué valores fundamentales aporta al trabajo, valores que considera tan fundamentales que los mantendría independientemente de que fueran o no recompensados?

R= Honestidad. Al tratarse de una actividad científica, es imperativo que los resultados entregados sean obtenidos y procesados sin sesgos o alteraciones.

2. ¿Cómo describiría a sus seres queridos los valores fundamentales que usted apoya en su trabajo y que espera que apoyen en su propia vida laboral?

R= Mantenerse objetivos y, por tanto, decir la verdad.

3. Si se despertara mañana por la mañana con suficiente dinero para jubilarse por el resto de su vida, ¿continuaría aferrándose a estos valores fundamentales?

R= Por supuesto, el dinero no tiene nada que ver.

4. Tal vez lo más importante, ¿puedes imaginar que estos valores sean tan válidos dentro de 100 años como lo son hoy?

R= Sí.

5. ¿Querría que la organización siguiera manteniendo estos valores aunque en algún momento uno o más de ellos se convirtiera en una desventaja competitiva?

R= No hay forma que se conviertan en una desventaja, al contrario.

6. Si mañana iniciara una nueva organización en una línea de trabajo diferente, ¿qué valores básicos incorporaría a la nueva organización independientemente de sus actividades?

R= Además de la honestidad, incorporaría puntualidad

**Participante: Operador de telescopio / Operaciones**

1. ¿Qué valores fundamentales aporta al trabajo, valores que considera tan fundamentales que los mantendría independientemente de que fueran o no recompensados?

R= Responsabilidad, liderazgo, cooperación, honestidad, respeto, lealtad, compromiso, humildad, equidad

2. ¿Cómo describiría a sus seres queridos los valores fundamentales que usted apoya en su trabajo y que espera que apoyen en su propia vida laboral?

R= Son el soporte de mi comportamiento en todos los ámbitos de mi vida.

3. Si se despertara mañana por la mañana con suficiente dinero para jubilarse por el resto de su vida, ¿continuaría aferrándose a estos valores fundamentales?

R= Sí, sobretodo porque se trata de la lealtad a mi misma y mis principios fundamentales que rinden mi vida

4. Tal vez lo más importante, ¿puedes imaginar que estos valores sean tan válidos dentro de 100 años como lo son hoy?

R= Sí, porque la historia lo ha demostrado ya que en momentos de incertidumbre o dificultades sociales, políticas y económicas han permitido la solución de problemas

5. ¿Querría que la organización siguiera manteniendo estos valores aunque en algún momento uno o más de ellos se convirtiera en una desventaja competitiva?

R= Sí

6. Si mañana iniciara una nueva organización en una línea de trabajo diferente, ¿qué valores básicos incorporaría a la nueva organización independientemente de sus actividades?

R= Los mismos, y quizá incorporar nuevos dependiendo del rubro o necesidad de la organización.

**Participante: Ing. Experto C / Administración**

1. ¿Qué valores fundamentales aporta al trabajo, valores que considera tan fundamentales que los mantendría independientemente de que fueran o no recompensados?

R= Confianza, lealtad, trabajo en equipo, respeto, honestidad, compromiso, gratitud

2. ¿Cómo describiría a sus seres queridos los valores fundamentales que usted apoya en su trabajo y que espera que apoyen en su propia vida laboral?

R= Siempre aplicarlos con el ejemplo, haciendo bien y a la primera, llegando temprano.

3. Si se despertara mañana por la mañana con suficiente dinero para jubilarse por el resto de su vida, ¿continuaría aferrándose a estos valores fundamentales?

R= Sí

4. Tal vez lo más importante, ¿puedes imaginar que estos valores sean tan válidos dentro de 100 años como lo son hoy?

R= No lo sé, las nuevas generaciones pueden optar por hacer las cosas diferente o tomar otras actitudes

5. ¿Querría que la organización siguiera manteniendo estos valores aunque en algún momento uno o más de ellos se convirtiera en una desventaja competitiva?

R= Más bien sería ir actualizándose conforme a las necesidades y requerimientos del medio ambiente. Los valores no tendrían por qué cambiarse pero si existe una necesidad, revisarlo y cambiarlo.

6. Si mañana iniciara una nueva organización en una línea de trabajo diferente, ¿qué valores básicos incorporaría a la nueva organización independientemente de sus actividades?

R= Conservaría los que mencioné pero agregaría la ética.

## Anexo IV. Cuestionario visión - Equipo de miembros clave del observatorio astronómico

### Participante – Astrónomo de soporte – Investigador CONACYT / Científica-astrónomos

1. ¿Cómo se mejoraría o cambiaría el mundo si tuviéramos éxito en el logro de nuestro propósito?  
R= Una visión más amplia de nuestro lugar en el universo
2. ¿Cuáles son los servicios más importantes que deberíamos continuar proporcionando, cambiar o comenzar a ofrecer en los próximos tres años?  
R= Ayuda más organizada para los usuarios del telescopio. Cursos para las universidades estatales. Cursos de actualización para todo nuestro personal.
3. ¿Qué cambios de personal y de beneficios necesitamos implementar para lograr mejor nuestro propósito?  
R= Más y mejor preparado personal de administración. Mejores prestaciones para personal en general.
4. ¿Cómo nos ayudarán nuestros funcionarios electos o la junta directiva a lograr nuestro propósito?  
R= Facilitando los procesos administrativos que se requieran para implementar las mejoras propuestas
5. ¿Qué cambios en el desarrollo de recursos (financiación) tenemos que influir para lograr mejor nuestro propósito?  
R= Conseguir una partida específica para el observatorio, de preferencia la independencia respecto de la institución receptora.
6. ¿Qué cambios en las instalaciones y la tecnología necesitamos implementar para lograr mejor nuestro propósito?  
R= Un edificio específico para el proyecto y centro de cómputo de alto rendimiento para el procesamiento y almacenamiento de datos.
7. ¿Qué cambios en la infraestructura, los sistemas o las comunicaciones necesitamos implementar para lograr mejor nuestro propósito?  
R= Ampliación de edificio administrativo, acercar el campamento base al sitio del telescopio.
8. ¿Cómo podríamos prestar nuestros servicios de manera más eficaz o eficiente? Si sólo se pudieran hacer tres cambios que afectaran significativamente a nuestra capacidad de prestar servicios de calidad a nuestros clientes/usuarios, ¿cuáles serían esos cambios?  
R= Independencia del observatorio, suficiencia presupuestaria, equipo administrativo proactivo y experimentado
9. ¿Qué nos hace únicos?  
R= Telescopio milimétrico más grande del mundo en su tipo.
10. ¿Qué es lo que nuestros clientes consideran más importante en nuestra prestación de servicios? ¿Qué necesitan nuestros clientes/ consumidores de nosotros?  
R= Ayuda para preparar propuestas y observaciones. Calidad en los datos que se entregan.

### Participante – Gerente técnico / Dirección de administración GTM

1. ¿Cómo se mejoraría o cambiaría el mundo si tuviéramos éxito en el logro de nuestro propósito?  
R= El mundo tendrá una ventana al universo abierta 24/7
2. ¿Cuáles son los servicios más importantes que deberíamos continuar proporcionando, cambiar o comenzar a ofrecer en los próximos tres años?  
R= Acceso abierto a las imágenes, publicaciones técnicas y resultados científicos,
3. ¿Qué cambios de personal y de beneficios necesitamos implementar para lograr mejor nuestro propósito?  
R= Necesitamos establecer una figura legal que de estabilidad en la operación, certidumbre laboral a los involucrados.
4. ¿Cómo nos ayudarán nuestros funcionarios electos o la junta directiva a lograr nuestro propósito?  
R= En este momento se requiere compromiso para formar la entidad independiente con personalidad jurídica propia.
5. ¿Qué cambios en el desarrollo de recursos (financiación) tenemos que influir para lograr mejor nuestro propósito?  
R= Presupuesto normalizado del gobierno federal o estatal.
6. ¿Qué cambios en las instalaciones y la tecnología necesitamos implementar para lograr mejor nuestro propósito?  
R= En resumen, el equipamiento para la observación remota y las adiciones para una operación diurna.
7. ¿Qué cambios en la infraestructura, los sistemas o las comunicaciones necesitamos implementar para lograr mejor nuestro propósito?  
R= Comunicación por radio, infraestructura de alojamiento y transporte suficiente y eficiente

8. ¿Cómo podríamos prestar nuestros servicios de manera más eficaz o eficiente? Si sólo se pudieran hacer tres cambios que afectaran significativamente a nuestra capacidad de prestar servicios de calidad a nuestros clientes/usuarios, ¿cuáles serían esos cambios?

R= Personalidad jurídica propia, personal propio, presupuesto propio

9. ¿Qué nos hace únicos?

R= El más grande del mundo en el rango observación de 1 a 4 mm, el más sensitivo, el más cercano al Ecuador entre los radio telescopios más grandes del mundo, por tanto, acceso a ambos hemisferios

10. ¿Qué es lo que nuestros clientes consideran más importante en nuestra prestación de servicios? ¿Qué necesitan nuestros clientes/ consumidores de nosotros?

R= Alta sensibilidad y resolución, por tanto, la posibilidad de detectar lo que otros telescopios no han podido detectar o distinguir hasta la fecha.

### **Participante: Operador de telescopio / Operaciones**

1. ¿Cómo se mejoraría o cambiaría el mundo si tuviéramos éxito en el logro de nuestro propósito?

R= Se extendería la percepción y el conocimiento del universo, del cosmos en el que habitamos

2. ¿Cuáles son los servicios más importantes que deberíamos continuar proporcionando, cambiar o comenzar a ofrecer en los próximos tres años?

R= En primer lugar seguir proporcionando la infraestructura del GTM funcionando al 100% a los científicos nacionales e internacionales para seguir explorando el universo. Expandir la prestación de servicios de metrología a la industria nacional. Abrir más cursos de astronomía, así como también de los equipos tecnológicos e instrumentos científicos para hacer observaciones científicas con el GTM. Iniciar un programa de consultoría para organizaciones públicas y privadas en el área de instrumentación para observatorios. Iniciar un programa de estancias para atraer a los estudiantes de bachillerato y licenciatura a optar por el estudio de la astronomía y carreras afines

3. ¿Qué cambios de personal y de beneficios necesitamos implementar para lograr mejor nuestro propósito?

R= Más allá de realizar cambios de personal, ya que es muy especializado, sería conveniente fomentar el trabajo en equipo, la comunicación e implementar herramientas de gestión de la calidad

4. ¿Cómo nos ayudarán nuestros funcionarios electos o la junta directiva a lograr nuestro propósito?

R= Demostrando mayor empatía e interés de la dirección y los jefes de cada área para entender las necesidades que existen entre cada una. Capacitando al personal con cursos especializados en los equipos y herramientas tecnológicas instalados en el GTM

5. ¿Qué cambios en el desarrollo de recursos (financiación) tenemos que influir para lograr mejor nuestro propósito?

R= Dado que es un proyecto que recibe presupuesto público, es importante fomentar la transparencia y rendición de cuentas con los interesados para mantener la confianza y ser sujetos de más apoyos económicos

6. ¿Qué cambios en las instalaciones y la tecnología necesitamos implementar para lograr mejor nuestro propósito?

R= Instalaciones propias con todas las áreas y laboratorios de acuerdo con la instrumentación, equipos y servicios que utiliza el GTM. Acondicionar los laboratorios de metrología, instrumentación y mecánica. Mejorar la infraestructura y herramientas para las áreas administrativas y archivo

7. ¿Qué cambios en la infraestructura, los sistemas o las comunicaciones necesitamos implementar para lograr mejor nuestro propósito?

R= Implementar un sistema de gestión ad hoc (ERP, CRM, B.I., etc).

8. ¿Cómo podríamos prestar nuestros servicios de manera más eficaz o eficiente? Si sólo se pudieran hacer tres cambios que afectaran significativamente a nuestra capacidad de prestar servicios de calidad a nuestros clientes/usuarios, ¿cuáles serían esos cambios?

R= Tener una mentalidad abierta al cambio. Dominio total de las herramientas (tecnológicas y teóricas) y equipos. Aplicación de la mejora continua para lograr la calidad en nuestros servicios

9. ¿Qué nos hace únicos?

R= Que somos personal técnico, científico y administrativo especializado en la operación y mantenimiento del telescopio más grande y único en el mundo

10. ¿Qué es lo que nuestros clientes consideran más importante en nuestra prestación de servicios? ¿Qué necesitan nuestros clientes/ consumidores de nosotros?

R= Que operamos la infraestructura de un radio telescopio con una superficie activa de 50 m de diámetro; y que además los datos científicos obtenidos son fiables para la investigación del cosmos

**Participante: Ing. Experto C / Administración**

1. ¿Cómo se mejoraría o cambiaría el mundo si tuviéramos éxito en el logro de nuestro propósito?  
R= Con desarrollo de nuevo conocimiento e investigaciones.
2. ¿Cuáles son los servicios más importantes que deberíamos continuar proporcionando, cambiar o comenzar a ofrecer en los próximos tres años?  
R= Impartir cursos para formación de recursos humanos expertos en astronomía.  
Asesoramiento para la creación y desarrollo de nuevos proyectos científicos.  
Hacer más ciencia y desarrollo tecnológico.
3. ¿Qué cambios de personal y de beneficios necesitamos implementar para lograr mejor nuestro propósito?  
R= Más allá de realizar cambios de personal, llevar a cabo un plan de capacitación y permitir la selección del personal con base en las necesidades reales del puesto.
4. ¿Cómo nos ayudarán nuestros funcionarios electos o la junta directiva a lograr nuestro propósito?  
R= Dando a conocer a todo el personal los logros obtenidos, más capacitación, confianza y motivación
5. ¿Qué cambios en el desarrollo de recursos (financiación) tenemos que influir para lograr mejor nuestro propósito?  
R= El director hace todo lo posible y busca los medios para la autorización del presupuesto, más bien hace falta apoyo por parte de los interesados, sumado a los recortes que ha sufrido la ciencia y la tecnología en México.
6. ¿Qué cambios en las instalaciones y la tecnología necesitamos implementar para lograr mejor nuestro propósito?  
R= Si se independiza del INAOE serían instalaciones propias.
7. ¿Qué cambios en la infraestructura, los sistemas o las comunicaciones necesitamos implementar para lograr mejor nuestro propósito?  
R= Fomentar mayor comunicación y confianza entre directivos y personal operativo.  
Que todas las actividades que se llevan a cabo se vayan a un solo servidor para tener la información disponible si alguien deja de colaborar en el proyecto.  
Instalar un sistema como ERP para concentrar las actividades e información y esté disponible para los miembros del GTM.
8. ¿Cómo podríamos prestar nuestros servicios de manera más eficaz o eficiente? Si sólo se pudieran hacer tres cambios que afectarían significativamente a nuestra capacidad de prestar servicios de calidad a nuestros clientes/usuarios, ¿cuáles serían esos cambios?  
R= Implementar un sistema (ERP) para agilizar procedimientos.  
Realmente hacer una agenda para reuniones  
Hacer un plan de trabajo por área para reunión de resultados  
Mejorar y fomentar la convivencia entre departamentos y el INAOE
9. ¿Qué nos hace únicos?  
R= Que formamos parte del proyecto más importante del mundo. Que se hace ciencia y tecnología con una infraestructura única en el mundo.
10. ¿Qué es lo que nuestros clientes consideran más importante en nuestra prestación de servicios? ¿Qué necesitan nuestros clientes/ consumidores de nosotros?  
R= Los proyectos que se realizan y las investigaciones que realizan. Fomentar el interés en la formación de estudiantes y personal operativo especializado en astronomía.

**Anexo V. Cuestionario estrategia - Equipo de miembros clave del observatorio astronómico****Participante – Astrónomo de soporte – Investigador CONACYT / Científica-astrónomos**

1. ¿Cuáles son las alternativas prácticas para abordar la problemática de dependencia hacia el CPI?  
R= Que sea elegido como director general del CPI un miembro de la coordinación de astrofísica que mejore la relación, entienda las necesidades del observatorio y facilite el proceso de separación.
2. ¿Qué barreras potenciales existen en la realización de las acciones?  
R= En principio que es un proceso donde se postulan candidatos que cumplen con los requisitos pero que pueden ser de las distintas coordinaciones y su elección es por votación por lo que no necesariamente resultará ser un miembro de la coordinación de astrofísica.
3. ¿Qué medidas tomar para lograr las alternativas o superar las barreras?  
R= Una alternativa sería postular a un miembro de la coordinación y buscar mejorar las relaciones entre él, el observatorio y las distintas coordinaciones.
4. ¿Qué medidas importantes deben adoptarse en el próximo año (o dos)?

R=Primero, seleccionar al candidato. Segundo, prepararlo para que entienda y conozca el quehacer del CPI y el observatorio y tenga un buen desempeño como director.

5. ¿Qué acciones deben tomarse en los próximos seis meses y quién es el responsable?

R= Sondar quién podría ser ese posible candidato e ir preparando información y documentación para plantear el tema al grupo de científicos de la coordinación. El responsable sería el coordinador, con la asistencia del director del observatorio.

#### **Participante – Gerente técnico / Dirección de administración GTM**

1. ¿Cuáles son las alternativas prácticas para abordar la problemática de dependencia hacia el CPI?

R= Presentar ante la dirección general del CPI un plan de separación

2. ¿Qué barreras potenciales existen en la realización de las acciones?

R= Falta de comunicación y coordinación entre la dirección general del CPI y del observatorio astronómico. Se necesita asesoría legal externa y para ello se debe contar con recurso económico.

3. ¿Qué medidas tomar para lograr las alternativas o superar las barreras?

R= Mejorar la relación entre ambas direcciones y plantear que la separación no significa que no existan proyectos y actividades de manera conjunta. Buscar la asesoría ante el CONACyT.

4. ¿Qué medidas importantes deben adoptarse en el próximo año (o dos)?

R= Mejorar la relación y comunicación entre direcciones, así mismo con la coordinación de astrofísica

5. ¿Qué acciones deben tomarse en los próximos seis meses y quién es el responsable?

R= Programar reuniones para tocar temas varios sobre el observatorio y su lugar como parte del CPI. La iniciativa debe ser promovida por el director del observatorio y quizá sería importante formar una comitiva.

#### **Participante: Operador de telescopio / Operaciones**

1. ¿Cuáles son las alternativas prácticas para abordar la problemática de dependencia hacia el CPI?

R= Una primer propuesta sería más que separar al observatorio del CPI buscar que su presupuesto nuevamente sea independiente, que sea autorizado solo al observatorio. Buscar el apoyo del CONACyT para que se pueda llevar a cabo una separación y el observatorio tenga su personalidad jurídica. Buscar generar recursos propios a través de colaboraciones o proporcionar servicios de observaciones a científicos con un costo.

2. ¿Qué barreras potenciales existen en la realización de las acciones?

R= La primer barrera sería convencer y dar la justificación adecuada de la necesidad de separación del observatorio del CPI. La segunda barrera sería la relación que tiene el observatorio con la dirección del CPI y el CONACyT.

Que es posible que los científicos o las organizaciones que se dedican a la astronomía puedan conseguir los mismo servicios con otros observatorios sin costo.

3. ¿Qué medidas tomar para lograr las alternativas o superar las barreras?

R= Tener la convicción de los directivos del observatorio de querer y lograr convencer tanto al CPI como al CONACyT sobre la necesidad y sobre todo que la separación no significa la ruptura de colaboraciones entre el CPI y el observatorio. Buscar tener comunicación eficaz y continua sobre las colaboraciones entre ambos.

Garantizar la precisión de los datos por los que pagarían, por la dimensión de su área colectora se garantiza que se tendrá mayor alcance en las observaciones, y por último su personal capacitado y especializado

4. ¿Qué medidas importantes deben adoptarse en el próximo año (o dos)?

R= Preparar los argumentos claros y específicos para poder presentar ante las autoridades del CPI y del CONACyT Realizar el procedimiento legal y administrativo para comunicar al CONACyT la intención de separación para que el proceso se de de manera pacífica y en buenos terminos. Determinar los costos de los servicios con base en los recursos técnicos, científicos y tecnológicos que serán requeridos para realizar las observaciones. Realizar una propuesta con todos los servicios que ofrecerá el observatorio para que los científicos que requieran los servicios puedan elegir al observatorio como su mejor opción.

5. ¿Qué acciones deben tomarse en los próximos seis meses y quién es el responsable?

R= Investigar el procedimiento, los requisitos y ante que dependencias es necesario presentar la solicitud para llevar a cabo la separación. Investigar ante que directivos debe presentarse la intención y lograr contar con su apoyo y aprobación. Para poder determinar los costos de los servicios el responsable sería el director del observatorio pero apoyado por los científicos, encargados de la administración y los gerentes de área.

#### **Participante: Ing. Experto C / Administración**

1. ¿Cuáles son las alternativas prácticas para abordar la problemática de dependencia hacia el CPI?

R= Gestionar ante CONACyT los apoyos legales y económicos para llevar a cabo el proceso conforme sea necesario ya que es posible que el caso se tenga que presentar ante la SHCP y la Cámara de Diputados.

2. ¿Qué barreras potenciales existen en la realización de las acciones?

R= Que no se estaría involucrando a la dirección general del CPI. Es necesario integrar un informe sobre el observatorio y un plan que exponga la justificación, las necesidades y las ventajas de llevar a cabo dicha separación. No se cuenta con un asesor legal experto en este tipo de temas. No se tiene una relación tan directa con los directivos del CONACyT.

3. ¿Qué medidas tomar para lograr las alternativas o superar las barreras?

R= Primero gestionar ante la dirección general su apoyo. Integrar el informe y plan. Buscar asesoría legal especializada en el tema. Buscar mejorar o crear un canal de comunicación con la dirección del CONACyT.

4. ¿Qué medidas importantes deben adoptarse en el próximo año (o dos)?

R= Primero, integrar el informe y plan; segundo, buscar asesoría legal especializada; por último, acercarse a la dirección general del CPI y del CONACYT para ir trabajando el mejorar o crear las relaciones apropiadas.

5. ¿Qué acciones deben tomarse en los próximos seis meses y quién es el responsable?

R= Integrar el informe y plan. El responsable sería el director del observatorio y sería recomendable crear un equipo de trabajo específico para ese proyecto.