



**“PROPUESTA DE UN MODELO ESTRATÉGICO DE
CONTROL DE GESTIÓN APLICADO AL OBSERVATORIO DE
RADIOASTRONOMÍA ALMA”**

**TESIS PARA OPTAR AL GRADO DE
MAGÍSTER EN CONTROL DE GESTIÓN**

**Alumno: Pedro Delgado Copa
Profesor Guía: Juan Pablo Miranda**

Santiago, Agosto de 2014

*“Los problemas significativos que enfrentamos
no pueden ser solucionados
en el mismo nivel de pensamiento
en el que estábamos
cuando los creamos.”*

Albert Einstein

Esta tesis está dedicada a mi familia y mi pareja que siempre me han brindado su apoyo, estímulo, comprensión y paciencia para continuar y lograr el término de este proyecto. Por supuesto también dedicada a mis padres que me guiaron desde mis primeros pasos en la aventura del conocimiento.

AGRADECIMIENTOS

Deseo agradecer a todas las personas que me brindaron su ayuda y apoyo durante el desarrollo de esta tesis.

Agradezco al profesor Juan Pablo Miranda, profesor guía de tesis, que con la mejor disposición y apoyo en las diferentes etapas del desarrollo pudo hacer que este trabajo saliera adelante y que finalmente se tradujo en excelente término.

Mis agradecimientos también a la organización Associated Universities, Inc. mediante su Gerente de Administración Mauricio Pilleux con quien obtuve el desarrollo inicial de este proyecto.

Finalmente también agradecer a todos los profesores y staff de administración de la escuela de postgrado de la Facultad de Economía y Negocios, que nos transmitieron su conocimiento y brindaron su apoyo en nuestra formación para llegar a esta etapa

PADC

TABLA DE CONTENIDOS

<u>CAPÍTULO</u>	<u>PÁGINA</u>
RESUMEN EJECUTIVO.....	1
1. CAPÍTULO 1: INTRODUCCIÓN.....	3
1.1. Fundamento.....	4
1.2. Objetivo General	4
1.3. Objetivos Específicos	4
1.4. Justificación	5
1.5. Alcances y Limitaciones	5
1.6. Metodología	6
2. CAPÍTULO 2: MARCO TEÓRICO	7
2.1. Unidad Estratégica de Negocios	7
2.2. Desarrollo de la Estrategia	8
2.2.1. Misión, Visión y Valores	8
2.2.2. Análisis Estratégico.....	10
2.2.3. Planificación Estratégica	13
3. CAPÍTULO 3: DESARROLLO DE LA ESTRATÉGIA.....	21
3.1. Contexto de la Organización	21
3.1.1. Tipos de observatorios y modos de observación	22
3.1.2. Tipos de observatorios	22
3.1.3. Modalidades de observación.....	23
3.2. Unidad Estratégica de Negocios	24
3.2.1. Descripción.....	24
3.2.2. Forma de funcionamiento.....	25
3.2.3. Estructura organizacional.....	26
3.3. Misión, Visión, Valores	28
3.3.1. Propuesta de Misión	28
3.3.2. Propuesta de Visión	28

3.3.3.	Propuesta de Valores	29
3.4.	Análisis Estratégico	30
3.4.1.	Análisis Externo	30
3.4.2.	Análisis Interno.....	39
3.4.3.	Matriz FODA.....	47
3.4.4.	Conclusiones análisis de la matriz FODA.....	50
3.4.5.	Propuesta de Valor.....	51
3.4.6.	Atributos que valora el cliente	52
3.4.7.	Descripción formal de la propuesta de valor	54
3.4.7.1.	Valores y Propuesta de valor.....	55
3.4.7.2.	Factores críticos de éxito	56
3.5.	Ejes Estratégicos	56
4.	CAPÍTULO 4: PLANIFICACIÓN ESTRATÉGICA.....	57
4.1.	Modelo de Negocios.....	57
4.1.1.	Elementos.....	57
4.2.	Construcción del Mapa Estratégico	61
4.2.1.	Mapa Estratégico.....	62
4.2.2.	Relaciones de causa – efecto en el mapa estratégico	63
4.3.	Cuadro de Mando Integral.....	66
5.	CAPÍTULO 5: ALINEAMIENTO ORGANIZACIONAL.....	71
5.1.	Tableros de Gestión (Proceso de Cascada).....	71
5.2.	Esquema de Incentivos	80
5.2.1.	Diagnóstico de la situación actual.....	80
5.2.2.	Propuesta de Esquema de incentivos.....	81
5.2.3.	Incentivos Económicos	82
5.2.4.	Incentivos no monetarios	86
6.	CAPÍTULO 6: CONCLUSIONES	93
	Conclusiones	93
	BIBLIOGRAFÍA	97

ANEXO A: DICCIONARIO DE INDICADORES DEL CUADRO DE MANDO INTEGRAL	99
ANEXO B: LISTADO DE ACRÓNIMOS.....	112
VITA	113

LISTA DE TABLAS

<u>TABLA</u>	<u>PÁGINA</u>
Tabla I: Cuadro análisis de misión.....	28
Tabla II: Cuadro análisis de visión.....	29
Tabla III: Cuadro comparativo censo 2009 -2013 (Sochias)	34
Tabla IV: Tabla de puntuación de impactos	48
Tabla V: Matriz FODA:.....	49
Tabla VI: Relación causa efecto para la Perspectiva de la comunidad científica y comunidad general (Stakeholder):.....	63
Tabla VII: Relación causa efecto para la Perspectiva financiera:.....	63
Tabla VIII: Relación causa efecto para la Perspectiva de procesos internos.....	64
Tabla IX: Relación causa efecto para la Perspectiva de capacidades y aprendizaje	65
Tabla X: Cuadro de Mando Integral: Perspectiva de la comunidad científica y comunidad general (Stakeholder)	67
Tabla XI: Cuadro de Mando Integral: Perspectiva financiera	68
Tabla XII: Cuadro de Mando Integral: Perspectiva de Procesos Internos	69
Tabla XIII: Cuadro de Mando Integral: Perspectiva de aprendizaje y crecimiento	70
Tabla XIV: Tablero de Control para el área de Ciencias.....	73
Tabla XV: Tablero de Control para el área de Ingeniería	76
Tabla XVI: Tablero de Control para el área oficina del Director para Educación y Difusión Pública.....	79
Tabla XVII: Incentivos actuales.....	81
Tabla XVIII: Esquema de incentivos para el área de Ciencias	83
Tabla XIX: Esquema de incentivos para el área de Ingeniería	84
Tabla XX: Esquema de incentivos área Oficina del Director para Educación y Difusión Pública.....	85
Tabla XXI: Determinación de la recompensa no monetaria	86
Tabla XXII: Esquema de incentivos no monetarios área de Ciencias	87
Tabla XXIII: Esquema de incentivos no monetarios área de Ingeniería.....	89
Tabla XXIV: Esquema de incentivos no monetarios área Oficina del Director para Educación y Difusión Pública	91

LISTA DE FIGURAS

<u>FIGURA</u>	<u>PÁGINA</u>
Figura 1: Sistema de Gestión	6
Figura 2: Atributos de Propuesta de Valor y Ejes Estratégicos en Mapa Estratégico.....	13
Figura 3: Ejemplo de diseño de un mapa estratégico	16
Figura 4: El cuadro de mando integral como estructura, (Kaplan, R., y Norton, D., 1996)	17
Figura 5: Proceso de cascada que se replica para cada nivel en las cuatro perspectivas	18
Figura 6: Sistema de incentivos, metas y recompensas	20
Figura 7: Tipos de observatorios.....	23
Figura 8: Modo de observación visitante	23
Figura 9: Modalidad de observación robótico	24
Figura 10: Secuencia del proceso de observación	25
Figura 11: Organigrama ALMA 2012	26
Figura 12: Desarrollo de la investigación astronómica por región.....	33
Figura 13: Cadena de Valor.....	41
Figura 14: Descripción de los atributos.....	53
Figura 15: Valores y Propuesta de Valor	55
Figura 16: Relación ejes estratégicos y propuesta de valor.....	56
Figura 17: Diagrama de Elementos del Modelo de Negocios (Modelo <i>Canvas</i>).....	60
Figura 18: Mapa Estratégico del observatorio ALMA	62
Figura 19: Tablero de Gestión para el área de Ciencias	72
Figura 20: Tablero de Gestión para el área de Ingeniería	75
Figura 21: Tablero de Gestión área Oficina del Director para Educación y Difusión Pública	78

RESUMEN EJECUTIVO

El presente estudio consiste en el desarrollo de un Modelo Estratégico de Control de Gestión para la operación del Observatorio de Radioastronomía ALMA, mediante el cual se presenta una propuesta de alineación estratégica a nivel corporativo y aplicación a tres áreas.

En estos momentos el observatorio no cuenta con un sistema estratégico de control de gestión, por lo que a partir del presente trabajo apoyado por el taller AFE se abordan en forma metodológica los temas básicos de estrategia, pasando por una propuesta de misión, visión y valores, confección de un mapa estratégico corporativo, cuadro de mando integral y su despliegue en cascada, y finalmente se presenta un de esquema de incentivos. Todo esto permite servir de apoyo práctico, formal, metodológico y académico a la dirección estratégica y al alineamiento organizacional.

El estudio se ha organizado en seis capítulos, donde el primer capítulo corresponde a la introducción, objetivos generales y específicos, la justificación, los alcances y limitaciones en la investigación así como la metodología utilizada en su realización.

En el segundo capítulo se encuentra el marco teórico de apoyo en el desarrollo sistemático del trabajo.

En el capítulo tres denominado “Desarrollo de la Estrategia”, se revisa el contexto de la organización, la descripción de la unidad estratégica de negocios, la descripción de propuestas de misión y visión junto a las definiciones para los valores organizacionales, luego se presenta el análisis estratégico compuesto por el análisis externo basado en el análisis PESTEL y las cinco fuerzas de Porter (Michael Porter, 1980), y el análisis interno mediante la cadena de valor para luego realizar la descripción de la matriz FODA con sus cuatro componentes fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas, (Francés, 2006) y finalmente se presenta la propuesta de valor y determinación de los ejes estratégicos.

En el capítulo cuatro se presenta la “Planificación Estratégica”, que involucra la descripción del modelo de negocios del observatorio, llevado a un esquema basado en el modelo CANVAS (Osterwalder, 2012) analizado en su libro Generación de modelos de negocios, luego es presentada una propuesta de Mapa Estratégico y Cuadro de Mando Integral con sus relaciones de causa efecto para las cuatro perspectivas denominadas

perspectiva de aprendizaje y crecimiento, de procesos internos, de clientes y financiera. (Kaplan, R., y Norton, D., 2008)

En el capítulo cinco, se presenta el alineamiento organizacional, el cual se analiza mediante el proceso de despliegue en cascada aplicado a tres áreas del observatorio, para tres ejes estratégicos, mediante tableros de gestión y tableros de control. Por último se presenta una propuesta de Esquema de Incentivos para medir los desempeños esperados de acuerdo a metas establecidas que se encuentran articuladas por una recompensa propuesta.

Finalmente en el capítulo seis se entregan las conclusiones obtenidas del desarrollo del estudio y también basado en la opinión recopilada de las diferentes entrevistas y reuniones realizadas a empleados del observatorio, pertenecientes a diferentes áreas.

1. CAPÍTULO 1: INTRODUCCIÓN

El presente estudio es una propuesta de un Modelo Estratégico de Control de Gestión para la operación del Observatorio de Radio Astronomía ALMA.

El Observatorio Atacama Large Millimeter/submillimeter Array (ALMA), es una instalación astronómica internacional, formado por una asociación entre Norteamérica, Europa y Asia del Este en cooperación con la República de Chile.

ALMA es financiado en Norteamérica por la Fundación Nacional de Ciencias de EE.UU. (NSF por su sigla en inglés) en cooperación con el Consejo Nacional de Investigaciones de Canadá (NRC por su sigla en inglés) y el Consejo Nacional de Ciencia de Taiwán (NSC por su sigla en inglés), en Europa por la Organización Europea para la Investigación Astronómica en el Hemisferio Austral (ESO), y en Asia del Este por los Institutos Nacionales de Ciencias Naturales (NINS por su sigla en inglés) de Japón en cooperación con la Academia Sinica (AS) en Taiwán.

La construcción y operación de ALMA son conducidas a nombre de Norteamérica por el Observatorio Radio Astronómico Nacional (NRAO), que es operado por Associated Universities, Inc. (AUI), a nombre de Europa por ESO, y a nombre de Asia del Este por el Observatorio Astronómico Nacional de Japón (NAOJ). El Joint ALMA Observatory (JAO) tiene a su cargo la dirección general y la gestión de la construcción, como también la puesta en marcha y las operaciones de ALMA. (www.almaobservatory.org, s.f.)

El observatorio ALMA, es un instrumento de transformación en el concepto científico, diseño de ingeniería, y organización como un propósito científico global que será usada por una fracción substancial de la comunidad astronómica.

ALMA está compuesta por 50 antenas de 12 metros de diámetro en un arreglo interferométrico extendido, más 12 antenas de 7 metros de diámetro y 4 antenas de 12 metros en un arreglo compacto (ACA), operado a frecuencias entre 80 y 900 GHz a más de 5000 metros de altura en el norte de Chile.

La presente propuesta se desarrolla en los momentos en que el observatorio se encuentra en los inicios de su etapa de operación plena. Teniendo en cuenta que concluyó el ciclo cero (periodo de marcha blanca) y ciclo uno de observaciones. Estratégicamente en esta nueva etapa es de suma importancia el cumplimiento de las metas de observaciones, la

existencia de metas de rendimiento de observaciones diarias, mensuales y anuales, para lo cual es necesario mantener alineada a todas las áreas de la organización. También existen cambios en los presupuestos, readecuación estructural, búsqueda de eficiencia en los diferentes procesos y es el momento donde se requiere que los empleados conozcan y se sientan comprometidos con la misión y visión del observatorio.

Dado lo indicado anteriormente se propone un modelo estratégico de control de gestión para el apoyo la operación del Observatorio ALMA.

1.1. Fundamento

El estudio propone mostrar la importancia de la implementación de un sistema estratégico de control de gestión para la operación del observatorio de radioastronomía ALMA, el cual se encuentra en su etapa incipiente de total operación, después de un periodo aproximado de diez años desde el inicio de su organización y construcción en Chile.

Así como el foco del observatorio se encuentra directamente relacionado con las ciencias básicas como lo es la astronomía, también se demostrará la importancia de la aplicación de las ciencias de la administración para el logro de los objetivos estratégicos de esta.

1.2. Objetivo General

Diseñar una propuesta de Modelo Estratégico de Control de Gestión para el Observatorio ALMA en su etapa de operación.

1.3. Objetivos Específicos

- Identificar y formalizar los lineamientos estratégicos para el Observatorio en su etapa de operación.
- Describir en un lenguaje adecuado el funcionamiento del observatorio sus procesos y modelo de negocios.
- Diseñar una propuesta de mapa estratégico y un cuadro de mando integral con la aplicación del proceso en cascada a tres áreas de la organización.

- Describir en forma técnica una proposición de medición y cumplimiento de resultados, acorde a los propósitos del observatorio.
- Plantear recomendaciones que ayuden al establecimiento de un sistema estratégico de control de gestión.

1.4. Justificación

Es un aporte importante para el observatorio contar con un sistema estratégico de control de gestión para la operación, puesto que se encuentra en la etapa final de transición a la operación plena. Comienza un cambio total en el foco que tuvo durante muchos años, que fue la construcción de este. Los nuevos objetivos de la dirección, la reducción de su estructura, la nueva disponibilidad de recursos para hacer una operación eficiente y al mismo tiempo cumplir con los resultados esperados y el desafío científico y de ingeniería de continuar siendo líder a nivel mundial, plantean un nuevo escenario y por tanto una nueva forma de hacer las cosas, que requieren de una guía estratégica para que se pueda llegar a buen puerto. De aquí tendría que nacer la necesidad imperiosa de contar con un Sistema Estratégico de Control de Gestión para la operación del observatorio, como apoyo fundamental a la dirección en el cumplimiento de los objetivos, su comunicación, alineación y formas de medirlas y recompensarlas.

1.5. Alcances y Limitaciones

Alcances

Como no existen definiciones claras y públicas de los delineamientos estratégicos del observatorio, en la mayor parte del estudio se presentan propuestas de elaboración propia, tanto en el desarrollo de la estrategia, como en la planificación estratégica y alineamiento organizacional y en las conclusiones.

En la planificación estratégica se excluye el análisis de financiación Stratex, que se considera discrecional de la dirección para una futura revisión. Tampoco se abordan las etapas denominadas “Planificar las operaciones”, “Controlar y aprender”, y “Probar y adaptar”.

Limitaciones

Queda excluido el análisis del tipo constitución de la organización, no aborda los costos de organización y sus implicancias en la dirección y administración.

Tampoco se abordan las estructuras de administración de los ejecutivos con el JAO y su interrelación con la estructura del observatorio, lo cual queda a discreción de la dirección del observatorio la evaluación de otro estudio al respecto.

1.6. Metodología

Para la aplicación práctica del presente estudio se utiliza un Sistema de Control Estratégico analizado por Kaplan y Norton, en su libro “Execution Premium”, correspondiente a las primeras tres etapas denominadas “Desarrollo de la Estrategia”, “Planificación de la Estrategia” y “Alineamiento Organizacional”.

A continuación se muestra el esquema utilizado, que incluye las etapas mencionadas anteriormente:

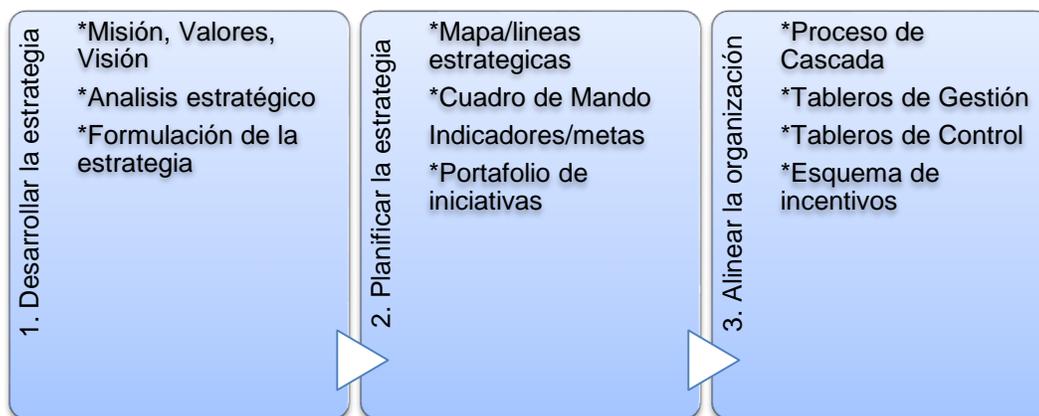


Figura 1: Sistema de Gestión
Fuente: (Kaplan, R., y Norton, D., 2008)

2. CAPÍTULO 2: MARCO TEÓRICO

En el presente capítulo se describe el marco teórico, el cual sirve de base para la posterior aplicación en el desarrollo de la estrategia, planificación estratégica y alineamiento organizacional. Se presentan las definiciones a considerar, metodología y modelos utilizados en los tres capítulos siguientes.

2.1. Unidad Estratégica de Negocios

Como primera definición para la aplicación de un modelo de control de gestión se encuentra la de “Unidad de negocios”, que también se le denomina Unidad Estratégica de Negocios.

En su definición se encuentra como “La unidad operativa que proporciona productos, servicios o prestaciones a un conjunto claramente identificable de clientes, consumidores o beneficiarios.” (Neira,P. y Winreich,M. apuntes taller AFE)

Se desprenden los siguientes componentes:

- La UEN, posee un mercado y productos reconocibles
- Debe poseer un único grupo de clientes, consumidores o beneficiarios claramente identificables.
- Servir a un mercado exterior de la empresa
- Debe ser posible identificar un único conjunto de competidores en el mercado que atiende la unidad operativa.
- Debe tener su propia dirección estratégica.

2.2. Desarrollo de la Estrategia

2.2.1. Misión, Visión y Valores

Misión

Para la declaración de misión se obtuvieron las partes pertinentes de las definiciones, que dicen relación a organizaciones sin fines de lucro:

“La Declaración de misión es un texto breve que define la razón de ser de la compañía. La misión debería describir el propósito fundamental de la entidad y, lo que brinda a los ciudadanos y beneficiarios (en el caso de las organizaciones sin fines de lucro).

La declaración de misión debería informar a los ejecutivos y empleados acerca del objetivo general que deben perseguir juntos.” (Kaplan, R., y Norton, D., 2008)

Visión

Para la declaración de visión se obtuvo la siguiente definición:

“La declaración de visión define los objetivos de mediano y largo plazo (de tres a diez años) de la organización. Debería estar orientada al mercado y expresar, con frecuencia en términos visionarios, cómo quiere al empresa que el mundo la perciba.”

También se indica que la declaración de visión debe contener tres componentes esenciales, a saber: Objetivo desafiante, definición de nicho y horizonte de tiempo.

“...La declaración de visión de una organización sin fines de lucro o gubernamental debería definir un objetivo desafiante que se relacione con su misión.” (Kaplan, R., y Norton, D., 2008)

Valores

Se encuentra la definición de la palabra valor de la siguiente manera:

“Alcance de la significación o importancia de una cosa, acción palabra o frase”.
(www.rae.es, s.f.)

“Conjunto de normas o principios morales e ideológicos que dirigen el comportamiento de una persona o sociedad.”

“Cualidad o conjunto de cualidades de una persona o cosa, en cuya virtud es apreciada.”
(www.es.thefreedictionary.com, s.f.)

Según Juan Carlos Jiménez en su libro “El Valor de los valores en las organizaciones”:

“Los valores son principios que nos permiten orientar nuestro comportamiento en función de realizarnos como personas. Son creencias fundamentales que nos ayudan a preferir, apreciar y elegir unas cosas en lugar de otras, o un comportamiento en lugar de otro. También son fuente de satisfacción y plenitud.

Nos proporcionan una pauta para formular metas y propósitos, personales o colectivos. Reflejan nuestros intereses, sentimientos y convicciones más importantes.

Los valores se refieren a necesidades humanas y representan ideales, sueños y aspiraciones, con una importancia independiente de las circunstancias. Por ejemplo, aunque seamos injustos la justicia sigue teniendo valor. Lo mismo ocurre con el bienestar o la felicidad.

Los valores valen por sí mismos. Son importantes por lo que son, lo que significan, y lo que representan, y no por lo que se opine de ellos.

Valores, actitudes y conductas están estrechamente relacionados. Cuando hablamos de actitud nos referimos a la disposición de actuar en cualquier momento, de acuerdo con nuestras creencias, sentimientos y valores.

Los valores se traducen en pensamientos, conceptos o ideas, pero lo que más apreciamos es el comportamiento, lo que hacen las personas. Una persona valiosa es alguien que vive de acuerdo con los valores en los que cree. Ella vale lo que valen sus valores y la manera cómo los vive.

Pero los valores también son la base para vivir en comunidad y relacionarnos con las demás personas. Permiten regular nuestra conducta para el bienestar colectivo y una convivencia armoniosa.

Quizás por esta razón tenemos la tendencia a relacionarlos según reglas y normas de comportamiento, pero en realidad son decisiones. Es decir, decidimos actuar de una manera y no de otra con base en lo que es importante para nosotros como valor. Decidimos creer en eso y estimarlo de manera especial.

Al llegar a una organización con valores ya definidos, de manera implícita asumimos aceptarlos y ponerlos en práctica. Es lo que los demás miembros de la organización esperan de nosotros.

En una organización los valores son el marco del comportamiento que deben tener sus integrantes, y dependen de la naturaleza de la organización (su razón de ser); del propósito para el cual fue creada (sus objetivos); y de su proyección en el futuro (su visión). Para ello, deberían inspirar las actitudes y acciones necesarias para lograr sus objetivos.

Es decir, los valores organizacionales se deben reflejar especialmente en los detalles de lo que hace diariamente la mayoría de los integrantes de la organización, más que en sus enunciados generales.

Si esto no ocurre, la organización debe revisar la manera de trabajar sus valores.” (Jiménez, 2010)

2.2.2. Análisis Estratégico

2.2.2.1. Análisis Externo

En el análisis externo se realiza con una revisión al entorno en el cual se desempeña la organización, lugar donde se encuentran las oportunidades que puedan ser aprovechadas y también las amenazas que la puedan afectar, para esto se utiliza el análisis PESTEL (Kaplan, R., y Norton, D., 2008), que considera el entorno político, económico, social, tecnológico, ambiental y legal. También se incluye el análisis del entorno de la industria para lo cual se utiliza como herramienta el modelo de las cinco fuerzas de la competencia (Hitt, 2008), que considera el poder de negociación de los compradores, el poder de negociación de los proveedores, amenaza de nuevos entrantes, rivalidad entre las empresas que compiten y amenaza de productos sustitutos.

2.2.2.2. Análisis Interno

El análisis interno permite determinar las cualidades que posee la organización y que forman parte de sus fortalezas que permiten un buen nivel de desempeño así como también reconocer cuáles son sus instancias de mejoras. Para esto se utilizó el análisis de la cadena de valor de Michel Porter (Hitt, 2008), definiendo cuales son las actividades primarias que crean valor para la organización como crear mercado, producir y entregar productos y servicios

y venta a los clientes. Y por otro lado también el análisis de las actividades secundarias en las que se indican investigación y desarrollo, gestión de recursos humanos, y desarrollo de tecnología.

“El modelo de la cadena de valor ayuda a la compañía a identificar aquellas actividades que desea realizar de un modo distinto o mejor que sus competidores para establecer una ventaja competitiva sustentable” (Kaplan, R., y Norton, D., 2008).

2.2.2.3. Matriz F.O.D.A.

Con los datos recopilados del análisis externo e interno se confecciona una Matriz F.O.D.A. que ayuda a ordenar y entender de forma gráfica los focos clave que servirán para preparar la estrategia.

El análisis FODA es fundamental para determinar cuáles son las fortalezas que tiene la organización y que le permitirán tomar de mejor manera las oportunidades que se presenten y también como estas ayudarán a hacer frente a las amenazas existentes. Por otro lado al identificar la organización sus debilidades puede analizar cómo estas le afectan para aprovechar las oportunidades que se presentan en el mercado y también determinar cómo estas activan las amenazas del mercado.

Para el análisis cuantitativo de la matriz FODA se utiliza una escala Lickert con puntuación de 0 a 4, donde el valor cero significa que no hay impacto y cuatro que existe un muy alto impacto, de este obtienen las puntuaciones que servirán para determinar el análisis de las estrategias que se consideraran dado los recursos y capacidades que posee la organización.

2.2.2.4. Propuesta de Valor y Ejes Estratégicos

Propuesta de Valor

Según lo indica el libro “Generación de Modelos de Negocios” (Osterwalder, 2012) “la propuesta de valor es el factor que hace que un cliente se decante por una u otra empresa; su finalidad es solucionar un problema o satisfacer una necesidad del cliente. Las propuestas de valor son un conjunto de productos o servicios que satisfacen los requisitos de un segmento de mercado determinado. En este sentido, la propuesta de valor constituye una serie de ventajas que una empresa ofrece a sus clientes. Algunas propuestas de valor pueden ser

innovadoras y presentar una oferta nueva o rompedora, mientras que otras pueden ser parecidas a ofertas ya existentes e incluir alguna características o atributo adicional.”

Una propuesta de valor, crea valor para un segmento de mercado gracias a una mezcla específica de elementos adecuados a las necesidades de dicho segmento. Los valores pueden ser cuantitativos (precio, velocidad del servicio y otros) o cualitativos (diseño, experiencia del cliente, y otros).

Ejes Estratégicos

Como lo indica (Kaplan, R., y Norton, D., 2008), aunque la propuesta de valor varía de acuerdo al sector económico y a los segmentos de mercados, existe un conjunto de atributos comunes que organizan las propuestas de valor en casi todas las empresas. Estos atributos pueden ser agrupados en tres categorías:

Atributos de productos y/o servicios: Los atributos de los productos y servicios abarcan la funcionalidad del producto/servicio, su precio (promedio versus competidores), tiempo (tiempo de entrega) y su calidad (cero defectos).

La relación con los clientes: Esta dimensión incluye la entrega del producto/servicio al cliente, incluyendo la dimensión de la respuesta y plazo de entrega, y qué sensación tiene el cliente con respecto a comprar a esa empresa, también abarca los compromisos a largo plazo con el cliente.

Al llevar a la operación y práctica en algunas empresas las siguientes variables: Asesoría personal, Acceso conveniente (canales electrónicos), conexiones electrónicas (cliente-proveedor), sentimiento de urgencia o necesidad de respuesta (rápida y oportuna), etc.

Imagen y prestigio: La dimensión de imagen y prestigio refleja los factores intangibles que atraen a un cliente hacia una empresa, permite a una empresa definirse a sí misma de forma proactiva, para sus clientes.

Para ayudar a guiar la selección de la estrategia se presenta la propuesta de valor y atributos que valoran sus clientes representados en un esquema de un Mapa Estratégico, donde cada atributo se transforma en un eje estratégico, asociado a la propuesta de valor del segmento de clientes como se muestra a continuación en la Figura 2.

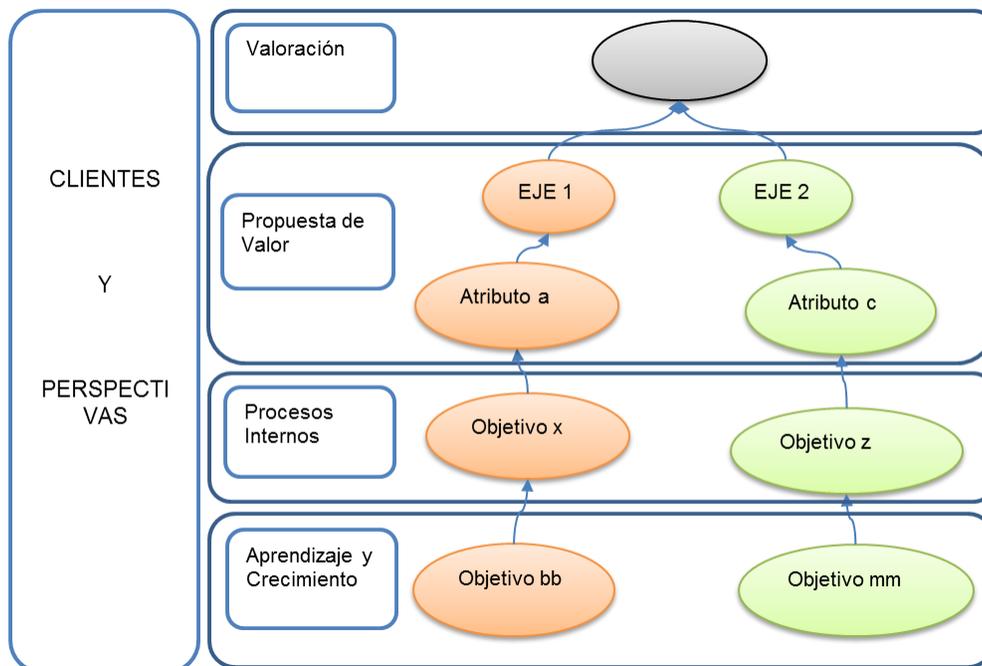


Figura 2: Atributos de Propuesta de Valor y Ejes Estratégicos en Mapa Estratégico.
Fuente: Elaboración propia

2.2.3. Planificación Estratégica

2.2.3.1. Modelo de Negocios

El modelo de negocios, descrito como “la forma de generación de ingresos de una negocio” (Peter Drucker, 1954), que en general se refiere a la forma en que una organización lleva a cabo su negocio.

También recientemente se encuentra analizado en nueve elementos según la metodología CANVAS (Osterwalder, 2012) indica “un modelo de negocios es una herramienta conceptual que contiene un conjunto de elementos y sus relaciones y que nos permite expresar la lógica de negocio de una empresa específica. Es la descripción del valor que una empresa ofrece a uno o varios segmentos de clientes y de la arquitectura de la empresa y su red de socios para crear, comercializar, y aportar este valor a la vez que genera un flujo rentable y sostenible de ingresos.”

La metodología está compuesta por los siguientes nueve elementos:

- Segmentos de Mercado, es el módulo que define los diferentes grupos de personas o entidades a los que se dirige una empresa.
- Propuesta de valor, es el módulo que describe el conjunto de productos y servicios que crean valor para un segmento de mercado específico.
- Canales, módulo que explica el modo en que una empresa se comunica con los diferentes segmentos de mercado para llegar a ellos y proporcionarles una propuesta de valor.
- Relaciones con los clientes, módulo en el que se describen los diferentes tipos de relaciones que establece una empresa con determinados segmentos de mercado.
- Fuentes de ingreso, módulo que se refiere al flujo de caja que genera una empresa en los diferentes segmentos de mercado.
- Recursos clave, es el módulo en que se describen los activos más importantes para que un modelo de negocio funcione.
- Actividades clave, en este módulo se describen las acciones más importantes que debe emprender una empresa para que su modelo de negocio funcione.
- Asociaciones clave, módulo que describe la red de proveedores y socios que contribuyen al funcionamiento de un modelo de negocio.
- Estructura de Costes, es el último módulo en que se describen todos los costes que implica la puesta en marcha de un modelo de negocio.

Mediante la descripción de cada elemento se logra obtener un esquema gráfico de la forma como la organización interrelaciona sus recursos y como genera sus ingresos.

2.2.3.2. Mapa Estratégico

De acuerdo a lo que indica (Kaplan, R., y Norton, D., 1996), el mapa estratégico busca describir la forma en que la organización crea valor. El modelo de cuatro perspectivas para describir la estrategia de creación de valor de una organización proporciona un lenguaje que los equipos ejecutivos pueden utilizar para discutir la dirección y las prioridades de la empresa.

También permite ver los indicadores estratégicos como una serie de relaciones causa y efecto entre objetivos de las cuatro perspectivas del cuadro de mando integral, a continuación se describen cada una de las perspectivas:

Perspectiva Financiera: el objetivo fundamental de las organizaciones del sector privado es crear un crecimiento sustentable del valor para los accionistas. Esto implica un compromiso a largo plazo.

Al mismo tiempo la organización debe mostrar resultados a corto plazo. Así, el punto de partida para describir la estrategia es equilibrar y enunciar el objetivo financiero a corto plazo de reducir costos y mejorar la productividad, con el objetivo a largo plazo de un crecimiento rentable de los ingresos. Para las organizaciones del sector público y sin fines de lucro, el objetivo máximo es entregar valor a los ciudadanos y a los integrantes, no a los accionistas. Para estas organizaciones el mapa estratégico debe ser modificado.

Perspectiva de Clientes: la estrategia se basa en una propuesta de valor diferenciada para el cliente, ya que su satisfacción es la fuente sustentable de creación de valor. La estrategia requiere una enunciación clara de los segmentos de clientes objetivo y la propuesta de valor requerida para satisfacerlos. La claridad de esta propuesta de valor es la dimensión más importante de la estrategia.

Perspectiva de Procesos Internos: el valor se crea mediante los procesos internos del negocio, describiendo el como la organización pondrá en práctica la estrategia. Las empresas deben focalizarse en los procesos internos clave que brindan la propuesta de valor diferenciadora y que son los más críticos para mantener la productividad y mantener la capacidad de la organización para operar.

Perspectiva de Aprendizaje y Crecimiento: la alineación estratégica determina el valor de los activos intangibles, es decir, describe los activos intangibles de la organización y la función que tienen en la estrategia. Los activos intangibles se pueden clasificar en 3 categorías:

- **Capital Humano:** habilidades, competencias y conocimientos de los empleados.
- **Capital de información:** bases de datos, sistemas de información, redes e infraestructura tecnológica.
- **Capital organizacional:** cultura, liderazgo, alineación de los empleados, trabajo en equipo y gestión del conocimiento.

Ninguno de estos activos tiene un valor que se pueda medir por separado o de forma independiente. El valor de los activos intangibles, deriva de su capacidad para ayudar a la organización a poner en práctica la estrategia. Cuando las tres componentes de la perspectiva de aprendizaje y crecimiento (Capital Humano, de información y organizacional) están alineados con la estrategia, la entidad tiene un alto grado de preparación organizacional, es decir, cuenta con la capacidad de movilizar y sostener el proceso de cambio requerido para ejecutar su estrategia. (Kaplan, R., y Norton, D., 1996)

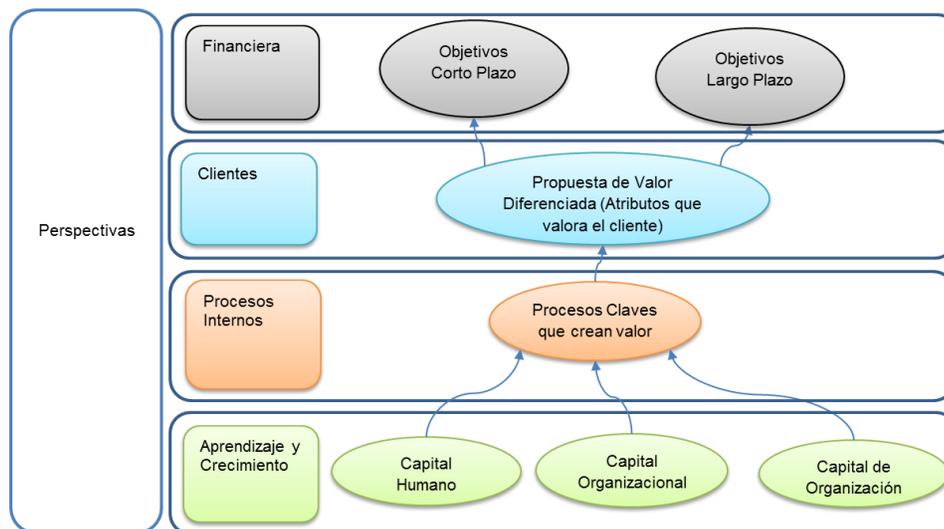


Figura 3: Ejemplo de diseño de un mapa estratégico
Fuente: Elaboración propia, basado en Mapas Estratégicos (Kaplan, R., y Norton.D, 2004)

Para el desarrollo del mapa estratégico considerando una organización sin fines de lucro se utiliza el mismo diseño considerando la perspectiva de clientes seguida de la perspectiva financiera.

2.2.3.3. Cuadro de Mando Integral

El cuadro de mando integral (Kaplan R. a., 2009), es un nuevo marco o estructura creado para integrar indicadores derivados de la estrategia. Aunque sigue reteniendo los indicadores financieros de la actuación pasada, el cuadro de mando integral introduce los inductores de la actuación financiera futura. Los inductores, que incluyen los clientes, los procesos y las perspectivas de aprendizaje y crecimiento, derivan de una traducción explícita y rigurosa de la estrategia de la organización, en objetivos e indicadores tangibles.

El verdadero poder del cuadro de mando integral aparece cuando se transforma de un sistema de indicadores en un sistema de gestión (Kaplan R. a., 2009)

. A medida que más organizaciones trabajan con el cuadro de mando integral, se dan cuenta de que puede utilizarse para:

- Clarificar la estrategia y conseguir el consenso sobre ella.
- Comunicar la estrategia a toda la organización.
- Alinear los objetivos personales y departamentales con la estrategia.
- Vincular los objetivos estratégicos con los objetivos a largo plazo y los presupuestos anuales.
- Identificar y alinear las iniciativas estratégicas.
- Realizar revisiones estratégicas periódicas y sistemáticas.
- Obtener feedback para aprender sobre la estrategia y mejorarla.

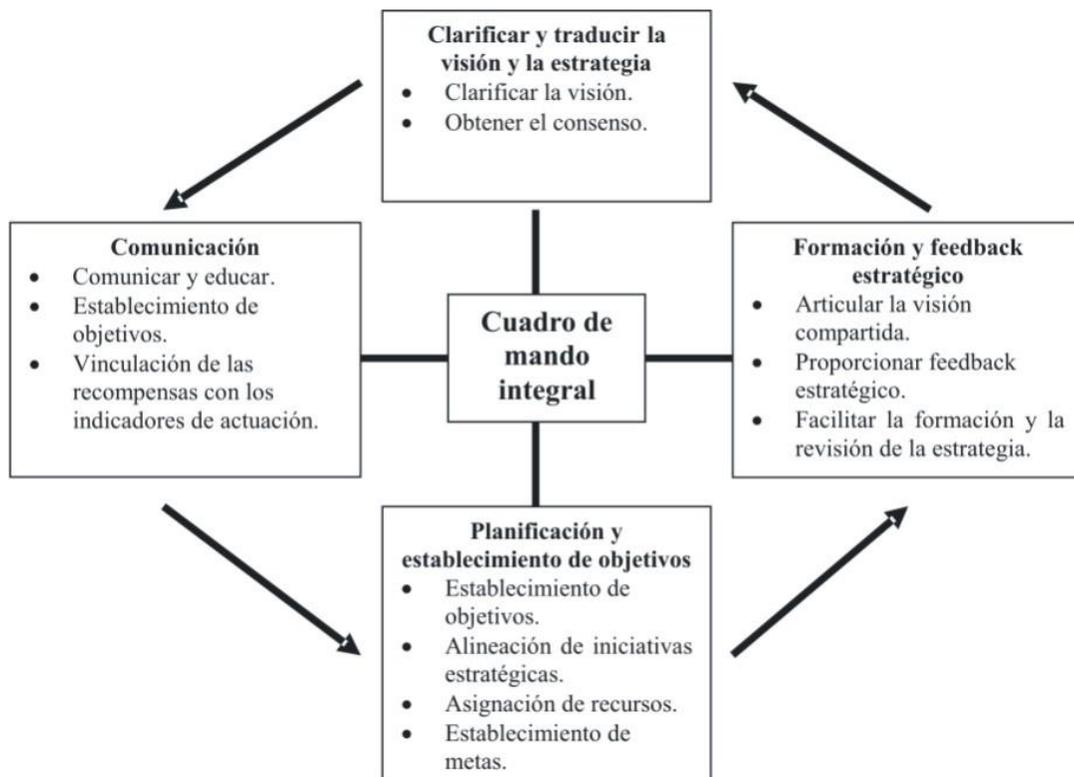


Figura 4: El cuadro de mando integral como estructura, (Kaplan, R., y Norton, D., 1996)
Fuente: basado en (Kaplan, R., y Norton, D., 1996) de su libro Cuadro de Mando Integral

2.2.3.4. Esquema de Incentivos

Proceso en cascada

Posterior a la confección del cuadro de mando integral (Niven,P, 2003), viene la alineación desde el nivel más alto hacia los niveles nivel más bajos de la organización. La aplicación en cascada del cuadro de mando integral se refiere al proceso de desarrollar cuadros de mando en todos y cada uno de los niveles de la organización. Estos cuadros de mando están en línea con el cuadro de mando de más alto nivel de esta, por que identifican los objetivos e indicadores estratégicos que los departamentos y grupos de nivel inferior usarán para controlar su progreso en la contribución que hacen a los objetivos generales. Aunque algunos indicadores pueden ser los mismos a lo largo de toda la empresa, en la mayoría de los casos los cuadros de mando de nivel inferior incluyen medidas que reflejan las oportunidades y los retos específicos de su propio nivel. Puede pensarse que el proceso de cascada permite integrar tantos cuadros de mando integrales con tableros de control, aludiendo estos últimos a aplicaciones en niveles más operativos.

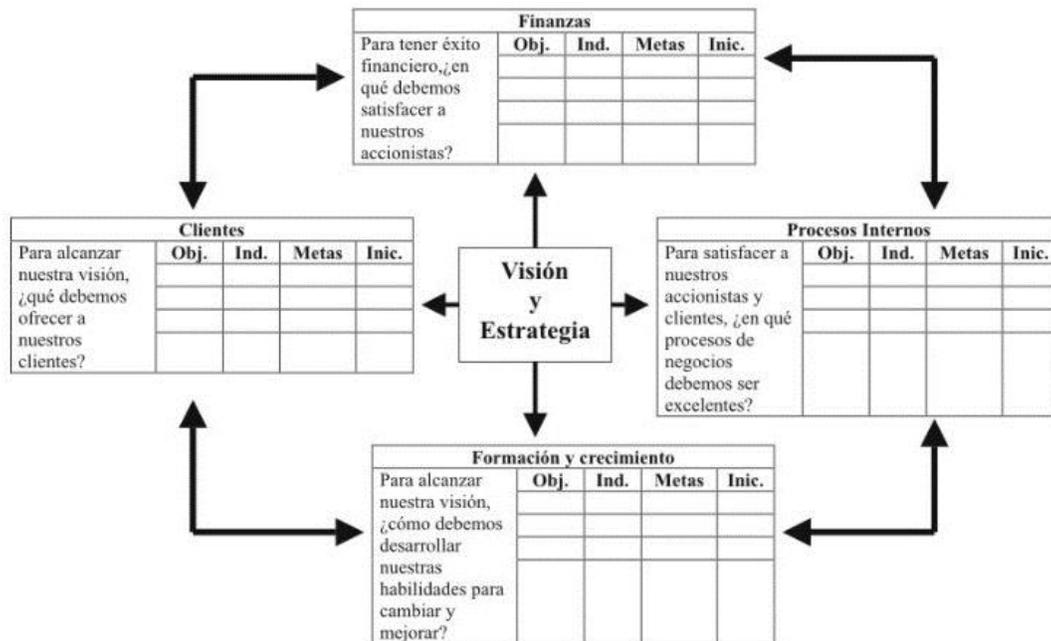


Figura 5: Proceso de cascada que se replica para cada nivel en las cuatro perspectivas
Fuente: basado en el libro cuadro de mando integral paso a paso (Niven,P, 2003)

Esquema de Incentivos

De lo indicado en el libro cuadro de mando integral paso a paso (Niven,P, 2003), durante mucho tiempo se ha discutido sobre motivaciones y compensaciones intrínsecas y extrínsecas. Las recompensas intrínsecas pueden producir satisfacción y una sensación de orgullo, mientras que las extrínsecas tienen la posibilidad de guiar nuestra atención en lo que hay que hacer para tener éxito. Casi todos los expertos concluyen que esta última es la principal razón para trabajar. Sin embargo, mientras que las personas motivadas extrínsecamente pueden trabajar a corto plazo, su viabilidad a largo plazo está muy limitada dado que no llegan a satisfacer necesidades humanas básicas como el cumplimiento y el sentido.

Desarrollar el cuadro de mando integral y compartirlo con los empleados de toda la empresa, tiene la poderosa perspectiva de aumentar la motivación intrínseca, el conocimiento y la participación son poderosas palancas que refuerzan la motivación intrínseca. El cuadro de mando integral ofrece la posibilidad de contar con ambos elementos: las recompensas extrínsecas no deberían provocar la erosión de la motivación producida por el desarrollo del cuadro de mando integral, más bien actúa centrando la atención de todos los empleados en los elementos que llevan al éxito organizativo.

La participación de todos los empleados en el desarrollo de cuadros de mando integral aumenta la motivación intrínseca, útil para desarrollar soluciones innovadoras que permitan alcanzar las metas del cuadro de mando. La superación de las metas se traduce en recompensas por resultados a compartir por todos aquellos que hicieron las valiosas contribuciones necesarias para el éxito.

La forma más sencilla de establecer una relación de las compensaciones con el cuadro de mando integral es utilizar el cuadro de mando de más alto nivel como barómetro del éxito y árbitro de las bonificaciones. En esta situación, un determinado porcentaje de compensación por incentivos está al alcance de los empleados si la empresa alcanza algunos de sus objetivos o todos ellos. Cada indicador del cuadro de mando de alto nivel, recibe un peso y los pesos totales de las cuatro perspectivas suma el 100%. Los objetivos financieros, a menudo reciben un peso mayor, reflejando el valor que para la dirección tiene conseguir el éxito fiscal. A medida que se verifican los resultados, se calculan y distribuyen los porcentajes de pagos.

Además de los resultados generales, los pagos pueden estar basados en la capacitación, participación en beneficios y programas por puntos relacionados a aquellas empresas que no quieren o no pueden ofrecer recompensas monetarias, tienen la opción de distribuir puntos entre los empleados según los resultados del cuadro de mando. Los puntos se acumulan a lo largo del año y se canjean.

	Objetivo	Cod.	Indicador	Meta	Ponderaciones		Meta Cumplida	Incentivo
					Global	Particular		
Perspectiva de Clientes								
Perspectiva Financiera								
Perspectiva de Procesos Internos								
Perspectiva de Aprendizaje y Crecimiento								
					0%			

Figura 6: Sistema de incentivos, metas y recompensas
Fuente: Elaboración propia basado en Cuadro de Mando Integral Paso a Paso (Niven,P., 2003),

Adicionalmente se puede mencionar como necesario los motivos para alinear a la organización mediante indicadores y metas a cumplir con una recompensa como lo indican en su trabajo Jensen y Meckling, (1976), Ross (1973):

“El problema de la agencia se da porque el agente tiene metas que son distintas de las del Principal. La premisa de la teoría de la agencia es que los agentes tienen intereses propios, son adversos al riesgo, actores racionales, que siempre tratan de hacer el menor esfuerzo (riesgo moral) y proyectan más altas capacidades y competencias que las que ellos realmente tienen (selección adversa).”

3. CAPÍTULO 3: DESARROLLO DE LA ESTRATEGIA

En el siguiente capítulo, se aborda el contexto de la organización, la definición de la unidad estratégica de negocios denominada Observatorio ALMA, su funcionamiento y estructura en el primer nivel. También las propuestas de misión, visión y valores con el análisis para cada uno. Luego se analizan los factores externos e internos que servirán de base para el posterior análisis FODA y las conclusiones de este, también se determina una propuesta de valor y el análisis de los atributos y finalmente definir los delineamientos para los ejes estratégicos.

3.1. Contexto de la Organización

La primera evidencia de la concepción de ALMA se encuentran en el Memo N°1 de F.N. Owen, de la serie principal de memos de ALMA, del 1° de septiembre de 1982, titulado “The concept of a Millimeter Array”. Se puede decir que hace aproximadamente treinta años se sentó la primera “piedra documental” formal de lo que sería la concepción de un proyecto que llega a su etapa final de construcción en marzo de 2013, cuyos detalles finales se encuentran establecidos para el año 2014, y por ende el inicio de su operación plena. La escala de tiempo observada en ALMA es indicativa de cómo los grandes proyectos científicos nuclea y se transforman en realidad, yendo desde unas ideas, su aceptación por la comunidad científica, logrando financiamiento semilla para probar conceptos y, luego, si la idea es “transformacional”, adquiriendo el financiamiento internacional para su construcción y operación.

Cada uno de los observatorios socios de ALMA define sus propósitos científicos en astronomía de la siguiente forma:

NRAO, “es una instalación de investigación de la Fundación Nacional de Ciencias de los Estados Unidos establecida para atender las necesidades de la comunidad astronómica nacional e internacional. NRAO cumple con esta misión concibiendo, diseñando, construyendo, operando y manteniendo radiotelescopios que son usados por científicos de todo el mundo. Los científicos usan nuestras instalaciones para estudiar prácticamente todos los tipos de objetos astronómicos conocidos, desde planetas y cometas en nuestro propio sistema solar hasta quásares y galaxias situadas a billones de años luz de distancia.”

“La misión del Observatorio Radioastronómico Nacional (NRAO), en asociación con la comunidad científica, consiste en facilitar la investigación avanzada del Universo, ofreciendo telescopios de clase mundial, así como instrumentación y conocimientos especializados, entrenar a la próxima generación de ingenieros y científicos, y promover la astronomía a través de la formación de una sociedad científicamente más ilustrada.” (www.nrao.edu, s.f.)

ESO, Organización Europea para la Investigación Astronómica en el Hemisferio Austral u Observatorio Europeo Austral, “es la principal organización astronómica intergubernamental en Europa. ESO proporciona las instalaciones más modernas de investigación para los astrónomos y es apoyado por Austria, Bélgica, Brasil, República Checa, Dinamarca, Finlandia, Francia, Alemania, Italia, Países Bajos, Portugal, España, Suecia, Suiza y el Reino Unido. La principal misión de ESO es “proporcionar las más modernas instalaciones de investigación a los astrónomos y astrofísicos, que les permite realizar ciencia de primera línea en las mejores condiciones.” (www.eso.org, s.f.)

NAOJ, Observatorio Astronómico Nacional de Japón, “es el centro nacional de la investigación astronómica en Japón y posee avanzadas instalaciones de observación del mundo. Como instituto interuniversitario de investigación, promueve el uso abierto de estas instalaciones entre los investigadores de todo Japón, así como fomenta la cooperación internacional. NAOJ tiene como objetivo promover el desarrollo de la astronomía, la astrofísica, y los campos relacionados con la ciencia.” (www.nao.ac.jp, s.f.)

3.1.1. Tipos de observatorios y modos de observación

3.1.2. Tipos de observatorios

Los tipos de observatorios que existen pueden estar ubicados en la tierra o en el espacio y estos pueden clasificarse según el tipo del espectro electromagnético que pueden capturar, estas son:

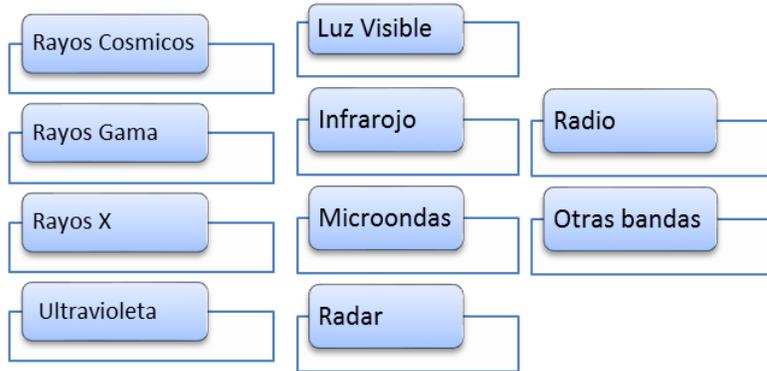


Figura 7: Tipos de observatorios
Fuente: Elaboración propia

3.1.3. Modalidades de observación

La modalidad visitante es la forma clásica de observación, en los primeros observatorios fue presencial (in situ) y hasta el día de hoy aún es utilizada por diferentes observatorios en el mundo, es decir, el astrónomo concurre personalmente al observatorio para efectuar sus observaciones, lo cual requiere de toda una logística y coordinaciones en cuanto a traslado aéreo, terrestre, alojamiento y alimentación desde y hacia su lugar de residencia.

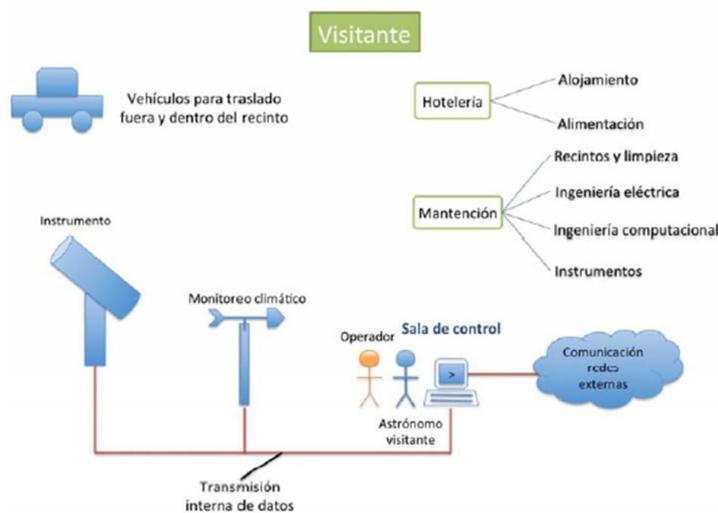


Figura 8: Modo de observación visitante
Fuente: (Addere Consultores, 2012)

La modalidad utilizada en el observatorio ALMA es del tipo robótica, y consiste en que el investigador desde que postula su proyecto de observación hasta que recibe los datos de las observaciones, lo hace mediante un computador en su oficina, no requiere que viaje al observatorio, todo el proceso es realizado por los empleados del observatorio ALMA, y una vez terminado su proyecto, los datos son enviados vía internet utilizando buena conectividad y ancho de banda para la transmisión de estos.

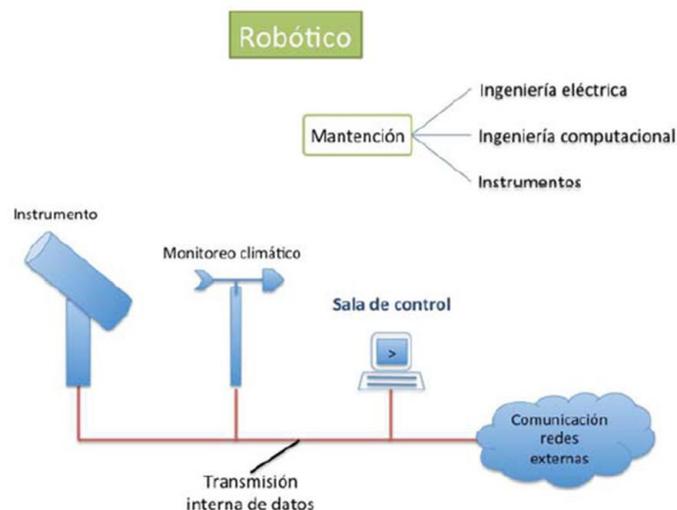


Figura 9: Modalidad de observación robótico
Fuente: (Addere Consultores, 2012)

3.2. Unidad Estratégica de Negocios

La unidad de negocios seleccionada para aplicar el sistema de control de gestión es El Observatorio de Radioastronomía denominado “ALMA” (por sus siglas del inglés, Atacama Large Millimeter/Submillimeter Array), que es una organización científica, sin fines de lucro.

3.2.1. Descripción

ALMA es el observatorio de radioastronomía más grande del mundo tanto por su presupuesto como por la tecnología de punta utilizada, la extensión del terreno ocupado, la cantidad de antenas (radiotelescopios), el volumen de su electrónica, la rapidez de sus supercomputadores de procesamiento de señales (correlacionador) para lograr la interferometría, el tamaño del código computacional para la operación y procesamiento de datos y por los desafíos para que el sistema integrado pueda funcionar y cumpla los objetivos planteados.

Existen pocos observatorios de este tipo en el mundo, pero ninguno del tamaño de ALMA.

3.2.2. Forma de funcionamiento

La secuencia en el proceso del Observatorio se inicia cuando se reciben las señales de ondas de radio milimétricas y sub-milimétricas, que son emitidas por una radio fuente a millones de años luz de la tierra, en el universo frío, las que son capturadas por una de las bandas de radio (banda 1 a banda 10), procesadas como señal análoga y posteriormente convertidas a señales digitales, mediante complejos procesos electrónicos, procesadas por un computador central denominado Correlacionador, que permite sincronizar los datos recibidos de las 64 antenas, todo esto ocurre mediante la transmisión por fibra óptica, enviadas a la central de proceso en la segunda región y también al centro de recepción de datos ubicado en Santiago, finalmente la información es retransmitida a centros regionales ubicados en Norteamérica, Europa y Japón, todo esto en tiempo real, lo cual también implica, grandes volúmenes de almacenamiento de datos y equipos adecuados para esto.

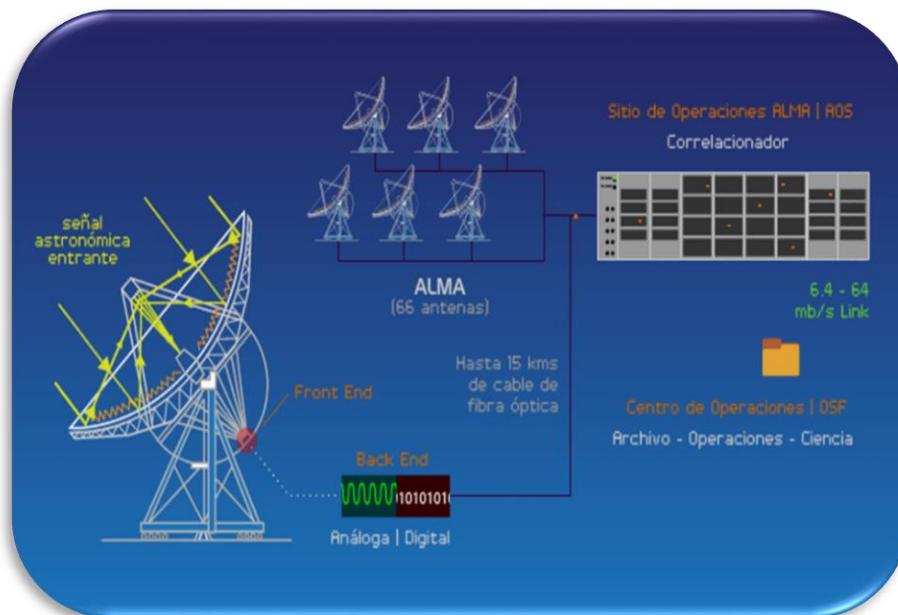


Figura 10: Secuencia del proceso de observación
Fuente: (www.almaobservatory.org, s.f.)

3.2.3. Estructura organizacional

ALMA opera con una dotación de 270 empleados locales y un staff de más de 100 empleados internacionales.

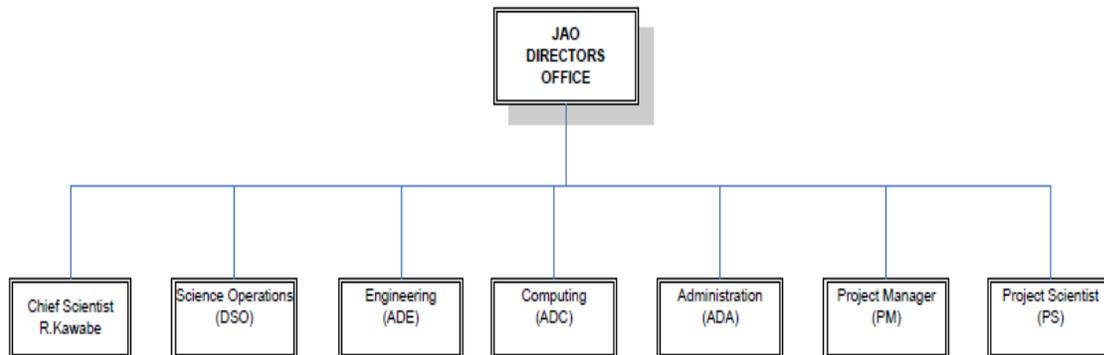


Figura 11: Organigrama ALMA 2012
Fuente: (www.almaobservatory.org, s.f.)

Existe una estructura claramente definida en el observatorio, constituida por un Director, una gerencia de primera línea, supervisores y el staff en las diferentes áreas funcionales como Ingeniería, ciencia, operación y administración.

En cada área se encuentran calendarizadas las reuniones de planificación periódica, también de control en el caso de las áreas de construcción la revisión del avance v/s inversión acumulada y en el área de operación el control del presupuesto estimado v/s real con revisiones mensuales y conciliaciones trimestrales.

La organización tiene su web pública y una intranet de acceso a los empleados, y cada área con su wiki y sistemas y software específicos. Existen áreas encargadas de las comunicaciones o publicaciones de información científica y otra de relaciones públicas para educación, participación en ferias y relación con colegios o instituciones de educación superior.

A continuación se incluye un análisis de unidad estratégica de negocios:

- a. Cómo la unidad de negocios seleccionada cumple cada uno de los requisitos de una UEN, enunciados en la página anterior.

- Una misión única y diferenciada, obtener datos del universo, de acuerdo a una serie de requerimientos específicos solicitados por un científico (Astrónomo), información que es entregada en un hipercubo de datos, al término de un periodo determinado.
 - Mercado y productos reconocibles, científicos (astrónomos), que estudian el universo quienes podrán realizar nuevos estudios, conocimientos y descubrimientos en el universo.
 - Autonomía financiera y presupuestal, proyecto conjunto integrado por tres grandes organizaciones de ciencia de nivel mundial, mediante los cuales se obtiene el financiamiento de acuerdo a los presupuestos anuales de construcción y operación.
 - Competidores identificados, no existe otro observatorio de radioastronomía en el mundo que iguale las capacidades tecnológicas, ubicación, presupuesto, ingeniería, electrónica, computación y de transmisión de datos con que se cuenta ALMA.
 - Control de las funciones de su negocio, cada una de las funciones está bajo el control de la administración del observatorio.
 - Planificación independiente, las actividades de observación, mantención, operación y servicios son planificadas en forma autónoma por el director y la primera línea de gerentes del observatorio.
- b. Descripción del Producto/servicio, Clientes/beneficiarios y Competencia de la UEN.
- Producto/Servicio: el observatorio realiza un servicio de captura de ondas de radio que provienen de una radio fuente en el espacio de acuerdo al proyecto presentado por un investigador y que una vez procesados son convertidos en datos e información.
 - Clientes/beneficiarios: Astrónomos e investigadores de las ciencias del universo, comunidad científica y comunidad general.
 - Competencia de la UEN: otros observatorios de radioastronomía en Chile o el extranjero.

3.3. Misión, Visión, Valores

Dado que ALMA no posee una declaración formal de Misión, Visión, y Valores para el desarrollo del trabajo se realizaron las siguientes propuestas:

Considerando que toda descripción de misión debe responder a las preguntas ¿Quiénes somos?, ¿Qué hacemos? y ¿A quién atendemos y dónde?, de tal forma que la propuesta de misión queda de la siguiente manera:

3.3.1. Propuesta de Misión

“Somos un observatorio de radioastronomía milimétrica y submilimétrica, ubicado en el norte de Chile, que ofrece servicios de datos e información del universo, a la comunidad astronómica, a nivel mundial, utilizando tecnología transformacional.”

Tabla I: Cuadro análisis de misión

¿Quiénes somos?	Somos un observatorio de Radioastronomía milimétrica/submilimétrica, ubicado en el norte de Chile
¿Qué hacemos?	Ofrece servicios de datos e información del universo
¿A quién atendemos/	A la comunidad astronómica
¿Dónde?	A nivel mundial
¿Como?	Utilizando tecnología transformacional

Fuente: Elaboración propia

Así también la visión debe contener elementos esenciales como un objetivo desafiante (medible), una definición de nicho (¿a quién? y ¿dónde?) y un horizonte de tiempo, como se muestra en la siguiente proposición de visión:

3.3.2. Propuesta de Visión

“Ser reconocidos en los próximos diez años, como el principal observatorio terrestre en radioastronomía, en dar respuesta a nuestros orígenes cósmicos.”

Tabla II: Cuadro análisis de visión

Objetivo desafiante (medible) y nicho	El principal observatorio en radioastronomía, en dar respuesta a nuestros orígenes cósmicos
¿Dónde?	Terrestre
Un horizonte de tiempo	Ser reconocidos en los próximos diez años

Fuente: Elaboración propia, basado en documentos del observatorio.

3.3.3. Propuesta de Valores

A continuación se presentan los valores propuestos para el observatorio:

- Fomentar el trabajo en equipo para el cumplimiento de metas complejas. Los sistemas del Observatorio son complejos, por lo cual es clave la coordinación de las diferentes áreas que intervienen en cada etapa de los procesos de operación y mantención para cumplir con los planes y programas propuestos.
- Responsabilidad y compromiso profesional. Se requiere de expertos profesionales en las diferentes áreas de trabajo y que se sientan comprometidos con sus funciones, demostrando iniciativa en la detección y solución de problemas.
- Flexibilidad y disposición al cambio. Cada integrante de los equipos de trabajo debe ser capaz de adaptarse a realizar labores no rutinarias que requieren gran dedicación y esfuerzo.
- Proactividad en el cumplimiento de las medidas de prevención de riesgos, seguridad y medio ambientales. Es fundamental el apego a las medidas y normas de prevención de riesgos y seguridad para minimizar los riesgos inherentes requeridos por el trabajo y las condiciones específicas de este.
- Valoración por el conocimiento y su divulgación a la sociedad. El observatorio en su esencia constituye un aporte para la investigación y por ende la entrega de este conocimiento a la sociedad.

3.4. Análisis Estratégico

A continuación se desarrolla el análisis estratégico, mediante el análisis externo e interno para luego determinar el análisis FODA y sus conclusiones. También se presenta la propuesta de valor y atributos y finalmente los ejes estratégicos.

3.4.1. Análisis Externo

Marco General

Ubicación

El Observatorio ALMA posee dos instalaciones en Chile, una en Santiago y otra en la comuna de San Pedro de Atacama. La oficina central (Santiago Central Office o SCO) se encuentra ubicada en la comuna de Vitacura, Santiago para facilitar la vida y operación del Observatorio. La SCO alberga oficinas para la administración y los científicos. Las instalaciones de operaciones se encuentran en el norte de Chile a 50 km de la ciudad de San Pedro de Atacama, II Región de Antofagasta, y consta de dos áreas contiguas, una a 2900 msnm denominada OSF (Operation Support Facilities) y otra a 5000 msnm denominada Array Operation Site (AOS). El OSF alberga las instalaciones de operación y mantención, además de la residencia del Observatorio de manera que estas se puedan realizar en condiciones ambientales que no sean afectadas por el mal de altura. El área de observación astronómica (AOS) está ubicada a gran altura debido a la sequedad de la atmósfera, condición fundamental para la astronomía milimétrica. Allí estarán ubicadas las 66 antenas y existe un edificio técnico que alberga los supercomputadores para procesamiento interferométrico de los datos de las antenas.

Las condiciones naturales de este sitio la convierten en una ubicación estratégica para la realización de astronomía milimétrica/submilimétrica. La determinación de usar este sitio en Chile se tomó luego del estudio de varios sitios posibles como Hawaii o Nuevo México.

Análisis PESTEL

A continuación se describe cada uno de los componentes de análisis PESTEL que comprende los aspectos político, económico, social, tecnológico, ambiental y legal:

Político-jurídico

Chile posee leyes especiales que regulan a los proyectos de astronomía. Desde la inauguración del primer telescopio en Cerro Tololo en 1967 y posteriormente en 1969 el observatorio La Silla y también Las Campanas, estas leyes han sido exitosas pues le han permitido atraer a muchos proyectos astronómicos de gran envergadura, convirtiéndolo en uno de los lugares del mundo con mayor densidad de observatorios astronómicos. Este marco legal le confiere gran estabilidad a las operaciones de astronomía. Además, existen regulaciones para la emisión lumínica y en torno al observatorio ALMA existe una zona de protección de emisiones de ondas de radio.

La estabilidad legal de Chile ha sido un factor importante en atraer la inversión extranjera en astronomía. La existencia de reglas de operación claras le da estabilidad a las operaciones de largo plazo que requieren los observatorios.

Dado esto se considera un factor de confianza y estabilidad en el largo plazo para la instalación de obras de astronomía.

Socio-cultural

Chile es un país que tiene un sistema de educación universitaria de buen nivel lo cual permite que se encuentren en el mercado profesionales preparados en áreas como la astronomía, ingeniería y administración. Esto ha facilitado la contratación de personal local en la construcción y operación del Observatorio. Complementariamente, como Chile posee un estilo de vida occidental, lo hace atractivo para los países que tienen mayor desarrollo en astronomía realizar inversiones de esta área de la ciencia en Chile.

La existencia de varios observatorios de gran envergadura y el aporte de cada uno de ellos del 10% de su tiempo de observación a astrónomos chilenos, ha generado un crecimiento en la oferta educacional, con nuevos programas de Licenciatura, Magíster y Doctorados en diferentes universidades chilenas ya sea en astronomía, astroingeniería y astroinformática. Además, la presencia de observatorios con alta tecnología ha generado un mercado laboral nicho en instrumentación astronómica, especialmente en las áreas de la electrónica, mecánica, computación e informática.

Paralelamente, la denominación de Chile como “País Astronómico” ha generado un nicho con el turismo astronómico, lo que genera gran atracción y una aceptación positiva de la sociedad.

Se puede entender que existe un crecimiento positivo en profesionales del área de la astronomía e ingeniería que es concordante con el aumento de instalaciones astronómicas en el país lo que implica un aumento en tiempo de observación para profesionales chilenos.

Económico

Al ser un observatorio conformado por tres socios de grandes observatorios internacionales que obtienen financiamiento de sus respectivos países miembros, éstos pueden ser afectados directamente por grandes cambios en las economías norteamericana, europea o japonesa, lo que afecta sus presupuestos tanto de construcción como de operaciones. El efecto más notorio es la alta volatilidad del dólar norteamericano, el euro y el yen. Otro efecto directo lo provoca el aumento en el precio de los combustibles, lo cual es un insumo importante en la generación eléctrica del Observatorio. En relación a Chile, ha existido una gran estabilidad en la economía nacional que ha propiciado la confianza de la inversión extranjera en el país, y por supuesto en las instalaciones de nuevos proyectos astronómicos, lo que se encuentra ligado a la estabilidad política y regulatoria.

La estabilidad de la economía chilena sin duda es un factor considerado positivamente por los grandes proyectos astronómicos al momento de decidir la instalación de obras de gran envergadura en Chile.

Demográfico

Según un estudio publicado por la IAU (International Astronomical Union) que evalúa el estado del desarrollo de la astronomía en el mundo según Hearnshaw (2007), clasificó los países en grupos según su Producto Interno Bruto (Figura 12), indica el nivel de desarrollo de la investigación en astronomía por región, información básica del grado de desarrollo de profesionales en astronomía. En estos momentos Chile se ubica en el área de Latinoamérica con un continuo crecimiento en instalaciones e infraestructura que permitirá en los próximos años llegar a ser el país de la región con las más avanzadas instalaciones de investigación astronómica, el Observatorio ALMA ya es único en el mundo. (Astronomy for the Developing World, Strategic Plan 2010-2020, 2009)

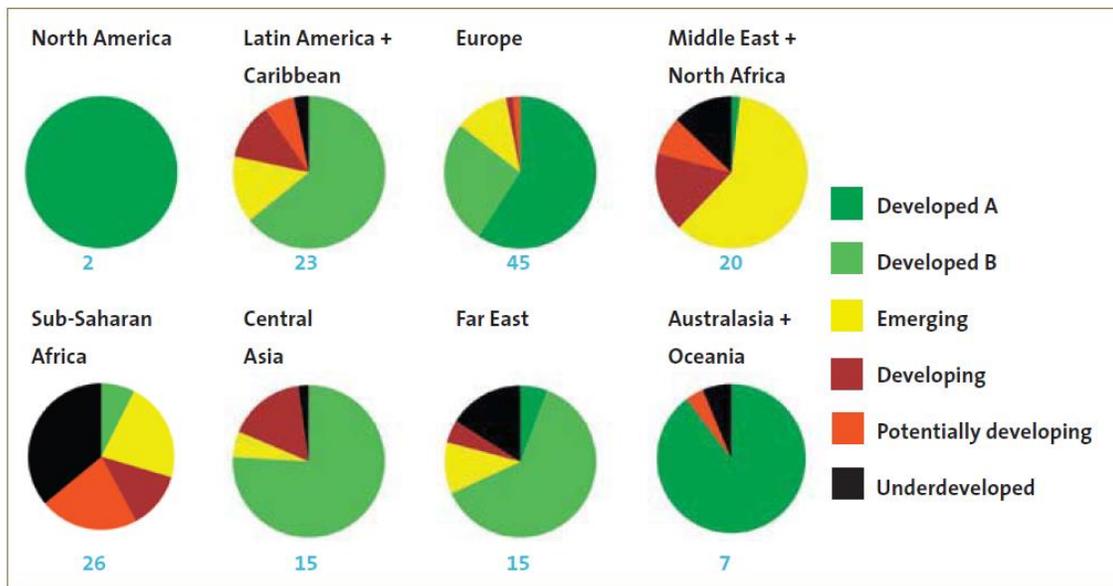


Figura 12: Desarrollo de la investigación astronómica por región.
Fuente: (Astronomy for the Developing World, Strategic Plan 2010-2020, 2009)

El número debajo de cada gráfico representa el número de países incluido en cada región.

Grupo 1A: Países desarrollados en investigación astronómica A. son los estados miembros con más de 4 miembros IAU por millón de habitantes.

Grupo 1B: Países desarrollados en investigación astronómica B. son los estados miembros de UIA con menos de 4 miembros por millón de habitantes, que participan en centros de investigación de primera línea en astronomía

Grupo 2: Países emergentes en investigación astronómica. Son los estados miembros que tienen entre 0,5 y 4 miembros por millón de habitantes.

Grupo 3: Países desarrollando la investigación astronómica. Son los países que no están adheridos a la IAU, pero tienen al menos un miembro en la IAU, indica una participación limitada en investigación astronómica.

Grupo 4: Países potenciales en la investigación astronómica. Son países con buen desarrollo de educación terciaria, que no está adherido a la IAU ni contiene miembros individuales en la IAU.

Grupo 5: Países subdesarrollados en astronomía. Existen países que no se adhieren a la IAU, ni contienen miembros individuales, cuya educación terciaria esta debilmente desarrollada.

Actualmente Chile cuenta con 163 instituciones de educación superior de las cuales 60 son universidades, 42 institutos profesionales y 61 centros de formación técnica; y 6 instituciones de educación superior de las fuerzas armadas de orden y seguridad. (www.mifuturo.cl, s.f.) De las universidades indicadas, seis ya imparten la carrera de astronomía. (www.universia.cl, s.f.)

En junio del año 2009 (A. Reisenegger, censo 2009), en Chile existían 610 profesionales y estudiantes del área de la astronomía, en 9 universidades. El mismo estudio nuevamente fue realizado en el año 2013, en ambas ocasiones estuvo a cargo de la Sociedad Chilena de Astronomía (Sochias) resumido en el siguiente cuadro:

Tabla III: Cuadro comparativo censo 2009 -2013 (Sochias)

Año	Profesores	Postdoctorados	Estudiantes de			Total
			Doctorado	Magister	Licenciatura	
2009	52	39	35	28	456	610
2013	75	73	50	79	530	807
Incremento en 4 años	23	34	15	51	74	197

Fuente: censo 2009 y 2013, (www.sochias.cl, s.f.)

Con estos antecedentes indicados se puede inferir que existe un crecimiento en la plaza de profesionales de la astronomía en el país lo resulta positivo considerando el aumento de las instalaciones astronómicas que se han ubicado en los últimos años y reconocido también en los estudios internacionales.

Tecnológico

El Observatorio ALMA fue desarrollado en base a tecnologías de punta en detección de señales débiles, procesamiento de señales, almacenamiento y transmisión de datos. Por esta razón los cambios tecnológicos en electrónica, computación, comunicaciones, conectividad y almacenamiento de datos están en constante evaluación debido al impacto que puede tener en mejorar las capacidades del hardware existente. Esto requiere tener a grupos

de profesionales que estén continuamente detectando y evaluando las nuevas tecnologías para determinar su implementación en el Observatorio.

Debido a la gran cantidad de datos generada por las observaciones, la velocidad de transmisión de datos y la conectividad desde el norte de Chile a las casas matrices en el hemisferio norte, Europa y Asia son de gran importancia. Esto es absolutamente necesario dada modalidad observación, es decir no es necesaria la presencia del astrónomo investigador, las propuestas de investigación son ejecutadas por el área de ciencias del observatorio, que una vez concluidas todas las revisiones de calidad son enviadas vía internet a los Centros Regionales.

Existe una alta incidencia para el observatorio en los cambios tecnológicos. La ciencia y la tecnología están altamente correlacionadas y su impacto es alto en la organización.

Globalidad

La apertura de los mercados globales ha resultado ser un factor positivo para la instalación de grandes proyectos de astronomía procedentes de países desarrollados.

Los cambios en las condiciones de la economía mundial afectan los presupuestos de operación del observatorio. Los cambios políticos también pueden afectar las prioridades del gasto público de los gobiernos.

Chile, al estar inserto en ambiente de los mercados globales, permite que cualquier producto o servicio que sea requerido por ALMA pueda estar disponible a precios y tiempos razonables y competitivos. La madurez que existe en el país en la infraestructura de comercio internacional facilita este comercio.

La existencia en Chile de una excelente infraestructura carretera, de puertos, excelente red de telecomunicaciones también son atractivos valorados por las organizaciones astronómicas.

Análisis de las cinco fuerzas de la competencia (cinco fuerzas de Porter)

A continuación se describen los cinco elementos de análisis de la competencia en el mercado:

Marco de la Industria

ALMA es el primer gran proyecto global de radioastronomía en el mundo. Uno de sus socios, con una participación en ALMA de 37,5% es NRAO (National Radio Astronomy Observatory), con 55 años de experiencia en la investigación de radioastronomía en Estados Unidos. Otro socio que también participa con un 37,5% es la ESO (European Southern Observatory) que tiene 50 años de trayectoria en astronomía óptica. Por último, con una participación de 25% está NAOJ (National Astronomical Observatory of Japan) con una trayectoria desde 1888.

Entre los distintos tipos de instalaciones para investigación astronómica existentes en el mundo se encuentran: observatorios de rayos cósmicos (ej: Pierre Auger, Mendoza), de rayos gama (ej: Observatorio Espacial Compton), de rayos x (ej: Observatorio Espacial Chandra), de Luz visible (ej: Observatorio Espacial Hubble, Paranal, Cerro Tololo, Gemini, Las Campanas), Infrarojo (ej: Observatorio Espacial Spitzer), de ondas de radio (ej: VLA), ópticos (ej: Geminis I y II, Paranal). Estos abarcan todo el espectro electromagnético, desde la luz de alta energía (rayos gama) a las luz de menor energía (ondas de radio). En Chile la mayoría de los observatorios son ópticos, como los ubicados al interior de la Serena (IV Región) y en Antofagasta (II Región).

Amenaza de nuevos entrantes

La aparición de nuevos observatorios, en cualquier tipo de frecuencia de observación, no afecta al Observatorio ALMA pues es único en su tipo y, debido a su tamaño y la inversión necesaria, no habrá otro igual. Sin embargo, nuevos observatorios, tanto en Chile como, en menor medida, en el resto de mundo afectan la demanda de mano de obra especializada y podría tener un efecto positivo en el observatorio que posee los mejores incentivos laborales podría ocasionar un impacto en los recursos humanos especializados con que cuenta el observatorio. (www.conicyt.cl, s.f.)

Barreras de entrada

La mayor cantidad de tiempo de observación disponible del observatorio de radioastronomía ALMA, está dada porque se puede operar tanto de día como de noche, lo que es una diferencia significativa respecto a los observatorios ópticos que sólo pueden efectuar sus trabajos de observación durante la noche.

Sin duda los requerimientos de inversión de capital en cada una de las etapas del ciclo de vida de un observatorio desde su diseño conceptual hasta su etapa de operación, constituyen una barrera para nuevos proyectos, considerando también que la etapa de operaciones puede llegar a ser de cincuenta años, además de las mejoras necesarias que se requerirán en el tiempo debido a los cambios en la tecnología, son una importante barrera a la hora de la toma de decisiones de financiamiento de proyectos de gran envergadura.

Existen en Chile políticas públicas adecuadas para la instalación de nuevos proyectos de astronomía, y entre los observatorios en operación y construcción, existe una relación positiva y de cooperación.

Poder de negociación de los proveedores

Los contratos más grandes correspondieron a la construcción de las antenas y fabricación de los equipos electrónicos lo cuales proceden de Estados Unidos, Alemania, Japón y otros países en el mundo, fabricados por grandes empresas contratistas de ingeniería como General Dynamic, Vetex y Mitsubishi Co., estas fueron enviadas por partes y piezas por vía marítima hasta los puertos de Antofagasta y Mejillones, para su traslado terrestre hasta las instalaciones de ensamble en el OSF (Operation Site Facilities), cada contratista efectuó el ensamble de estas realizó las pruebas de antenas y equipos, las cuales una vez concluidas fueron entregadas a un grupo especial de Ingenieros de Verificación. Se puede indicar que no existe mayor incidencia en relación a estos proveedores ya que todas las antenas fueron entregadas y se encuentran en funcionamiento con un periodo de garantía determinado.

Los equipos eléctricos y algunos específicos se compran en el Chile o el extranjero, las obras civiles y construcciones son servicios de empresas contratistas locales, que corresponden a edificios, caminos, instalaciones eléctricas, servicios de conexión a internet, alimentación, suministro de combustible y servicios generales. Se mantienen contratos de servicios y buenas relaciones con estos proveedores, siendo importantes el suministro de combustible, la conectividad y alimentación.

También existe una cadena de suministros y repuestos necesarios para la mantención periódica de las antenas, equipos electrónicos y eléctricos que dependiendo de sus especificaciones técnicas son importados o adquiridos en forma local, no existe dependencia de proveedores únicos aunque al tratarse de importaciones es necesario mantener las relaciones adecuadas para lograr entregas a tiempo.

Poder de negociación de los compradores

Los usuarios de las instalaciones representados por los investigadores, instituciones universitarias y comunidad la astronómica mundial, tienen la opción de postular presentando propuestas de investigación científica. A mediados de cada año, concluye la recepción de propuestas de investigación las cuales son evaluadas basado en criterios de interés científico mediante un proceso formal efectuado por un comité internacional de astrónomos. La ejecución de cada proyecto de observación es planificada y programada para el año siguiente, proceso que es exclusivo de área de operaciones científicas.

Es de interés del observatorio que se reciban anualmente una gran cantidad de proyectos que permitan la maximización del uso de las instalaciones, por lo cual es importante la relación que se establece mediante los centros regionales (ARC) con los astrónomos de las diferentes instituciones de investigación. El observatorio al ser único en su tipo y encontrarse en la etapa inicial de plena operación, no existe mayor incidencia de negociación de los usuarios investigadores

Amenaza de productos sustitutos

La mayoría de los observatorios en Chile son ópticos. Todas las instalaciones que se encuentran en Chile entre la IV Región y II Región son Observatorios ópticos. En el parque astronómico de Chajnantor se encuentran proyectos de radioastronomía como Apex (Atacama Pathfinder Experiment), CBI (Cosmic Background Imager), ASTE, NANTENII, ACT (Atacama Cosmology Telescope), mini TAO, TAO (Tokio Atacama Telescope) y próximo a construir CCAT (Cerro Chajnantor Atacama Telescope) de todos estos proyectos ninguno tiene el tamaño del observatorio ALMA, por lo cual no constituyen una amenaza y al contrario pueden ser complementarios.

A nivel mundial existen otros observatorios de radioastronomía en Mauna Kea ubicado en la isla de Hawai y también los observatorios a cargo de IRAM ubicados en Pico Veleta en España y Plateau de Bure Interferometer en los Alpes Franceses y el Very Large Array en

Socorro New Mexico en Estados Unidos, estos observatorios de radioastronomía tampoco constituyen una amenaza puesto que funcionan en otros largos de onda y frecuencia.

Las instalaciones ubicadas en Chile y en otros países no son sustitutos con el observatorio ALMA pero si pueden considerarse complementarios.

Rivalidad de las empresas que compiten

En el caso de radioastronomía el proyecto ALMA constituye el único en Chile, siendo comparable en tamaño sólo al Proyecto VLA (para otras longitudes de ondas) ubicado en Nuevo México en Estados Unidos y este es un observatorio también operado por NRAO. Por lo que no existe competencia actualmente. El próximo proyecto de radioastronomía en el mundo se denomina SKA (Square Kilometer Array) que se encuentra en desarrollo y tiene una estimación de inicio de operaciones para el año 2022. Se puede indicar que no existe entre los observatorios que actualmente existen rivalidad como competencia.

Marco de los Competidores

Objetivos futuros

En dos años más se iniciará la construcción de un gran proyecto de astronomía óptica e infrarojo denominado EELT, que será un gran espejo de 40 metros. Ubicado cerca de la ciudad de Antofagasta a cargo del Observatorio Europeo Austral.

También existe otro proyecto denominado LSST que tendrá un espejo de 8 metros y estará ubicado en la IV región a cargo de Observatorio AURA.

Ambos proyectos aun no comienzan su construcción y serán los próximos observatorios de nivel mundial.

Respecto a la Estrategia presente, supuestos y capacidades, no existe una competencia similar que cuente con las capacidades, tamaño, inversión, know how, tecnología y expertise que el observatorio de radioastronomía ALMA.

3.4.2. Análisis Interno

A continuación se presenta la descripción del análisis interno del observatorio considerando la cadena de valor tanto en sus actividades de apoyo como las actividades primarias que generan valor para la organización.

Actividades De Apoyo	<p>Infraestructura de la organización: Las finanzas provienen de presupuestos anuales, fondos que son aportados por cada socio. La administración general está a cargo del Director, quien da las directrices de planificación, administración y de ciencias, así como la relación con otros observatorios. Respecto a las relaciones con organizaciones gubernamentales están a cargo de cada socio.</p>		
	<p>Administración de Recursos Humanos: Administración de personal directa, web de autoservicio. Políticas y procedimientos en intranet. Políticas y procedimientos de capacitación por área. News letter periódicos de recursos humanos.</p>		
	<p>Desarrollo Tecnológico: Investigación, desarrollo, diseño y producción de la electrónica en diferentes países. Desarrollo y mejora de programas computacionales. Uso de software de administración de registros de ingeniería histórico. El acceso en tiempo real y conectividad.</p>		
	<p>Adquisiciones: Software de apoyo CMMS para planificar el abastecimiento de partes y piezas para mantención. Uso de software de los ejecutivos socios para efectuar las compras. Requerimientos de pagos manuales. Todas las adquisiciones se efectúan a través de los socios ejecutivos tanto nacionales como internacionales, importaciones y logística.</p>		
Actividades Primarias	<p>Operaciones de Ciencia. Ejecución del plan de observaciones. Ejecución de software de observaciones. Transmisión de datos a centros de almacenamiento nacional. Aseguramiento de la calidad de los datos. Reducción de datos. Transferencia de datos a centros regionales.</p>	<p>EPO y Comunicaciones de ciencia. Comunicación con medios nacionales e internacionales sobre descubrimientos de ciencia. Publicaciones en medios científicos. Relación con entidades educacionales. Participación en congresos, eventos y ferias científicas sobre astronomía nacional e internacional. Charlas y actividades a la comunidad sobre astronomía.</p>	<p>ARC y Servicio de Resguardo y almacenamiento de Datos. Apoyo en el proceso de presentación de propuestas de investigación. Unidades de gran capacidad de almacenamiento y respaldo de datos. Confidencialidad de la información por un año. Entrega de proyectos terminados y mantención de relación con los investigadores.</p>
	<p>Operaciones Ingeniería. Configuración arreglo de antenas. Electrónica de recepción y transformación señales análogas/digitales y envío al correlacionador. Conectividad. Operación transportador. Mantener programas de mantención preventivos y correctivos. Generación de energía eléctrica.</p>		

Figura 13: Cadena de Valor
Fuente: Elaboración propia

Actividades de Apoyo

Recursos tangibles de la organización:

Recursos Financieros

Los recursos financieros de la organización están basados en presupuestos anuales de acuerdo al costo de la construcción y estimación de gastos de operación, esto es reconciliado trimestralmente, determinándose el gasto real y presupuestado del periodo. Los fondos son aportados en la proporción que les corresponde a cada uno de los observatorios socios de ALMA, este presupuesto operación proviene de AUI en un 37,5%, de ESO en un 37,5% y de NAOJ en un 25%.

La construcción de observatorio tuvo un costo de USD 1.300 millones y se estima que el costo anual de operación es de un presupuesto aproximado de USD 40 millones.

Recursos Organizacionales

Existe una estructura claramente definida en el observatorio, constituida por un Director, una gerencia de primera línea, supervisores y el staff en las diferentes áreas funcionales como Ingeniería, ciencia, operación y administración.

En cada área se encuentran calendarizadas las reuniones de planificación periódica, también de control en el caso de las áreas de construcción como la revisión del avance v/s inversión acumulada y en el área de operaciones el control del presupuesto estimado v/s real con revisiones mensuales, conciliaciones trimestrales y cierre anual.

La organización tiene su web pública y una intranet de acceso a los empleados, cada área de ingeniería con su wiki, software específicos y sistemas del área de administración. Existen áreas encargadas de las comunicaciones o publicaciones de información científica y otra de relaciones públicas para educación, participación en ferias y relación con colegios o instituciones de educación superior.

La estructura base del Joint ALMA Office denominado JAO, está compuesta por los siguientes cargos para los niveles superiores:

- Director
- Deputy Director
- Head of Science Operations
- Head of Department of Engineering
- Deputy Head of Department of Engineering
- Head of Department of Computing
- Head of Administration
- Site Manager
- Head of Human Resources and Internal Communications
- Safety Manager

Como se encuentra presentado en el organigrama indicado en la Figura 11, el área de Administración involucra las funciones de apoyo como Administración y Control de Presupuesto, Recursos Humanos y Administración de las Instalaciones en la II Región.

Recursos físicos

Los recursos físicos del observatorio están compuestos por los siguientes bienes, terrenos, maquinarias especiales, equipos electrónicos, edificios e instrumentos:

- 66 antenas de radioastronomía
- Electrónica compleja en Back End y Front End
- Correlacionador
- Edificio Tecnológico a 5000 msnm
- Concesión de terrenos a 5000 msnm AOS
- Terreno del centro de operaciones OSF
- Servidumbres de caminos
- Edificio de mantención de antenas
- Edificio de operaciones y control de antenas
- Dos Transportadores para las antenas
- Dos Transportadores de Backend

- Laboratorios de electrónica
- Software y hardware de gran capacidad
- Laboratorios de apoyo internacionales propios de cada Observatorio socio
- Generación y transmisión de energía eléctrica con equipos e instalaciones propias
- Instalaciones para alojamiento del personal, de administración, comedores y otros
- Edificio central de administración e ingeniería en Santiago SCO

Recursos tecnológicos

- Software con diseño y programación propia para el manejo de datos
- Software con el cual se maneja y controla las antenas y cada uno de los procesos electrónicos de datos.
- Front-End con capacidad para recibir señales hasta diez bandas de radio
- Back-End que permite la transformación de grandes volúmenes de datos análogos a digitales
- El más grande Correlacionador de datos para las 66 antenas
- Uso de fibra óptica para la transmisión de datos
- Tres Centros Regionales para el almacenamiento de datos en Estados Unidos, Alemania y Japón, distribuida desde los puntos de transmisión en la segunda región y Santiago.
- Laboratorios propios de investigación y desarrollo
- Hardware que incluyen servidores y equipos de almacenamiento de datos de gran capacidad (Terabytes).
- Software de Administración de Mantención

Recursos Intangibles de la organización:

Recursos Humanos

El proyecto fue concebido hace aproximadamente 30 años y durante mucho tiempo se dedicó a la investigación y desarrollo en laboratorios propios, diseño de ingeniería y luego la fabricación en serie de todos sus componentes, los cuales han sido probados por ingenieros con preparación específica en las áreas de ingeniería eléctrica, electrónica y de computación e informática, lo cual también ha significado nuevos desarrollos y ajustes en la etapa de puesta en marcha.

Esto también ha implicado el trabajo separado durante la etapa de construcción en subsistemas denominados IPT de: Antenas, Frontend, Backend, Correlator, Computing y Site.

Actualmente el equipo de trabajo de operaciones se puede describir de la siguiente forma:

- Personal local e internacional, aproximadamente 400 empleados, divididos entre Ingenieros, técnicos, astrónomos, administración y personal de apoyo operativo.
- Ingenieros electrónicos, eléctricos e informáticos con entrenamiento de aproximadamente dos años en Estados Unidos.
- Gran conocimiento específico de ingeniería de varios años de desarrollo, prueba y puesta en marcha en los sistemas.
- Fuerte relación e interdependencia del personal en cada una de las etapas del proceso.
- Continuo entrenamiento y participación en cursos a todo el personal

Como apoyo, en el área de Recursos Humanos de encuentra establecido:

- Una escala de remuneraciones y también beneficios especificados en un contrato colectivo.
- Procedimientos formales de reclutamiento e inducción
- Procedimientos y políticas de administración

Recursos de Innovación

El observatorio es una instalación de ciencias por lo cual la investigación y desarrollo para la ciencia en astronomía es una capacidad de vital importancia. Las ideas, capacidades científicas y de innovación han sido muy importantes en cada una de las etapas hasta la puesta en marcha de la operación y también lo será en los cambios tecnológicos debido a actualizaciones que puedan venir.

Recursos de reputación

Existen altas expectativas de las capacidades del observatorio debido a sus cualidades únicas como: excelentes condiciones climáticas de su ubicación geográfica, cantidad de antenas, electrónica, desarrollo computacional, robótica y actualización de datos en tiempo real a diferentes partes del mundo, todo lo cual ha hecho que la comunidad científica tenga una muy buena percepción del potencial de investigaciones que se pueda lograr. La calidad

de los datos, su sistema de comunicaciones y resguardo, brindan la credibilidad y confiabilidad del mejor nivel y excelencia.

Adquisiciones

Existe un sistema de proceso de adquisiciones que es proporcionado por los departamentos de compras de dos organizaciones (NRAO y ESO), para proveer de todos materiales, equipos, servicios y todo tipo de contratos de obra o instalaciones que necesite el observatorio. Cada área realiza sus requisiciones en un sistema el que luego es aprobado por un supervisor autorizado del área. Una vez que se recibe el producto es apoyado por el departamento de logística que se encarga del traslado y entrega en la oficina de Santiago o en la bodega de la segunda región.

Existe un sistema de control de stock para la cadena de suministro de repuestos necesarios para las antenas, también se encuentra en implementación un sistema de control de mantención.

Actividades Primarias para crear valor

Operaciones de ciencia e Ingeniería

El proceso se inicia con la recepción de señales milimétricas y submilimétricas que provienen de una radiofuente del universo, esta es recibida en el plato de cada antena y luego es dirigida a un subreflector, que de acuerdo la programación de observación, es enviada al FrondEnd en una de las bandas ubicadas en el Criostato, esto puede ser entre la banda 3 a la banda 9, y potencialmente será de la banda 1 hasta la 10, es decir entre 30 y 950 GHz., que luego es transmitida al BackEnd donde la señal análoga se digitaliza mediante un conversor Análogo/Digital una vez efectuado este proceso es transmitido mediante fibra óptica al Correlacionador, que es un supercomputador, que es capaz de manejar un gran volumen de datos, luego viene la aplicación de la función de visibilidad y paralelismo, posteriormente estos datos son procesados por el área de ciencias que se ocupa de la revisión de la integridad de datos, reducción de datos y mantenimiento de la base de datos, una vez concluida esta última etapa son entregados en un hipercubo de datos junto a información técnica de estos, a los centros regionales (ARC) para su almacenamiento y resguardo; y envío a los astrónomos a quienes se les haya concluido su proyecto de investigación.

EPO – Oficina del Director para Educación y Difusión Pública

Es el área que depende de la oficina del director para realizar las actividades de educación y divulgación de las distintas actividades o hitos importantes del observatorio, como de las investigaciones y descubrimientos que se hagan. También existe una planificación de divulgación de la astronomía en colegios y universidades. Normalmente se realizan eventos de difusión y educación participando en ferias y congresos nacionales y a nivel mundial. Existe relación con todas las universidades Chilenas que imparten la carrera de astronomía y se han efectuado convenios de colaboración científica con estas. Las actividades son efectuadas por el área de EPO y Relaciones públicas de ciencia. Aun no existen visitas guiadas en las instalaciones.

ARC y servicio de resguardo, almacenamiento y post entrega de datos

Existe respaldo de todos los datos de las observaciones, estos registros conservan las especificaciones técnicas de los programas de observación efectuados como por ejemplo: posición, frecuencia de observación, humedad, status de las antenas, distancia de cada una y una gran cantidad de variables técnicas. Los Centros Regionales de ALMA denominados ARC, almacenan todos los trabajos de observación, son las oficinas que se relacionan directamente con los astrónomos y atienden sus consultas durante la presentación de proyectos de investigación, durante el periodo en que se encuentran en proceso de observación hasta la entrega de los datos e información técnica. Estos datos son confidenciales durante un año, después del cual pasa a ser información pública para otros científicos.

3.4.3. Matriz FODA

A continuación se presenta la matriz FODA indicando para cada una las tres principales Fortalezas, Debilidades, Oportunidades y Amenazas:

Fortalezas:

- La más sofisticada combinación de tecnologías en electrónica y computación.
- Manejo de grandes volúmenes de datos en tiempo real.
- Observación del universo frío, de ondas milimétricas y submilimétricas en 8 bandas de radio.

Debilidades:

- Falla en el cumplimiento del programa de observaciones 24 horas al día por 7 días
- Falta de un Plan Maestro de mantenimiento preventivo y correctivo
- No existe un inventario de repuestos críticos únicos que provienen del extranjero

Oportunidades:

- Aumentar la precisión con nueva tecnología electrónica, adicionar la banda 10. adición de antenas al arreglo.
- Observación conjunta con otros observatorios de radio astronomía
- Mejora o cambio en los software

Amenazas:

- Nuevos observatorio de radioastronomía.
- Reducción del presupuesto de ciencia, debido a la caída de la economía mundial
- Cambios tecnológicos de alto costo.

Tabla de puntuación de impactos:

La matriz FODA se confecciona basada en la siguiente tabla de puntuación para indicar el impacto de cada uno de los conceptos:

Tabla IV: Tabla de puntuación de impactos

Puntuación	Impacto
0	Ninguno
1	Bajo
2	Medio
3	Alto
4	Muy Alto

Fuente: Elaboración propia

A continuación se presenta la Matriz FODA, incluyendo la puntuación determinada para cada uno de los cuatro elementos analizados.

Tabla V: Matriz FODA:

Matriz FODA Observatorio de Radioastronomía ALMA		OPORTUNIDADES (O)				AMENAZAS (A)			
		Aumentar la precisión con nueva tecnología electrónica, adicionar la banda 10, adición de antenas al arreglo.	Observación conjunta con otros observatorios de radio astronomía	Mejoras o cambios en los software		Nuevos observatorios de radioastronomía.	Reducción del presupuesto. De ciencia, debido a la caída de la economía mundial	Cambios tecnológicos de alto costo.	
		O1	O2	O3	Prom.	A1	A2	A3	Prom.
FORTALEZAS (F)									
La más sofisticada combinación de tecnologías en electrónica y computación	F1	4	4	4	4,0	4	2	2	2,7
Manejo de grandes volúmenes de datos en tiempo real	F2	4	4	4	4,0	4	0	2	2,0
Observación del universo frío, de ondas milimétricas y submilimétricas en 8 bandas de radio	F3	4	3	2	3,0	4	0	0	1,3
Prom.		4,0	3,7	3,3	3,7	4,0	0,7	1,3	2,0
DEBILIDADES (D)									
Falla en el cumplimiento del programa de observaciones 24 horas al día por 7 días	D1	1	4	1	2,0	4	4	1	3,0
Falta de un Plan Maestro de mantenimiento preventivo /correctivo	D2	3	2	0	1,7	0	0	0	0-
No existe un inventario de repuestos críticos únicos que provienen del extranjero	D3	2	1	0	1,0	2	1	0	1,0
Prom.		2,0	2,3	0,3	1,6	3,0	1,7	0	1,6

Fuente: Elaboración propia

3.4.4. Conclusiones análisis de la matriz FODA

Estrategias FO

Potencialidades: (Cómo se usan las fortalezas para tomar ventaja de las oportunidades). Estas son estrategias ofensivas.

Con la actual tecnología en electrónica y computación e informática junto a los especialistas específicos en cada área, se logra el manejo de grandes volúmenes de datos, la ejecución de los programas de observaciones requeridos, lo que se puede ser mejorado con una permanente investigación de nuevas tecnologías y con pruebas de desarrollo, adicionalmente se cuenta con la capacidad de lograr sinergias en proyectos de observación conjuntas o complementaria con otros observatorios, es decir existe una alta valoración e impacto en una estrategia ofensiva.

Estrategias FA

Riesgos: (Cómo se usan las fortalezas para evadir amenazas). Estas son estrategias reactivas.

Con la tecnología en electrónica y computación en el mediano plazo se puede continuar siendo líder en radioastronomía milimétrica y submilimétrica, considerando que no se requerirán cambios mayores en esta, lo que permite enfrentar una reducción en los presupuestos y la actual tecnología de punta tiene plena vigencia puesto que es única en su tipo. Por lo anterior se infiere que se cuenta en promedio con las fortalezas adecuadas para enfrentar una estrategia reactiva.

Estrategias DO

Desafíos: (Cómo superar las debilidades tomando ventaja de las oportunidades). Estrategias adaptativas.

Un adecuado manejo y control del plan de mantenimiento preventivo y correctivo permitirá una operación continua (de antenas, equipos y maquinarias) y junto a la capacidad de generación eléctrica autónoma y exclusiva del observatorio permite mantener en funcionamiento las instalaciones y su plena operación, lo cual también hace crítico un excelente nivel del Plan de mantención preventiva, que garantice el funcionamiento de los equipos, maquinarias e instalaciones así como los sistemas de enfriamiento y de la electrónica,

puesto que existen subsistemas claves en la precisión de los datos que se obtienen de las observaciones, así como el funcionamiento del hardware y software durante los procesos de observación. Complementario a esto juega un rol importante la cadena de suministros e inventarios de los repuestos claves, que permitirá las mantenciones oportunas para el funcionamiento continuo y puesta a disposición de las instalaciones al área de ciencias para realizar la ejecución del plan de observaciones requeridas. El hecho de ser el próximo año el primer periodo en que el observatorio se encuentre en operación plena, permitirá efectuar los ajustes necesarios para enfrentar los nuevos desafíos, por esto es que las debilidades actuales tienen un nivel medio respecto a las oportunidades indicadas.

Estrategias DA

Limitaciones: (como minimizar debilidades y evitar amenazas). Estas son estrategias defensivas.

El mayor impacto se encuentra en el cumplimiento de la ejecución del programa de observaciones, ya que de esto depende que la mayor cantidad de investigadores reciban los datos e información que les permitirá desarrollar sus trabajos de investigación. En la medida que esto ocurra habrá una percepción positiva de la comunidad científica que validará la calidad de datos y servicio de entrega en forma oportuna del observatorio y significará una buena posición con respecto a otras instalaciones de astronomía para la aprobación de los presupuestos de operación requeridos. Una caída en la economía mundial tendría un impacto negativo si el observatorio no mantiene altos niveles de cumplimiento en la ejecución de observaciones en comparación a otros. Al encontrarse en la primera etapa del ciclo de vida de operaciones del observatorio es posible efectuar las correcciones propias del periodo y que pueden ser justificadas, pero también es un desafío para poner el esfuerzo en superarlas.

Mantener una eficiencia y control en los costos permitirá cumplir anualmente con los presupuestos estimados y hará posible enfrentar una reducción de presupuesto ante cualquier caída en las economías de los países que aportan el financiamiento.

3.4.5. Propuesta de Valor

A continuación el siguiente análisis permite orientar la definición de la propuesta de valor:

¿Porque el cliente es mío?

La comunidad científica internacional, del estudio de la astronomía, conoce las capacidades de la tecnología que tiene el observatorio y por ende la calidad de datos que se pueden obtener.

¿Qué es lo que el mercado valora de mi servicio?

La calidad de imágenes, dada por la calidad de los datos que se obtienen de una radio fuente del universo contienen una sensibilidad cien veces mayor a otros observatorios similares, con una mayor resolución espectral y espacial, que permiten obtener gran cantidad de detalles y de objetos muy distantes.

¿Qué es lo que hago para que mi cliente me prefiera a mí, y no a mi competencia?

Poner a disposición de la comunidad científica un observatorio único en tecnología transformacional que existe en la actualidad.

3.4.6. Atributos que valora el cliente

Los clientes para el observatorio son la comunidad científica y comunidad general (Stakeholder), los investigadores de diversas instituciones que presentan anualmente sus proyectos de investigación y también la comunidad no científica a quienes les permite aumentar el conocimiento de la ciencia, los cuales se encuentran como grupo Stakeholder.

A continuación se describen los atributos que valoran la comunidad científica y comunidad general (Stakeholder):

Calidad de datos y servicio

Confiabilidad del hipercubo de datos, debido a la alta sensibilidad, resolución espacial, espectral, un riguroso control de calidad, junto a una excelente conectividad y ancho de banda de internet que es utilizada como medio de transmisión de datos y apoyo a los investigadores durante las etapas previas a la presentación de sus proyectos hasta después de la entrega final de los datos e información con atención en centros regionales ubicados en diferentes países del mundo.

Funcionalidad Técnica de Excelencia

Se ha puesto a disposición de la comunidad científica una combinación de tecnologías de frontera hasta ahora inexistentes en otros observatorios, el cual es operado por un equipo técnico de excelencia acorde a la complejidad que representa.

Difusión del conocimiento

Dar a conocer el las capacidades del observatorio a la comunidad general en términos simples, permite enseñar el funcionamiento de un observatorio de radioastronomía y al mismo tiempo difundir los descubrimientos realizados de tal forma de acercar la ciencia a la comunidad y con esto mejorar el conocimiento.

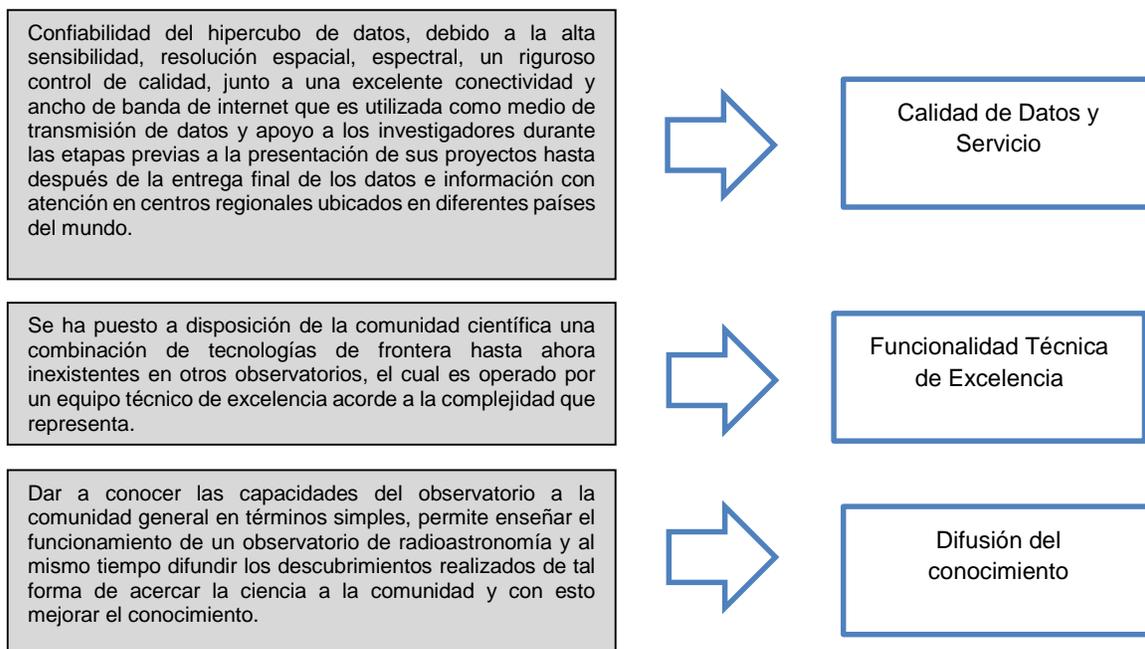


Figura 14: Descripción de los atributos
Fuente: Elaboración propia

3.4.7. Descripción formal de la propuesta de valor

“Ofrecemos a la comunidad científica la captura de señales de ondas milimétricas y submilimétricas mediante un complejo arreglo de antenas utilizando tecnología de vanguardia (Funcionalidad Técnica de Excelencia) para entregar a los investigadores un hipercubo de datos de alta calidad, que les permita obtener resultados de alto impacto científico y de gran valor para la humanidad y la difusión del conocimiento.”

3.4.7.1. Valores y Propuesta de valor

El siguiente cuadro representa la relación de coherencia entre los valores y la propuesta de valor:

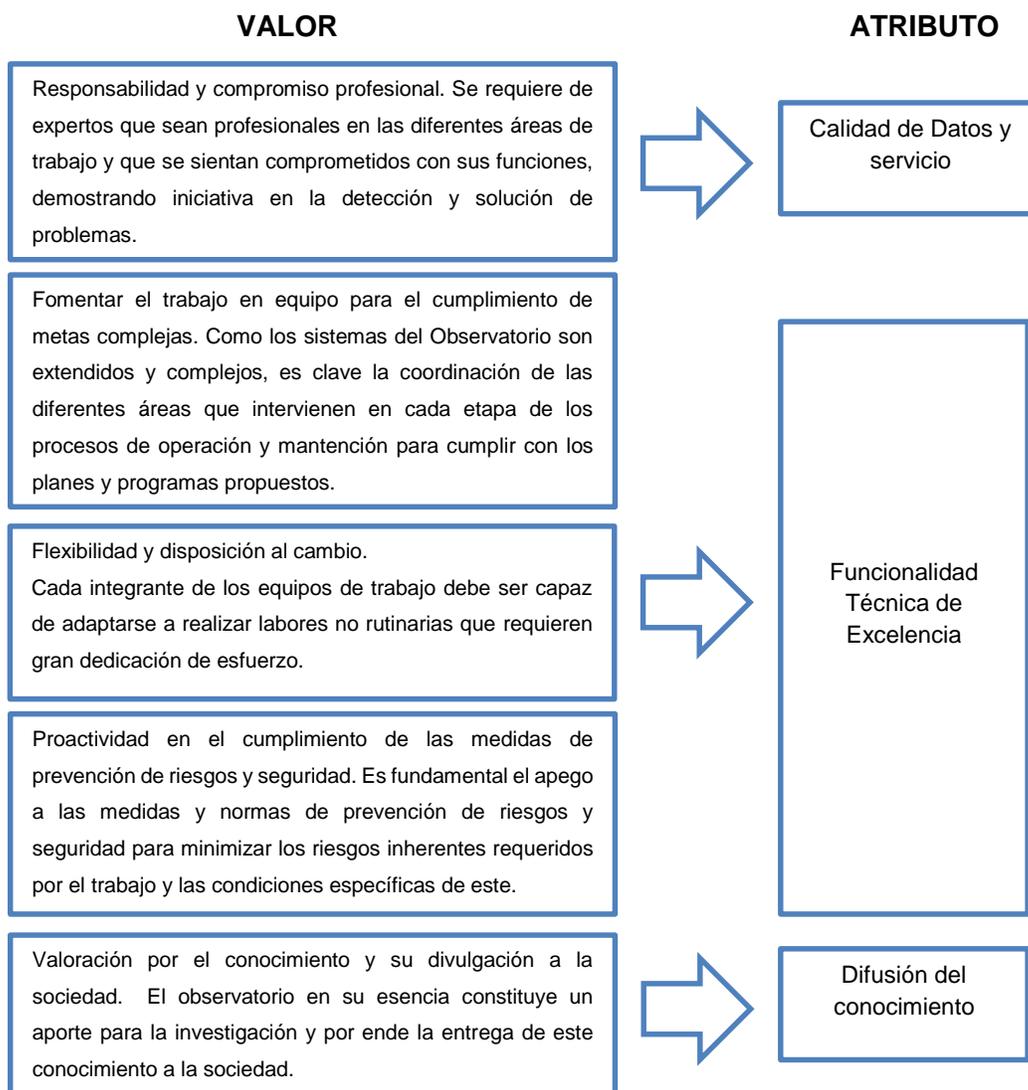


Figura 15: Valores y Propuesta de Valor
Fuentes: Elaboración propia

3.4.7.2. Factores críticos de éxito

Con el propósito de que el observatorio pueda cumplir con su misión, de acuerdo a las descripciones anteriormente efectuadas se pueden señalar los siguientes factores críticos:

- Plan de ejecución de observaciones
- Funcionamiento operativo de las antenas
- Funcionamiento de computador central y software asociados de manejo y almacenamiento de datos.
- Conectividad y banda ancha de internet entre los sitios remotos
- Funcionamiento de la planta de generación eléctrica
- Mantener operativos los transportadores de antenas y el buen estado de los caminos para su movimiento.

3.5. Ejes Estratégicos

Propuesta de Valor y Ejes Estratégicos

A continuación se presentan los ejes estratégicos determinados y su relación con los atributos indicados en la propuesta de valor.



Figura 16: Relación ejes estratégicos y propuesta de valor
Fuente: Elaboración propia

4. CAPÍTULO 4: PLANIFICACIÓN ESTRATÉGICA

En este capítulo se analiza el modelo de negocios del Observatorio ALMA indicando sus nueve componentes, luego se presenta una propuesta de mapa estratégico con las relaciones de causa efecto y también una propuesta del cuadro de mando integral, que servirá en el capítulo siguiente para desarrollar el proceso en cascada.

4.1. Modelo de Negocios

A continuación se describen los nueve elementos del Modelo de Negocios utilizando la metodología CANVAS (Osterwalder, 2012):

4.1.1. Elementos

Propuesta de Valor

Ofrecemos a la comunidad científica la captura de señales de ondas milimétricas y submilimétricas mediante un complejo arreglo de antenas utilizando tecnología de vanguardia (Funcionalidad Técnica de Excelencia) para entregar a los investigadores un hipercubo de datos de alta calidad, que les permita obtener resultados de alto impacto científico y de gran valor para la humanidad y la difusión del conocimiento

Segmentos de Clientes (Stakeholder):

Es la comunidad científica (astrónomos, investigadores especialistas en radioastronomía, universidades e instituciones de investigación del universo) y la comunidad general.

Canales de Comunicación y Distribución

Es a través de los ALMA Regional Center (ARC), que se encuentran en tres países Estados Unidos (Charlottesville), Alemania (Garching) y Japon (Mitaka). En estos centros se reciben todos los datos provenientes de las observaciones terminadas una vez que han sido aprobados todos los controles de calidad junto a la información técnica, las cuales se encuentran protegidas por un año y luego son de acceso público. Estos centros también proporcionan toda la información de apoyo a los astrónomos tanto en las presentaciones de propuestas de investigación como durante el proceso de evaluación y selección de las

propuestas aceptadas y en la entrega final del hipercubo de datos junto a la información técnica.

Relaciones con los clientes

En los Centros Regionales se encuentra la asistencia en la presentación de propuestas, con servicios online, asistencia telefónica, información a través de la página web, opciones de ayuda FAQ, dirección de correo para consultas y el software de apoyo a los astrónomos denominado CASA (Common Astronomy Software Applications). También es importante la participación en asambleas de las comunidades de astronomía como AAS (American Astronomical Society, IAU (International Astronomical Union) u otras en las cuales se mantiene informada a la comunidad de científicos. Otra forma son las publicaciones de ciencia o papers.

Asociaciones Claves

La constituye la alianza estratégica de tres observatorios de nivel mundial con experiencia en construcción y operación de instalaciones de astronomía óptica y de radioastronomía, con más de 50 años de experiencia, como lo son NRAO (National Radio Astronomy Observatory), ESO (European Southern Observatory) y NAOJ (National Astronomical Observatory of Japan). También proveedores de suministros para mantención de las antenas, de partes y piezas, equipos electrónicos, garantía de contratistas, y proveedores de servicios como conectividad, combustibles, alimentación y otros, como también las comunidades de ciencias nacional e internacional.

Actividades Claves

Recepción de ondas milimétricas y submilimétricas en cada antena en una banda determinada, conversión de señales análogas a digital, correlacionador de datos (interferometría), reducción de datos y control de observaciones, almacenamiento y distribución de datos a los centros regionales.

Recursos Claves

Constituido por 66 antenas, equipos electrónicos, software y centros de almacenamiento de datos. También Profesionales de la astronomía (Phd), e ingenieros especializados en Astroingeniería y Astroinformática, investigación y desarrollo en

microelectrónica y computación, conectividad, almacenamiento y transmisión de grandes volúmenes de datos.

Estructura de Costos

Formado por gastos remuneraciones y beneficios del personal, contratos de mantención de las instalaciones y equipos, así como contratos de servicios generales.

Los servicios se pueden desglosar en subcontratos de mantención de edificios e instalaciones, caminos, alimentación, aseo, suministros, servicios básicos como agua, telefonía, combustible, conectividad (internet) y recursos humanos (principalmente en las actividades realizadas por ingenieros como mantención de los instrumentos científicos, antenas, electrónica especializada, mecánica de precisión, así como también las labores de operación y control de observaciones y del personal de apoyo), generación eléctrica, y suministros e insumos para las antenas y su electrónica.

Modelo de Ingresos

Es una organización sin fines de lucro, de interés científico, sus recursos del presupuesto de operaciones provienen de fondos gubernamentales para ciencia de los tres socios: un 37,5% NRAO, un 37,5% ESO y 25% NAOJ.



Figura 17: Diagrama de Elementos del Modelo de Negocios (Modelo Canvas)
Fuente: Elaboración propia

4.2. Construcción del Mapa Estratégico

Una vez efectuada las descripciones de misión, visión, valores y analizado los aspectos externos (análisis PESTEL y las cinco fuerzas de Porter) e internos de la organización (cadena de valor) que permitieron la construcción la matriz FODA y modelo de negocios, se presenta una propuesta de valor para la comunidad científica y comunidad general (Stakeholder) según los atributos valorados por estos, viene la siguiente etapa que consiste en traducir la estrategia en diferentes objetivos estratégicos mediante relaciones de causa efecto.

A continuación se presenta la construcción de un Mapa Estratégico, basado en los tres atributos de la propuesta de valor, indicados en la Figura 15, para la Perspectiva de Clientes, Perspectiva Financiera, Perspectiva de Procesos Internos y Perspectiva de Aprendizaje y Crecimiento, (Kaplan, R., y Norton, D., 2008).

En la construcción del mapa estratégico para el Observatorio ALMA, tal como se encuentra mencionado en el primer capítulo, se encuentra adaptado a una organización sin fines de lucro con propósitos científicos, la secuencia de relaciones causa efecto se inicia con la Perspectiva de Aprendizaje y Crecimiento, luego la Perspectiva de Procesos Internos para continuar con la Perspectiva Financiera y finalmente la Perspectiva de Clientes, que para el presente estudio se denominó la Comunidad científica y comunidad general (Stakeholder).

En la Figura 18 se presenta una propuesta de Mapa Estratégico según los principales objetivos estratégicos determinados para las cuatro perspectivas.

4.2.1. Mapa Estratégico

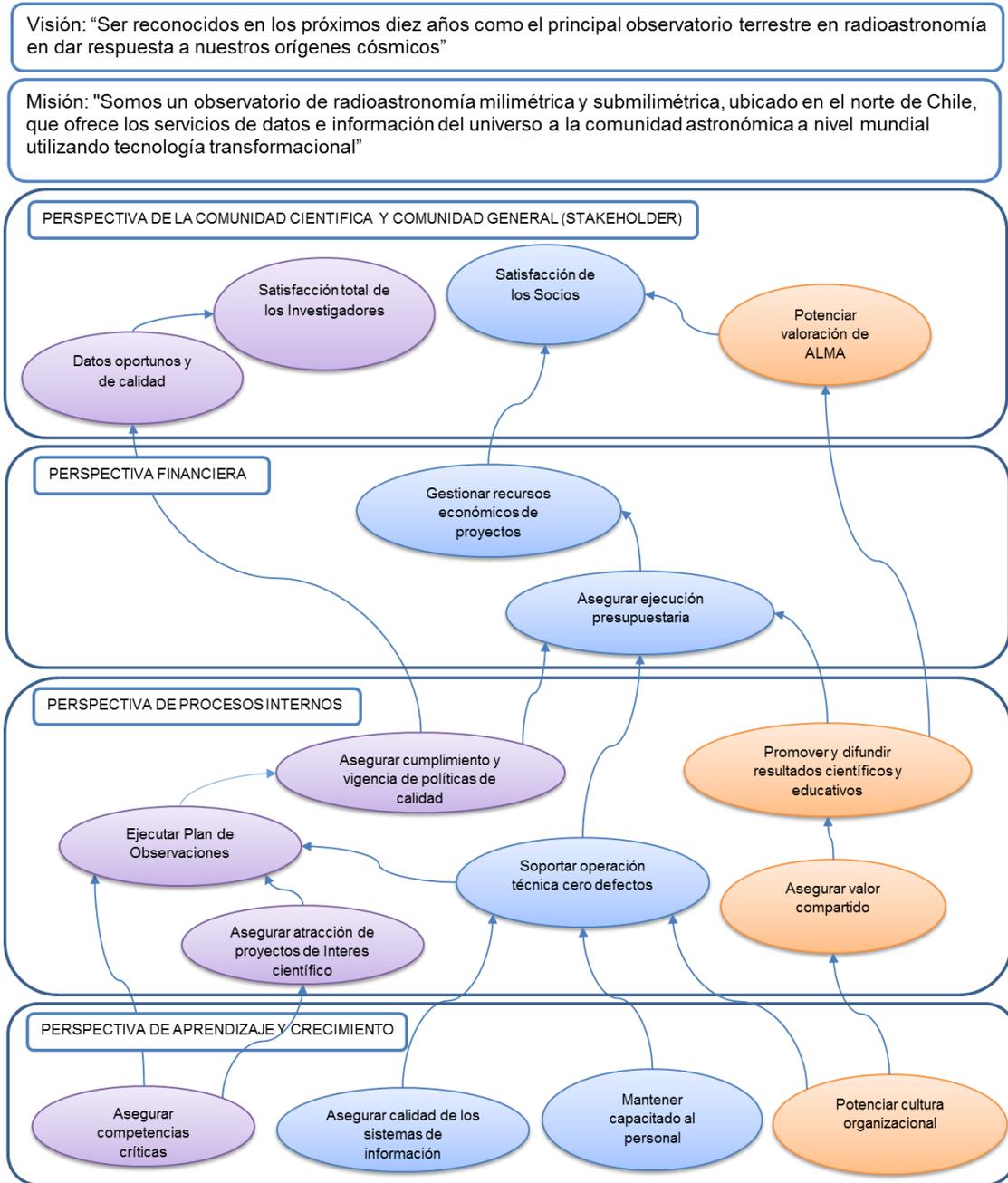


Figura 18: Mapa Estratégico del observatorio ALMA
Fuente: Elaboración propia

4.2.2. Relaciones de causa – efecto en el mapa estratégico

Los siguientes cuadros presentan un análisis de las relaciones causa efecto para cada una de las cuatro perspectivas:

Tabla VI: Relación causa efecto para la Perspectiva de la comunidad científica y comunidad general (Stakeholder):

	Causa	Efecto	Explicacion
Perspectiva de la comunidad astronómica y la comunidad general (Stakeholder)	Datos oportunos y de calidad	Satisfacción total de los Investigadores	La entrega de los datos durante el ciclo (periodo de doce meses) de ejecución de los proyectos de observación es tan importante como la calidad de estos y permitirá iniciar la investigación científica de astrónomos o investigadores.
	Potenciar Valoración de ALMA	Satisfacción de los socios	Acercar el conocimiento de la ciencia que se obtiene en el observatorio tanto para los que poseen conocimiento en astronomía en términos técnicos; como para los no entendidos en esta área, mediante la difusión en términos de fácil comprensión permitirá al público general aumentar el conocimiento del universo y los logros del observatorio y por ende existirá una sociedad más ilustrada, lo que es de alto valor para los socios.

Fuente: Elaboración propia

Tabla VII: Relación causa efecto para la Perspectiva financiera:

	Causa	Efecto	Explicacion
Perspectiva Financiera	Asegurar Ejecución Presupuestaria	Gestionar recursos económicos de proyectos	Asegurar el cumplimiento de los planes presupuestarios, significa mantener el observatorio en su máximo nivel de funcionamiento y así cumplir con los objetivos científicos planificados, lo cual permitirá mantener la confianza necesaria para gestionar recursos para proyectos emergentes y dar continuidad a un observatorio de primer nivel, lo cual tendrá una valoración positiva con los socios.
	Gestionar recursos económicos de proyectos	Satisfacción de los socios	

Fuente: Elaboración propia

Tabla VIII: Relación causa efecto para la Perspectiva de procesos internos

	Causa	Efecto	Explicación
Perspectiva de Procesos Internos	Ejecutar Plan de Observaciones	Asegurar cumplimiento y vigencia de políticas de calidad	La ejecución adecuada y completa del plan de observaciones permitirá contar con los datos requeridos para realizar la etapa de aseguramiento de la calidad de datos.
	Soportar operación técnica cero defectos	Ejecutar Plan de Observaciones	La puesta a disposición de todos los programas, equipos e instrumentos a tiempo permite cumplir con el programa de observaciones planificado.
		Asegurar ejecución presupuestaria	La ejecución del plan preventivo y correctivo durante el periodo de acuerdo al presupuesto establecido y su seguimiento y control permitirá asegurar cumplir con el programa de gastos operacionales asignados, manteniendo toda la infraestructura del observatorio en el máximo nivel de operación de acuerdo lo lo planificado.
	Asegurar atracción de proyectos de interés científico	Ejecutar Plan de Observaciones	Asegurar que las propuestas recibidas correspondan a las categorías, que el observatorio tiene definido, de interés científico permite asignar a los proyectos el grado de prioridad ha ser considerado durante la ejecución del plan de observaciones.
	Asegurar valor compartido	Promover y difundir resultados científicos y educativos	El cumplimiento de las medidas de seguridad en el trabajo, el cuidado del medio ambiente en el que se opera el observatorio, la mantención de las relaciones y aportes a la comunidad, instituciones de educación y el estado, junto al estricto respecto a las leyes y normas Chilenas permitirá cercanía y percepción positiva y transparente en todas las actividades de difusión de ciencias y educación a la sociedad.
	Asegurar cumplimiento y vigencia de políticas de calidad	Datos oportunos y de calidad	Asegurar la calidad de los datos de acuerdo a las políticas vigentes, permitirá cumplir con los planes anuales de observaciones a tiempo y con el nivel de exigencia establecido para su posterior entrega a los Investigadores, y que tienda a cero la posibilidad de posteriores revisiones o reobservaciones.
		Asegurar ejecución presupuestaria	Mantener lo gastos del area de acuerdo a la planificación permitirá cumplir con los presupuestos asignados a ciencias.
	Promover y difundir resultados científicos y educativos	Asegurar ejecución presupuestaria	Realizar las actividades de promoción y difusión de acuerdo a lo planificado permitirá cumplir con los presupuestos asignados.
Potenciar valoración de ALMA		La ejecución de la totalidad de los planes de promoción y difusión del observatorio y sus resultados científicos permitirán mantener la valoración de este en la comunidad, y también permitirá aumentar el conocimiento y educación a la sociedad.	

Fuente: Elaboración propia

Tabla IX: Relación causa efecto para la Perspectiva de capacidades y aprendizaje

	Causa	Efecto	Explicacion
Perspectiva de Aprendizaje y Crecimiento	Asegurar competencias críticas	Ejecutar Plan de Observaciones	Mantener profesionales de alto nivel que cumplan con las competencias propias del observatorio y unico en su tipo, que tengan la experiencia en el manejo de la instrumentación, operación y ciencias astronomicas permitirá operar en forma eficiente la ejecución de los proyectos de observación.
		Asegurar atracción de proyectos de interés científico	Mantener el nivel de científicos que conforman el comité de evaluación de las propuestas expertos en las categorías de interés científico del observatorio
	Asegurar calidad de los sistemas de información	Soportar operación técnica cero defecto	Mantener un sistema de información donde se encuentre centralizado todas las áreas del observatorio, permitirá mantener un funcionamiento interconectado para todas las actividades de mantención preventiva y correctiva.
	Mantener capacitado al personal		La capacitación para mejorar el conocimiento y competencias del personal es de vital importancia para asegurar el funcionamiento del observatorio con cero defectos o fallas en su funcionamiento.
	Potenciar la cultura organizacional		El aumento del capital organizacional en un proyecto multicultural, multinacional, y comunicación en un idioma distinto, requiere de líderes adecuados de los equipos de trabajo que permitan la más óptima coordinación de actividades y el fomento de una cultura de calidad en la organización que permita asegurar una labor con la mayor efectividad de modo de disminuir la cantidad de errores o fallas.
	Potenciar la cultura organizacional	Asegurar valor compartido	Es muy importante potenciar la cultura organizacional dado que ALMA es en un observatorio multicultural, multinacional, donde la comunicación en un idioma distinto, requiere de líderes adecuados de los equipos de trabajo que permitan la más óptima coordinación de actividades y el fomento de una cultura de calidad en la organización que potencie el respeto por las normas de seguridad en el trabajo, el cuidado del medio ambiente, el respeto por la comunidad donde se opera y el respeto a las leyes establecidas y la mantención de buenas relaciones con las autoridades de Chile.

Fuente: Elaboración propia

4.3. Cuadro de Mando Integral

Una vez que se han definido los objetivos estratégicos con los cuales se ha confeccionado el Mapa Estratégico propuesto para el Observatorio ALMA incluyendo a cada uno su relación de causa efecto, se presenta a continuación el Cuadro de Mando Integral, que es la herramienta con la cual se establece la forma de comunicar a toda la organización, la manera en que evaluará el cumplimiento de los objetivos estratégicos, separado en cuatro perspectivas.

En las siguientes tablas, en forma separada para cada perspectiva, se presentan los indicadores propuestos que permiten a la organización cumplir con los objetivos, su fórmula de cálculo y metas determinadas para cada uno, junto a las iniciativas que correspondan para cada meta.

Tabla X: Cuadro de Mando Integral: Perspectiva de la comunidad científica y comunidad general (Stakeholder)

	Cod. Obj.	Objetivo	Cod. Ind.	Indicador	Formula Indicador	Meta	Iniciativas estrategicas
Perspectiva de la Comunidad Científica y Comunidad General (Stakeholder)	OBJ01	Satisfacción total de los Investigadores	IND01	Cantidad de proyectos completos entregados	(Cantidad de proyectos terminados completos / Cantidad de Total de proyectos del periodo de observación)x100%	> 60%	a) Plan de aumento de la cantidad de proyectos completos entregados en un 10% para cada periodo respecto al periodo anterior
			IND02	Cantidad de proyectos incompletos entregados	(Cantidad de proyectos incompletos entregados / Cantidad total de proyectos del periodo)x100%	<= 30%	a) Plan para disminuir la cantidad de proyectos incompletos en un 5% respecto al año anterior
			IND03	Cantidad de proyectos no terminados	(Cantidad de proyectos no terminados / Cantidad total de proyectos del periodo)x100%	<= 10%	a) Plan para disminuir en un 5% la cantidad de proyectos no terminados, aumentando la cantidad de horas de observación.
			IND04	Relación proyectos entregados con Cantidad de papers publicados de los investigadores	[(Cantidad de papers / (Cantidad de proyectos completos entregados + Cantidad de proyectos incompletos entregados))x100%	>= 25%	a) Aumentar la cantidad de proyectos aprobados para observación que cumplan con el foco del interes científico del observatorio. b) Encuesta motivos que indicieron en la no publicación de los proyectos completos entregados y su estratificación para mejorar los proyectos que se recibiran en el proximo periodo.
	OBJ02	Datos oportunos y de calidad	IND05	Cantidad de proyectos con QA3	[Cantidad de proyectos con QA3 / (Cantidad de proyectos completos entregados + Cantidad de proyectos incompletos entregados)]x100%	<= 3%	a) Implementar Plan especial de reobservaciones y emision de Informes de Comité revisor para cada caso
			IND06	Cantidad de proyectos con revisiones de QA3	[Cantidad de proyectos con revision / (Cantidad de proyectos completos entregados + Cantidad de proyectos incompletos entregados)]x100%	<= 70%	a) Implementar Plan especial de reobservaciones y emision de Informes de Comité revisor para cada caso
			IND07	Cantidad de proyectos con reobservaciones de QA3	[Cantidad de proyectos con reobservaciones / (Cantidad de proyectos completos entregados + Cantidad de proyectos incompletos entregados)]x100%	< 30%	a) Implementar Plan especial de reobservaciones y emision de Informes de Comité revisor para cada caso
			IND08	Cantidad de proyectos terminados completos y entregados durante el periodo	(Cantidad de proyectos terminados completos y entregados durante el periodo / Cantidad total de proyectos del plan de observaciones del periodo)x100%	80% >	a) Planificación anual incluyendo motivos de desviaciones de periodo anterior, estratificando sus incidencias y las opciones de mejora mediante software de Scheduling.
			IND09	Cantidad de días promedio de termino de cada proyecto	Σ [Cantidad días proyecto_1...cantidad días proyecto_n] / n	<= 90 días	a) Hacer plan de mejora continua en programacion de plan de observaciones
	OBJ03	Satisfacción de los socios	IND10	Encuesta de evaluacion del Board JAO	(Cantidad de integrantes que aprueban la evaluacion del observatorio / Cantidad total de integrantes del Board)x100%	>= 75% de aprobacion	a) Planificar auditoria de gestion anual.
	OBJ04	Potenciar Valoración de ALMA	IND11	Cantidad de visitas promedio por mes al observatorio	Σ [Cantidad visitas mes_1...cantidad visitas mes_12] / 12	>= 200 visitas mensuales	a) Plan de invitaciones a colegios nacionales para efectuar visitas guiadas en las instalaciones. b) Plan de Invitación a científicos a conocer las intalaciones. c) Plan para aumento de visitas en un 10% anual
			IND12	Cantidad de apariciones en medios de comunicación	(Cantidad publicaciones en libros + Cantidad publicaciones en revistas + cantidad publicaciones en periodicos + cantidad en medios digitales + cantidad otros medios)	Aumentar en un 10% la cantidad respecto al año anterior	a) Realizar un plan de reuniones con periodistas del area de ciencia y tecnologia anualmente
			IND13	Cantidad de minutos de filmaciones aparecidas en medios de comunicacion	Cantidad de minutos filmaciones aparecidas en TV en el año (entrevistas + documentales + reportajes)	>= 2 horas anulaes	a) Realizar plan para aumentar la cantidad de reportajes sobre el observatorio o sobre nuevos descubrimientos obtenidos.
			IND14	Cantidad de publicaciones entregadas	[Cantidad de Trípticos + Cantidad Afiches + Cantidad DVD + Cantidad revistas + Cantidad calendarios + otros tipos publicaciones] entregados	>= 5000 entregas anuales	a) Efectuar un plan calendarizado de charlas anuales para hacer entrega de diversos materiales al público.
			IND15	Cantidad de horas de charlas	(Cantidad de horas de charlas en colegios + Cantidad horas charlas en auditorios + cantidad charlas otros lugares)	>= 24 horas de charlas anuales	a) Preparar plan calendarizado de participacion de Astronomos, Ingenieros de alto nivel y de la alta direccion en las charlas anuales

Fuente: Elaboración propia

Tabla XI: Cuadro de Mando Integral: Perspectiva financiera

	Cod. Obj.	Objetivo	Cod.Ind.	Indicador	Formula Indicador	Meta	Iniciativas estrategicas
Perspectiva Financiera	OBJ05	Gestionar recursos economicos de proyectos	IND16	Cantidad de proyectos de mejoras nuevos aprobados	$(\text{Cantidad de proyectos de mejoras aprobados} / \text{Cantidad de proyectos de mejoras presentados}) \times 100\%$	30% anual	a) Planificar y mantener una calendario de participacion con otros observatorios y de innovacion tecnologica
	OBJ06	Asegurar ejecución presupuestaria	IND17	Cumplimiento del presupuesto del periodo	$(\text{Gasto del periodo} / \text{Presupuesto requerido para el periodo}) \times 100\%$	Margen de desviacion sobre el Ppto. en un 0,5%	a) Implementar un plan presupuestario en ERP que permita efectuar estimaciones y responsables asignados, con un seguimiento periodico de las desviaciones

Fuente: Elaboración propia

Tabla XII: Cuadro de Mando Integral: Perspectiva de Procesos Internos

Cod. Obj.	Objetivo	Cod. I nd.	Indicador	Formula Indicador	Meta	Iniciativas estrategicas	
Perspectiva de Procesos Internos	OBJ07	Asegurar cumplimiento y vigencia de políticas de calidad	IND18	Cantidad de tiempo promedio en entregar proyectos terminados	$\frac{\sum(\text{Cantidad dias entrega proyecto}_1 \dots \text{Cantidad dias entrega proyecto}_n)}{n}$	≤ 28 días	a) Implementar control del seguimiento de Scheduling
			IND19	Tasa de fallas de proyectos ejecutados que pasaron QA0	$(\text{Cantidad de proyectos con fallas en QA1} / \text{Cantidad total de proyectos recibidos de QA0}) \times 100\%$	< 3%	a) Implementar control del seguimiento de Scheduling
			IND20	Tasa de fallas de proyectos que pasaron QA2	$(\text{Cantidad de proyectos devueltos para QA3} / \text{Cantidad de proyectos despachados al Investigador Principal del proyecto}) \times 100\%$	< 5%	a) Implementar control del seguimiento de Scheduling
			IND21	Cantidad de horas utilizadas para procesamiento	$(\text{Cantidad de horas utilizadas para procesamiento} / \text{Cantidad total de horas disponibles para procesamiento}) \times 100\%$	90%>	a) Implementar control del seguimiento de Scheduling
			IND22	Cantidad de horas de procesamiento exitoso	$(\text{Cantidad de horas de procesamiento exitoso} / \text{Cantidad total de horas utilizadas para procesamiento}) \times 100\%$	90%>	a) Implementar control del seguimiento de Scheduling
	OBJ08	Ejecutar Plan de Observaciones	IND23	Tasa de cantidad de fallas en ejecuciones de proyecto de observacion	$(\text{Cantidad de ejecuciones que no aprueban QA0} / \text{Cantidad total de ejecuciones realizadas}) \times 100\%$	< 5%	a) Implementar control del seguimiento de Scheduling
			IND24	Tasa de tiempo de fallas de ejecuciones de proyectos de observacion	$(\text{Cantidad de horas de falla de ejecuciones} / \text{Cantidad total de horas de ejecucion de proyectos}) \times 100\%$	< 15% del total del tiempo ejecutado	a) Implementar control del seguimiento de Scheduling
			IND25	Tasa de bloques pendientes de entrega a QA 1	$(\text{Cantidad de bloques pendientes de ejecucion de un proyecto ya iniciado} / \text{Cantidad total de bloques del proyecto}) \times 100\%$	< 30%	a) Implementar control del seguimiento de Scheduling
			IND26	Tasa cantidad de horas observaciones ejecutadas	$(\text{Cantidad de horas observadas} / \text{Cantidad Total de horas disponibles para ejecutar observaciones}) \times 100\%$	> 95%	a) Implementar control del seguimiento de Scheduling
	OBJ09	Soportar operación técnica cero defectos	IND27	Cantidad de tiempo promedio antena fuera de servicio	$\frac{\sum(\text{Cantidad horas fuera de servicio antena}_1 \dots \text{Cantidad horas fuera de servicio antena}_n)}{n}$	≤ 24 horas	a) Plan ejecución movimiento de antenas de acuerdo a reconfiguraciones programadas
			IND28	Cantidad de antenas utilizadas por banda	$(\text{Cantidad de antenas utilizadas} / \text{Cantidad de antenas requeridas para observaciones}) \times 100\%$	$\geq 90\%$	a) Control por planificación de mantenencias preventivo
			IND29	Cantidad de tiempo de demora por día en la puesta en marcha para inicio de ejecución de observaciones	$\frac{\sum(\text{Cantidad de minutos atraso en relacion a la hora programada de inicio de ejecución de observaciones} (\text{Ejecución } 1 \dots \text{Ejecución } n))}{n}$	< = 60 minutos	a) Plan de operaciones de ingeniería para Planta Energía
			IND30	Cumplimiento plan actividades mantenimiento preventivas por semana	$(\text{Cantidad de actividades de mantenimiento ejecutadas de la semana} / \text{Cantidad de actividades programadas de mantenimiento de la semana}) \times 100\%$	$\geq 95\%$	a) Control por Plan Maestro de Mantenimiento Preventiva
			IND31	Cantidad horas aplicadas a Plan de Contingencia por semana	Cantidad de horas de fallas no previstas por semana	≤ 5 horas	a) Control por Plan de Contingencia y Comité de evaluación de Contingencias
			IND32	Cantidad de horas aplicadas a Plan de Disaster Recovery por mes	Cantidad de horas perdidas debido a disaster recovery por mes	≤ 2 horas	a) Control por plan de Disaster Recovery y Comité de evaluación de D.R.
	OBJ10	Promover y difundir resultados científicos y educativos	IND33	Tasa de cumplimiento plan mensual de actividades de difusión	$(\text{Cantidad de horas mensuales de difusión} / \text{Cantidad de horas planificadas de difusión del mes}) \times 100\%$	$\geq 90\%$	a) Implementar Plan Maestro de Difusión
	OBJ11	Asegurar valor compartido	IND34	Tasa de cumplimiento reuniones con la comunidad local	$(\text{Cantidad de horas de reuniones o visitas con la comunidad local para apoyo en proyectos comunitarios locales} / \text{Cantidad de horas de reuniones o visitas planificadas}) \times 100\%$	$\geq 70\%$	a) Mantener Programa de apoyo y acercamiento a la comunidad
			IND35	Tasa de accidentabilidad	Cantidad de días de accidentes acumulados en el año / Cantidad de trabajadores * cantidad de días laborales trabajados	$\leq 0,5\%$	a) Mantener Plan Maestro de Prevención de Riesgos y de funcionamiento de Comité Paritario y Comité de Faena.
			IND36	Tasa de desempeño y cuidado del medioambiente	Cantidad de incidentes menores relacionados al medioambiente en el año	≤ 2 en el año	a) Mantener programa de conservación y mantenimiento del entorno relacionado con control de tratamiento de agua, control de derrames, disposición de residuos, reforestación, reciclaje, otros.
			IND37	Tasa de alumnos con convenios de cooperación con las universidades	Cantidad alumnos de postgrado que realizan trabajos de investigación utilizando las instalaciones del observatorio	≥ 10 alumnos por año	a) Mantener Plan de Trabajo conjunto con las Areas de Ciencia y Tecnología de las universidades
OBJ12	Asegurar atracción de proyectos de interes científico	IND38	Tasa proyectos interes científico grado A	$(\text{Proyectos interes científico grado A} / \text{proyectos recibidos para observación}) \times 100\%$	$\geq 10\%$ proyectos grado A c/r año anterior	a) Mejorar plan apoyo presentación de propuestas de interes científico con mérito científico y plan de disminución de propuestas rechazadas por motivos técnicos.	

Fuente: Elaboración propia

Tabla XIII: Cuadro de Mando Integral: Perspectiva de aprendizaje y crecimiento

	Cod. Obj.	Objetivo	Cod.Ind.	Indicador	Formula Indicador	Meta	Iniciativas estrategicas
Perspectiva de Aprendizaje y Crecimiento	OBJ13	Asegurar competencias criticas	IND39	Tasa de astrónomos con experiencia en operaciones de ciencia	(cantidad de astrónomos experiencia en operacion de radio telescopios / Cantidad total de astrónomos)x100%	>= 80%	a) Mantener Plan de retención de personal especializado de alto nivel
	OBJ14	Asegurar calidad de los sistemas de información	IND40	Tasa cantidad de horas del sistema fuera de servicio	(Cantidad de horas del sistema fuera de servicio / Cantidad de horas del servicio planificado de funcionamiento)x100%	<= 0,5%	a) Mantener actualizado la version de ERP en todas las areas
	OBJ15	Mantener capacitado al personal	IND41	Tasa cantidad de horas de capacitacion del personal	(Cantidad de horas de capacitacion ejecutados en año / Cantidad de horas planificadas para el personal en el año)x100%	>= 90%	a) Mantener Plan Maestro de capacitación y mejora de competencias
	OBJ16	Potenciar la cultura organizacional	IND42	Tasa satisfacción acciones de mejoramiento cultura organizacional	Realizar encuesta de satisfaccion de clima laboral, trabajo en equipos multidisciplinarios y multiculturales una vez año	>= 80% satisfacción	a) Implementar un Sistema de encuesta online y de seguimiento de mejoras de clima laboral

Fuente: Elaboración propia

5. CAPÍTULO 5: ALINEAMIENTO ORGANIZACIONAL

En el presente capítulo se aborda el proceso en cascada para el nivel gerencial del observatorio, mediante el uso de tableros de gestión y tableros de control, que tienen como base el cuadro de mando integral indicado en el capítulo anterior. Luego se presenta una propuesta de esquema de incentivos y su descripción

5.1. Tableros de Gestión (Proceso de Cascada)

A continuación se presenta el despliegue de los objetivos estratégicos indicados en el Cuadro de Mando Integral, los cuales se verán representados en tres Tableros de Gestión aplicados a tres áreas del Observatorio ALMA, esto permitirá mostrar como un proceso en cascada de los objetivos corporativos pueden ser llevados y transmitidos a los niveles operativos de la organización, basado en los ejes estratégicos definidos en el capítulo anterior y que corresponde a las áreas relevantes sobre las cuales el atributo tiene más incidencia.

Las áreas elegidas para esta aplicación son las siguientes:

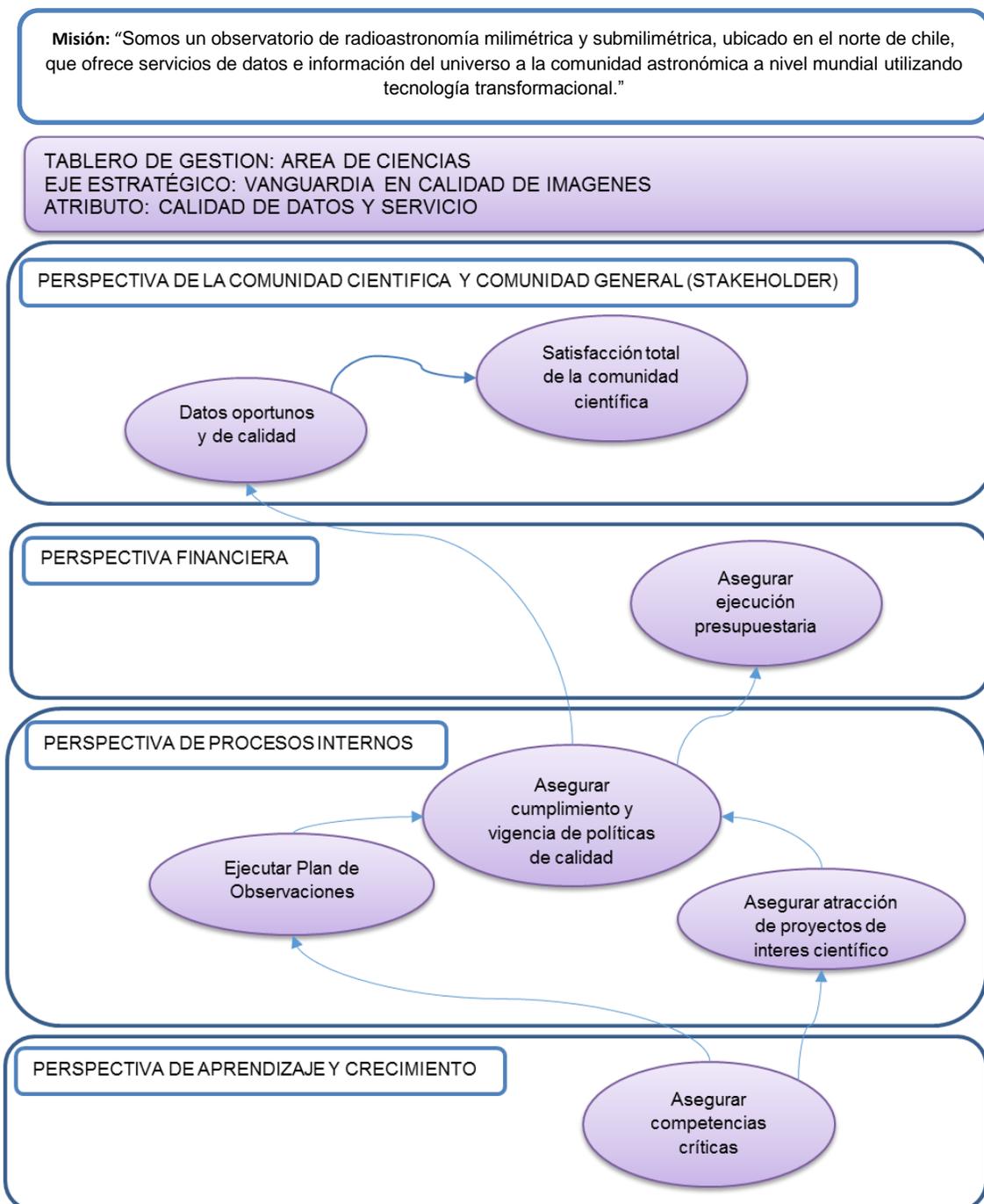
- ✓ Área de Ciencias
- ✓ Área de Ingeniería
- ✓ Área Oficina del Director para Educación y Difusión Pública

Tablero de Gestión para el Área de Ciencias

El Área de Ciencias: que es responsable principalmente de cumplir la planificación anual de observaciones, programar y coordinar los programas establecidos, ejecutar los procesos de observaciones y efectuar el seguimiento hasta el término de cada uno. También es responsable del control de calidad, revisión, validación, reducción de datos y entrega de los datos e información técnica a los Centros Regionales.

En la Figura 19, se muestra el tablero de gestión para el área de ciencias, relacionado al atributo de la propuesta de valor denominado Calidad de Datos y Servicio, que corresponde al eje estratégico indicado como Vanguardia en Calidad de Imágenes.

Figura 19: Tablero de Gestión para el área de Ciencias



Fuente: Elaboración propia

Tabla XIV: Tablero de Control para el área de Ciencias

	Objetivo	Cod.	Indicador	Formula Indicador	Meta	Iniciativas estrategicas
Perspectiva de la Comunidad Científica y Comunidad General (Stakeholder)	Satisfacción total de los investigadores	TCC01	Cantidad de proyectos completos entregados	(Cantidad de proyectos terminados completos / Cantidad de Total de proyectos del periodo observación)x100%	> 60%	a) Plan de aumento de la cantidad de proyectos completos entregados en un 10% para cada periodo respecto al periodo anterior
		TCC02	Cantidad de proyectos incompletos entregados	(Cantidad de proyectos incompletos entregados / Cantidad total de proyectos del periodo)x100%	<= 30%	a) Plan para disminuir la cantidad de proyectos incompletos en un 5% respecto al año anterior
		TCC03	Cantidad de proyectos no terminados	(Cantidad de proyectos no terminados / Cantidad total de proyectos del periodo)x100%	<= 10%	a) Plan para disminuir en un 5% la cantidad de proyectos no terminados, aumentando la cantidad de horas de observación.
		TCC04	Relación proyectos entregados con Cantidad de papers publicados de los investigadores	[(Cantidad de papers / (Cantidad de proyectos completos entregados + Cantidad de proyectos incompletos entregados))x100%	>= 25%	a) Aumentar la cantidad de proyectos aprobados para observación que cumplan con el foco del interes científico del observatorio. b) Encuesta motivos que indicieron en la no publicación de los proyectos completos entregados y su estratificación para mejorar los proyectos que se recibiran en el proximo periodo.
	Datos oportunos y de calidad	TCC05	Cantidad de proyectos con QA3	[Cantidad de proyectos con QA3 / (Cantidad de proyectos completos entregados + Cantidad de proyectos incompletos entregados)]x100%	<= 3%	a) Implementar Plan especial de reobservaciones y emision de Informes de Comitè revisor para cada caso
		TCC06	Cantidad de proyectos con revisiones de QA3	[Cantidad de proyectos con revision / (Cantidad de proyectos completos entregados + Cantidad de proyectos incompletos entregados)]x100%	<= 70%	a) Implementar Plan especial de reobservaciones y emision de Informes de Comitè revisor para cada caso
		TCC07	Cantidad de proyectos con reobservaciones de QA3	[Cantidad de proyectos con reobservaciones / (Cantidad de proyectos completos entregados + Cantidad de proyectos incompletos entregados)]x100%	< 30%	a) Implementar Plan especial de reobservaciones y emision de Informes de Comitè revisor para cada caso
		TCC08	Cantidad de proyectos terminados completos y entregados durante el periodo	(Cantidad de proyectos terminados completos y entregados durante el periodo / Cantidad total de proyectos del plan de observaciones del periodo)x100%	80% >	a) Planificación anual incluyendo motivos de desviaciones de periodo anterior, estratificando sus incidencias y las opciones de mejora mediante software de Scheduling.
		TCC09	Cantidad de días promedio de termino de cada proyecto	Σ [Cantidad días proyecto_1...cantidad días proyecto_n] / n	<= 90 días	a) Hacer plan de mejora continua en programacion de plan de observaciones
Perspectiva Financiera	Asegurar ejecución presupuestaria	TCC10	Cumplimiento del presupuesto del periodo	(Gasto del periodo / Presupuesto requerido para el periodo)x100%	Margen de desviacion sobre el Ppto. en un 0,5%	a) Implementar un plan presupuestario en ERP que permita efectuar estimaciones y responsables asignados, con un seguimiento periodico de las desviaciones
Perspectiva de Procesos Internos	Asegurar cumplimiento y vigencia de políticas de calidad	TCC11	Cantidad de tiempo promedio en entregar proyectos terminados	Σ [Cantidad días entrega proyecto_1...Cantidad días entrega proyecto_n] / n	<= 28 días	a) Implementar control del seguimiento de Scheduling
		TCC12	Tasa de fallas de proyectos ejecutados que pasaron QA0	(Cantidad de proyectos con fallas en QA1 / Cantidad total de proyectos recibidos de QA0)x100%	<= 3%	a) Implementar control del seguimiento de Scheduling
		TCC13	Tasa de fallas de proyectos que pasaron QA2	(Cantidad de proyectos devueltos para QA3 / Cantidad de proyectos despachados al Investigador Principal del proyecto)x100%	<= 5%	a) Implementar control del seguimiento de Scheduling
		TCC14	Cantidad de horas utilizadas para procesamiento	(Cantidad de horas utilizadas para procesamiento / Cantidad total de horas disponibles para procesamiento)x100%	>=90%	a) Implementar control del seguimiento de Scheduling
		TCC15	Cantidad de horas de procesamiento exitoso	(Cantidad de horas de procesamiento exitoso / Cantidad total de horas utilizadas para procesamiento)x100%	>= 90%	a) Implementar control del seguimiento de Scheduling
	Ejecutar Plan de Observaciones	TCC16	Tasa de cantidad de fallas en ejecuciones de proyecto de observacion	(Cantidad de ejecuciones que no aprueban QA0 / Cantidad total de ejecuciones realizadas)x100%	<= 5%	a) Implementar control del seguimiento de Scheduling
		TCC17	Tasa de tiempo de fallas de ejecuciones de proyectos de observacion	(Cantidad de horas de falla de ejecuciones / Cantidad total de horas de ejecucion de proyectos)x100%	<= 15% del total del tiempo ejecutado	a) Implementar control del seguimiento de Scheduling
		TCC18	Tasa de bloques pendientes de entrega a QA1	(Cantidad de bloques pendientes de ejecucion de un proyecto ya iniciado / Cantidad total de bloques del proyecto)x100%	<= 30%	a) Implementar control del seguimiento de Scheduling
		TCC19	Tasa cantidad de horas observaciones ejecutadas	(Cantidad de horas observadas / Cantidad Total de horas disponibles para ejecutar observaciones)x100%	>= 95%	a) Implementar control del seguimiento de Scheduling
	Asegurar atracción de proyectos de interes científico	TCC20	Tasa proyectos interes científico grado A	(Proyectos interes científico grado A / proyectos recibidos para observación) x 100%	>= 10% proyectos grado A c/r año anterior	a) Mejorar plan apoyo presentación de propuestas de interes científico con mérito científico y plan de disminución de propuestas rechazadas por motivos técnicos.
Perspectiva de Aprendizaje y Crecimiento	Asegurar competencias críticas	TCC21	Tasa de astrónomos con experiencia en operaciones de ciencia	(cantidad de astrónomos experiencia en operacion de radio telescopios / Cantidad total de astrónomos)x100%	>= 80%	a) Mantener Plan de retención de personal especializado de alto nivel

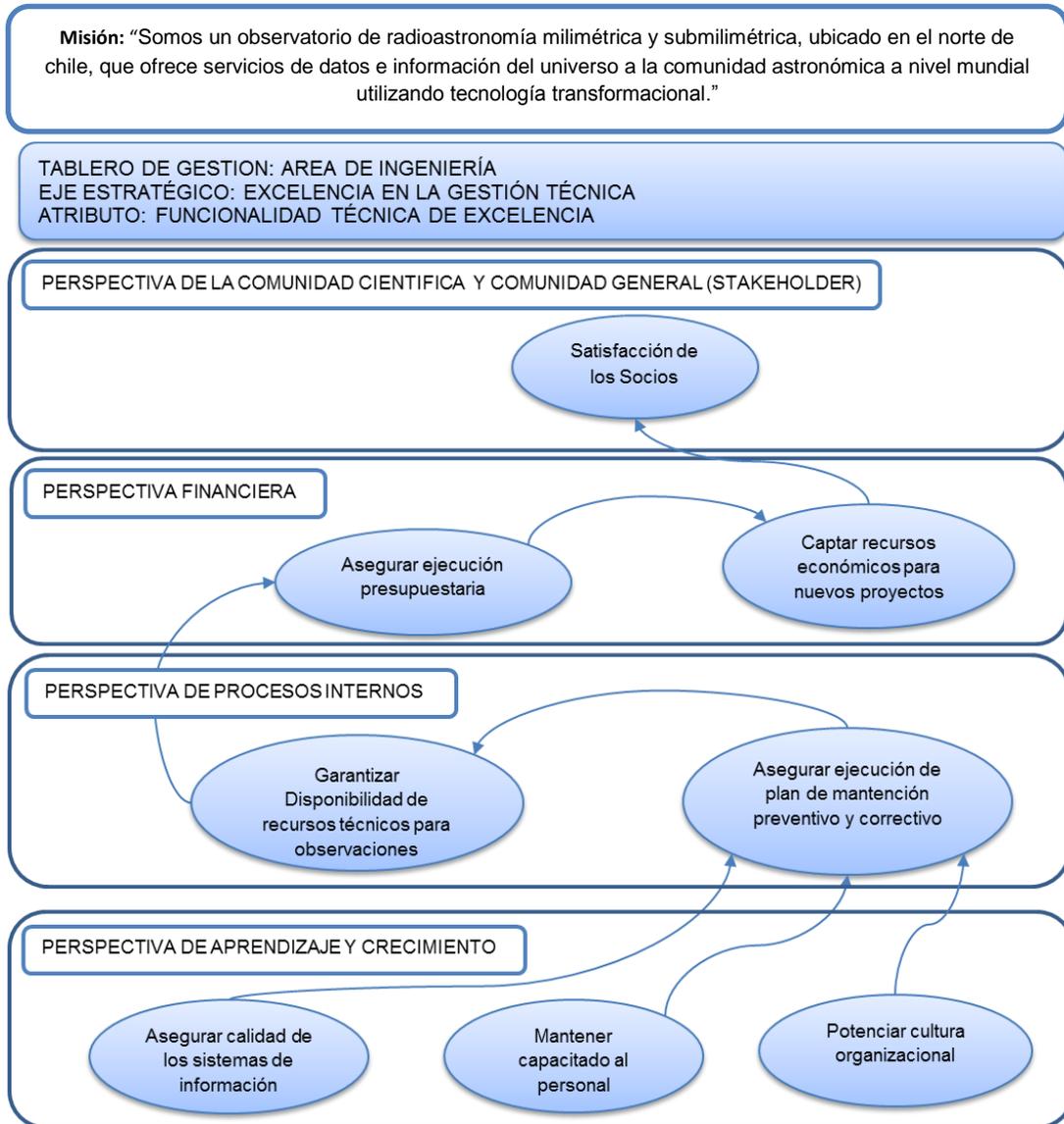
Fuente: Elaboración propia

Tablero de Gestión para el Área de Ingeniería

El área de Ingeniería, es el área responsable de garantizar la disponibilidad de todos los equipos y sistemas para ejecutar periódicamente las observaciones y también de soportar la operación técnica con cero defectos, lo cual se traduce en asegurar la ejecución del plan de mantenimiento preventivo y correctivo, que brindaran pleno funcionamiento a la organización. Muchos recursos claves se encuentra bajo su responsabilidad como lo son la generación eléctrica, mantención de las antenas, sistemas electrónicos denominados backend y frontend, criogenia, el funcionamiento operativo del computador central denominado correlacionador, el sistema de conectividad, sistemas de aire acondicionado, y almacenamiento de datos así como transportadores de antenas.

En la Figura 20, se muestra el tablero de gestión para el área de Ingeniería, relacionado al atributo de la propuesta de valor denominado Funcionalidad Técnica de Excelencia, que corresponde al eje estratégico indicado como Excelencia en la Gestión Técnica.

Figura 20: Tablero de Gestión para el área de Ingeniería



Fuente: Elaboración propia

Tabla XV: Tablero de Control para el área de Ingeniería

	Objetivo	Cod.	Indicador	Formula Indicador	Meta	Iniciativas estrategicas
Perspectiva de la comunidad científica y Comunidad General (Stakeholder)	Satisfacción de los socios	TC01	Encuesta de evaluacion del Board JAO	$(\text{Cantidad de integrantes que aprueban la evaluacion del observatorio} / \text{Cantidad total de integrantes del Board}) \times 100\%$	$\geq 75\%$ de aprobacion	a) Planificar auditoria de gestion tecnica anual
Perspectiva Financiera	Gestionar recursos economicos de proyectos	IND16	Cantidad de proyectos de mejoras nuevos aprobados	$(\text{Cantidad de proyectos de mejoras aprobados} / \text{Cantidad de proyectos de mejoras presentados}) \times 100\%$	30% anual	a) Planificar y mantener una calendario de participacion con otros observatorios y de innovacion tecnologica
	Asegurar ejecución presupuestaria	IND17	Cumplimiento del presupuesto del periodo	$(\text{Gasto del periodo} / \text{Presupuesto requerido para el periodo}) \times 100\%$	Margen de desviacion sobre el Ppto. en un 0,5%	a) Implementar un plan presupuestario en ERP que permita efectuar estimaciones y responsables asignados, con un seguimiento periodico de las desviaciones
Perspectiva de Procesos Internos	Garantizar disponibilidad de recursos técnicos para observaciones	TCI04	Cantidad de tiempo promedio antena fuera de servicio	$\sum (\text{Cantidad horas fuera de servicio antena}_1 \dots \text{Cantidad horas fuera de servicio antena}_n) / n$	≤ 24 horas	a) Plan ejecución movimiento de antenas de acuerdo a reconfiguraciones programadas
		TCI05	Cantidad de antenas utilizadas por banda	$(\text{Cantidad de antenas utilizadas} / \text{Cantidad de antenas requeridas para observaciones}) \times 100\%$	$\geq 90\%$	a) Control por planificación de mantenencias preventivo
		TCI06	Cantidad de tiempo de demora por día en la puesta en marcha para inicio de ejecución de observaciones	$\sum (\text{Cantidad de minutos atraso en relacion a la hora programada de inicio de ejecución de observaciones} (\text{Ejecucion}_1 \dots \text{Ejecucion}_n))$	≤ 60 minutos	a) Plan de operaciones de ingeniería para Planta Energia
	Asegurar ejecución de plan de mantenimiento preventivo y correctivo	TCI08	Cumplimiento plan actividades mantencion preventivas por semana	$(\text{Cantidad de actividades de mantencion ejecutadas de la semana} / \text{Cantidad de actividades programadas de mantencion de la semana}) \times 100\%$	$\geq 95\%$	a) Control por Plan Maestro de Mantencion Preventiva
		TCI09	Cantidad horas aplicadas a Plan de Contingencia por semana	Cantidad de horas de fallas no previstas por semana	≤ 5 horas	a) Control por Plan de Contingencia y Comité de evaluación de Contingencias
		TCI10	Cantidad de horas aplicadas a Plan de Disaster Recovery por mes	Cantidad de horas perdidas debido a disaster recovery por mes	≤ 2 horas	a) Control por plan de Disaster Recovery y Comité de evaluación de D.R.
Perspectiva de Aprendizaje y Crecimiento	Asegurar calidad de los sistemas de información	IND39	Tasa cantidad de horas del sistema fuera de servicio	$(\text{Cantidad de horas del sistema fuera de servicio} / \text{Cantidad de horas del servicio planificado de funcionamiento}) \times 100\%$	$\leq 0,5\%$	a) Mantener actualizado la version de ERP en todas las areas
	Mantener capacitado al personal	IND40	Tasa cantidad de horas de capacitacion del personal	$(\text{Cantidad de horas de capacitacion ejecutados en año} / \text{Cantidad de horas planificadas para el personal en el año}) \times 100\%$	$\geq 90\%$	a) Mantener Plan Maestro de capacitación y mejora de competencias
	Potenciar cultura organizacional	IND42	Tasa de accidentabilidad	Cantidad de dias de accidentes acumulados en el año / Cantidad de trabajadores * cantidad de dias laborales trabajados	$\leq 0,5\%$	a) Mantener Plan Maestro de Prevencion de Riesgos y de funcionamiento de Comité Paritario y Comité de Faena.

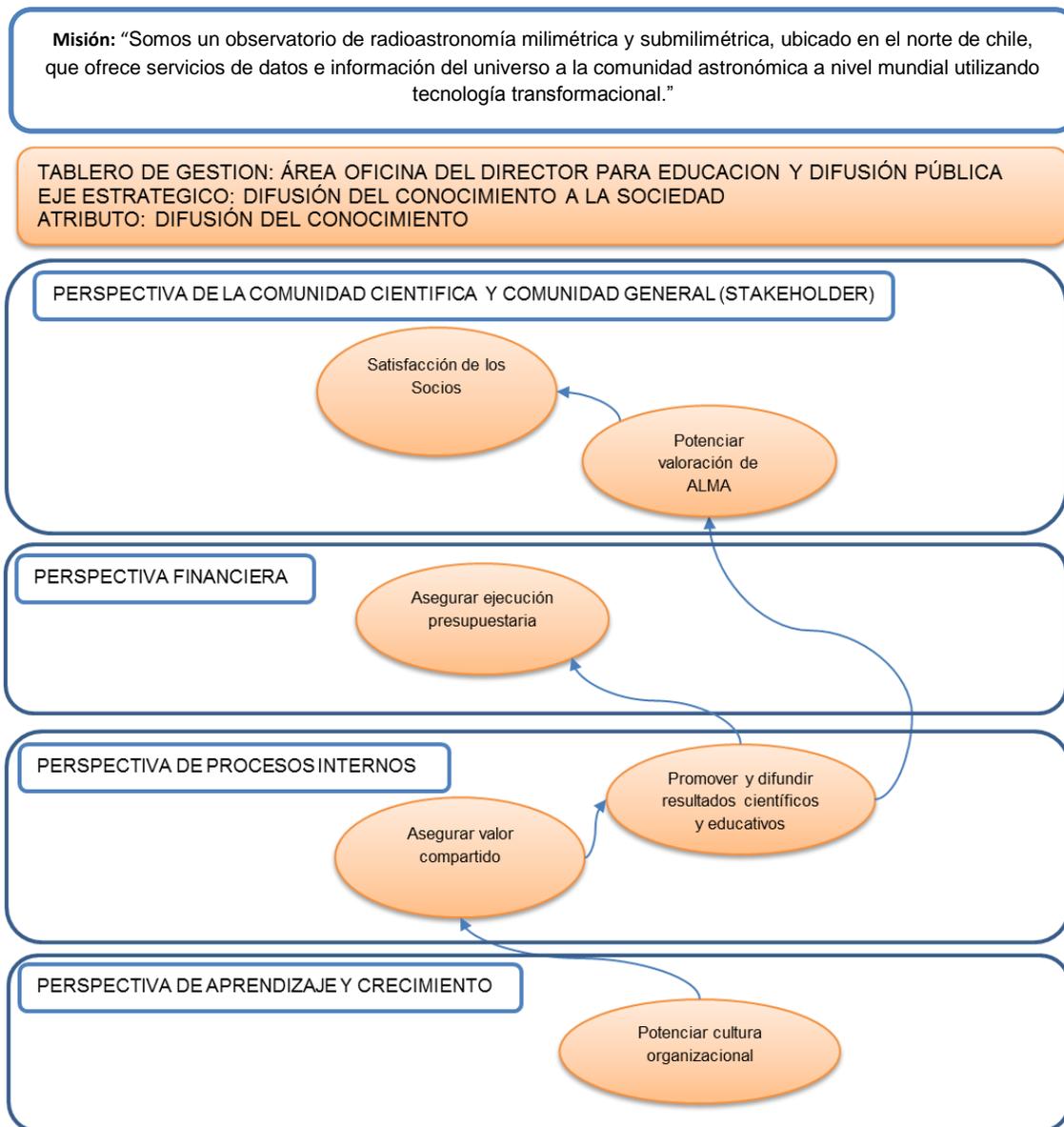
Fuente: Elaboración propia

Tablero de Gestión Área Oficina del Director para Educación y Difusión Pública

El área Oficina del director para Educación y Difusión Pública (EPO), tiene como principales funciones la planificación y ejecución de estrategias de educación y difusión, dando a conocer la importancia y función que desarrolla el observatorio, de difusión de los resultados científicos y de acercamiento al público general mediante la participación en conferencias, charlas, reportajes y exposiciones o ferias de ciencia y astronomía tanto en Chile como en el extranjero. También se encuentra a cargo de la mantención y desarrollo de las relaciones de acercamiento con las universidades, comunidades locales y gubernamentales.

En la Figura 21, se muestra el tablero de gestión para el área Oficina del Director para Educación y Difusión Pública, relacionado al atributo de la propuesta de valor denominado Difusión del Conocimiento, que corresponde al eje estratégico indicado como Difusión del Conocimiento a la Sociedad.

Figura 21: Tablero de Gestión área Oficina del Director para Educación y Difusión Pública



Fuente: Elaboración propia

Tabla XVI: Tablero de Control para el área oficina del Director para Educación y Difusión Pública

	Objetivo	Cod.	Indicador	Formula Indicador	Meta	Iniciativas estrategicas
Perspectiva de la Comunidad Científica y Comunidad General (Stakeholder)	Satisfacción de los socios	TCD01	Encuesta de evaluación del Board JAO	(Cantidad de integrantes que aprueban la evaluación del observatorio / Cantidad total de integrantes del Board)x100%	>= 75% de aprobación	a) Planificar auditoria de gestion anual de difusion y marca ALMA
	Potenciar valoración de ALMA	TCD02	Cantidad de visitas promedio por mes al observatorio	Σ [Cantidad visitas mes_1...cantidad visitas mes_12] / 12	>= 200 visitas mensuales	a) Plan de invitaciones a colegios nacionales para efectuar visitas guiadas en las instalaciones. b) Plan de Invitación a científicos a conocer las intalaciones. c) Plan para aumento de visitas en un 10% anual
		TCD03	Cantidad de apariciones en medios de comunicación	(Cantidad publicaciones en libros + Cantidad publicaciones en revistas + cantidad publicaciones en periodicos + cantidad en medios digitales + cantidad otros medios)	Aumentar en un 10% la cantidad respecto al año anterior	a) Realizar un plan de reuniones con periodistas del area de ciencia y tecnologia anualmente
		TCD04	Cantidad de minutos de filmaciones aparecidas en medios de comunicacion	Cantidad de minutos filmaciones aparecidas en TV en el año (entrevistas + documentales + reportajes)	>= 2 horas anuales	a) Realizar plan para aumentar la cantidad de reportajes sobre el observatorio o sobre nuevos descubrimientos obtenidos.
		TCD05	Cantidad de publicaciones entregadas	(Cantidad de Trípticos + Cantidad Afiches + Cantidad DVD + Cantidad revistas + Cantidad calendarios + otros tipos publicaciones) entregados	>= 5000 entregas anuales	a) Efectuar un plan calendarizado de charlas anuales para hacer entrega de diversos materiales al publico.
		TCD06	Cantidad de horas de charlas	(Cantidad de horas de charlas en colegios + Cantidad horas charlas en auditorios + cantidad charlas otros lugares)	>= 24 horas de charlas anuales	a) Preparar plan calendarizado de participacion de Astronomos, ingeniros de alto nivel y de la alta direccion en las charlas anuales
Perspectiva Financiera	Asegurar ejecución presupuestaria	TCD08	Cumplimiento del presupuesto del periodo	(Gasto del periodo / Presupuesto requerido para el periodo)x100%	Margen de desviacion sobre el Ppto. en un 0,5%	a) Implementar un plan presupuestario en ERP que permita efectuar estimaciones y responsables asignados, con un seguimiento periodico de las desviaciones
Perspectiva de Procesos Internos	Promover y difundir resultados científicos y educativos	TCD09	Tasa de cumplimiento plan mensual de actividades de difusión	(Cantidad de horas mensuales de difusion / Cantidad de horas planificadas de difusion del mes)x100%	>= 90%	a) Implementar Plan Maestro de Difusión
	Asegurar valor compartido	TCD10	Tasa de cumplimiento reuniones con la comunidad local	(Cantidad de horas de reuniones o visitas con la comunidad local para apoyo en proyectos comunitarios locales / Cantidad de horas de reuniones o visitas planificadas)x100%	>= 70%	a) Mantener Programa de apoyo y acercamiento a la comunidad
		TCD11	Tasa de desempeño y cuidado del medioambiente	Cantidad de incidentes menores relacionados al medioambiente en el año	<= 2 en el año	a) Mantener programa de conservación y mantención del entorno relacionado con control de tratamiento de agua, control de derrames, disposicion de residuos, reforestación, reciclaje, otros.
		TCD12	Tasa de alumnos con convenios de cooperacion con las universidades	Cantidad alumnos de postgrado que realizan trabajos de investigación utilizando las instalaciones del observatorio	>= 10 alumnos por año	a) Mantener Plan de Trabajo conjunto con las Areas de Ciencia y Tecnologia de las universidades
Perspectiva de Aprendizaje y Crecimiento	Potenciar la cultura organizacional	TCD13	Tasa satisfacción acciones de mejoramiento cultura organizacional	Realizar encuesta de satisfaccion de clima laboral, trabajo en equipos multidisciplinarios y multiculturales una vez año	>= 80% satisfacción	a) Implementar un Sistema de encuesta online y de seguimiento de mejoras de clima laboral

Fuente: Elaboración propia

5.2. Esquema de Incentivos

5.2.1. Diagnóstico de la situación actual

Como se encuentra mencionado en el capítulo uno y tres el observatorio no cuenta con un sistema estratégico de control de gestión que apoye el cumplimiento de sus objetivos científicos, técnicos y de difusión, elegidos en el desarrollo del presente estudio, que apoyen la consecución de su visión en el largo plazo. Tampoco existe una misión y definición de valores que permita sentar las bases del rumbo que desea seguir como organización y tampoco una planificación estratégica que permita realizar una operación eficiente de todos los recursos que posee, mantener un nivel de excelencia único, efectuar una comunicación apropiada para alinear a la organización y dirigir los esfuerzos que requiere. Por ende tampoco existen incentivos vinculados a un desempeño esperado con los objetivos estratégicos corporativos para las áreas que se analizaron.

Si bien es cierto se han efectuado esfuerzos aislados en algunas áreas por encontrar una misión de su grupo de trabajo y también de descripciones no formales de algunos indicadores, los cuales han sido considerados en este estudio, tienen el dificultad que al no provenir de objetivos corporativos que formen parte de una sistema estratégico de control de gestión, han quedado en un estado de descripción administrativa.

Las responsabilidades de las gerencias de ciencias, ingeniería y relaciones públicas no cuentan con cuentan con un esquema de incentivos que vincule su desempeño esperado al cumplimiento de los objetivos, e incentivos para el logro de metas que motiven cumplirlas de la mejor manera, esto también ocurre hacia los siguientes niveles de la organización.

A continuación se muestran algunos incentivos que actualmente existen en la organización, y que forman parte del contrato colectivo que se encuentra vigente:

Tabla XVII: Incentivos actuales

Cargo	Incentivo	Descripción	Vinculado a desempeño (Si/No)	Compensación económica (Si/No)
A todos los cargos	Asignación de Sitio	13% del Sueldo Base mes	No	Sí
	Asignación de altura	20% del Sueldo Base mes hora	No	Sí
	Asignación turno Nocturno	Bono fijo por mes de 70.000	No	Sí
	Asignación por llamados	6,25% del Sueldo Base mes hora	No	Sí

Fuente: Associated Universities, Inc., contrato colectivo.

Adicionalmente existe una autoevaluación anual de desempeño que principalmente considera la revisión de los objetivos cumplidos en el periodo anterior y la fijación de nuevos objetivos para el periodo siguiente, fijados de común acuerdo con el supervisor del área correspondiente. Una vez al año se realiza la evaluación y de acuerdo a un ranking de ponderación de cumplimiento individual se entrega una compensación monetaria. Si bien es cierto se intenta evaluar el cumplimiento de objetivos fijados, estos no se encuentran alineados a objetivos corporativos que correspondan a una planificación estratégica o a un sistema estratégico de control de gestión.

5.2.2. Propuesta de Esquema de incentivos

Los siguientes esquemas de incentivos que se presentan como propuestas están diseñados para las gerencias de cada una de las tres áreas analizadas, para las cuales sirven de base los desempeños esperados definidos anteriormente en los Tableros de Gestión y Tableros de Control, por lo cual en el despliegue se considera hasta el nivel de las Gerencias de Ciencias, de Ingeniería y Relaciones Públicas.

Los criterios aplicados para la confección del esquema de incentivos se indican a continuación:

- Los tres esquemas de incentivos son para los niveles gerenciales de las áreas indicadas basados en los desempeños definidos en los Tableros de Control.
- Los incentivos son económicos.
- Los articuladores están basados en el cumplimiento de las metas indicadas para cada indicador propuesto.
- La periodicidad de medición de los desempeños de acuerdo a los esquemas indicados y entrega de los incentivos es una vez al año.

5.2.3. Incentivos Económicos

En la aplicación del esquema de incentivos se considera la perspectiva de la comunidad científica y comunidad general (Stakeholder), perspectiva financiera, perspectiva de procesos internos y perspectiva de aprendizaje y crecimiento para el cumplimiento de las metas de cada gerencia, con esto dará origen a la determinación de un incentivo económico que corresponde a un bono anual, que en este caso para efectos prácticos y facilitar su cálculo se mencionan en montos en pesos. Calculado por ponderaciones globales determinadas para cada objetivo y ponderaciones particulares de acuerdo al cumplimiento de la meta dada para cada indicador.

Calculo para determinar el monto de la recompensa o valor del incentivo:

Adiciona al valor total, sí cumple con la meta del Indicador_1...n entonces adiciona a la suma $\{\% \text{ global objetivo}_{1...n} \times (\text{Valor Bono} \times \% \text{ parcial indicador})_{1...n}\}$, en caso de no cumplir con la meta indicada el valor que se adiciona a la suma es cero.

Considerando que la suma de todos los porcentajes globales presentados para cada objetivo suma un cien por ciento significa obtener el total del bono, el cumplimiento a su vez es efectivo sólo si llega a lograr la meta establecida para cada indicador.

A modo de ejemplo se puede determinar para el Esquema de Incentivos del Área de Ciencias en la Tabla XVIII, en la Perspectiva de la Comunidad Científica y comunidad general (Stakeholder), en el Objetivo “Datos oportunos y de calidad” en el indicador “Cantidad de proyectos con QA3”, el cumplimiento de la meta tiene un 50% de incidencia particular con una ponderación de un 20% del objetivo global respecto al valor del bono de \$6.000.000, lo cual significaría adicionar al monto del bono anual un valor de \$450.000.

Tabla XVIII: Esquema de incentivos para el área de Ciencias

	Objetivo	Cod.	Indicador	Meta	Ponderaciones		Meta Cumplida	Incentivo	
					Global	Particular			
Perspectiva de la Comunidad Científica y Comunidad General (Stakeholder)	Satisfacción total de la comunidad científica	EIC01	Cantidad de proyectos completos entregados	> 60%	15%	80%	SI	720.000	
		EIC02	Cantidad de proyectos incompletos entregados	<= 30%			NO	-	
		EIC03	Cantidad de proyectos no terminados	<= 10%		SI	90.000		
		EIC04	Relación proyectos entregados con Cantidad de papers publicados de los investigadores	>= 25%		NO	-		
	Datos oportunos y de calidad	EIC05	Cantidad de proyectos con QA3	<= 3%	15%	50%	SI	450.000	
		EIC06	Cantidad de proyectos con revisiones de QA3	<= 70%			NO	-	
		EIC07	Cantidad de proyectos con reobservaciones de QA3	< 30%		SI	180.000		
		EIC08	Cantidad de proyectos terminados completos y entregados durante el periodo	80% >		NO	-		
		EIC09	Cantidad de días promedio de termino de cada proyecto	<= 90 días		SI	45.000		
Perspectiva Financiera	Asegurar ejecución presupuestaria	EIC10	Cumplimiento del presupuesto del periodo	Margen de desviación sobre el Ppto. en un 0,5%	10%	100%	SI	600.000	
Perspectiva de Procesos Internos	Asegurar cumplimiento y vigencia de políticas de calidad	EIC11	Cantidad de tiempo promedio en entregar proyectos terminados	<= 28 días	25%	20%	SI	300.000	
		EIC12	Tasa de fallas de proyectos ejecutados que pasaron QA0	<= 3%			NO	-	
		EIC13	Tasa de fallas de proyectos que pasaron QA2	<= 5%		SI	450.000		
		EIC14	Cantidad de horas utilizadas para procesamiento	>=90%		NO	-		
		EIC15	Cantidad de horas de procesamiento exitoso	>= 90%		SI	75.000		
	Ejecutar Plan de Observaciones	EIC16	Tasa de cantidad de fallas en ejecuciones de proyecto de observacion	<= 5%	15%	10%	SI	90.000	
		EIC17	Tasa de tiempo de fallas de ejecuciones de proyectos de observacion	<= 15% del total del tiempo ejecutado			NO	-	
		EIC18	Tasa de bloques pendientes de entrega a QA1	<= 30%		SI	360.000		
		EIC19	Tasa cantidad de horas observaciones ejecutadas	>= 95%		NO	-		
	Asegurar atracción de proyectos de interes científico	EIC20	Tasa proyectos interes científico grado A	>= 10% proyectos grado A c/r año anterior	10%	100%	SI	600.000	
							NO	-	
	Perspectiva de Aprendizaje y Crecimiento	Asegurar competencias críticas	EIC21	Tasa de astrónomos con experiencia en operaciones de ciencia	>= 80%	10%	100%	SI	600.000
								NO	-
					100%		Monto Bono =	6.000.000	

Fuente: Elaboración propia

Tabla XIX: Esquema de incentivos para el área de Ingeniería

	Objetivo	Cod.	Indicador	Meta	Ponderaciones		Meta Cumplida	Incentivo	
					Global	Particular			
Perspectiva de la comunidad científica y Comunidad General (Stakeholder)	Satisfacción de los socios	TCI01	Encuesta de evaluación del Board JAO	>= 75% de aprobación	5%	100%	SI	300.000	
							NO	0	
Perspectiva Financiera	Gestionar recursos económicos de proyectos	EI01	Cantidad de proyectos de mejoras nuevos aprobados	30% anual	10%	100%	SI	600.000	
	Asegurar ejecución presupuestaria	EI02	Cumplimiento del presupuesto del periodo	Margen de desviación sobre el Ppto. en un 0,5%	10%	100%	SI	600.000	
Perspectiva de Procesos Internos	Garantizar disponibilidad de recursos técnicos para observaciones	EI03	Cantidad de tiempo promedio antena fuera de servicio	<= 24 horas	20%	40%	SI	480.000	
		EI04	Cantidad de antenas utilizadas por banda	>=90%		30%	SI	360.000	
		EI05	Cantidad de tiempo de demora por día en la puesta en marcha para inicio de ejecución de observaciones	<= 60 minutos		30%	SI	360.000	
	Asegurar ejecución de plan de mantención preventivo y correctivo	EI07	Cumplimiento plan actividades mantención preventivas por semana	>= 95%	30%	70%	SI	1.260.000	
		EI08	Cantidad horas aplicadas a Plan de Contingencia por semana	<= 5 horas		10%	SI	180.000	
		EI09	Cantidad de horas aplicadas a Plan de Disaster Recovery por mes	<= 2 horas		20%	SI	360.000	
	Perspectiva de Aprendizaje y Crecimiento	Asegurar calidad de los sistemas de información	EI10	Tasa cantidad de horas del sistema fuera de servicio	<= 0,5%	10%	100%	SI	600.000
		Capacitar al personal	EI11	Tasa cantidad de horas de capacitación del personal	>= 90%	5%	100%	SI	300.000
		Potenciar cultura organizacional	EI12	Tasa de accidentabilidad	<= 0,5%	10%	100%	SI	600.000
							NO	0	
							NO	0	
							NO	0	
					100%		Monto Bono =	6.000.000	

Fuente: Elaboración propia

Tabla XX: Esquema de incentivos área Oficina del Director para Educación y Difusión Pública

	Objetivo	Cod.	Indicador	Meta	Ponderaciones		Meta Cumplida	Incentivo	
					Global	Particular			
Perspectiva de la Comunidad Científica y Comunidad General (Stakeholder)	Satisfacción de los socios	EID01	Encuesta de evaluación del Board JAO	>= 75% de aprobación	10%	100%	SI	300.000	
							NO	0	
	Aumento de la difusión del conocimiento a la comunidad no científica	EID02	Cantidad de visitas promedio por mes al observatorio	>= 200 visitas mensuales	30%	50%	SI	450.000	
							NO	0	
		EID03	Cantidad de apariciones en medios de comunicación	Aumentar en un 10% la cantidad respecto al año anterior			20%	SI	180.000
								NO	0
		EID04	Cantidad de minutos de filmaciones aparecidas en medios de comunicación	>= 2 horas anuales			15%	SI	135.000
								NO	0
	EID05	Cantidad de publicaciones entregadas	>= 5000 entregas anuales	5%	SI	45.000			
					NO	0			
	EID06	Cantidad de horas de charlas	>= 24 horas de charlas anuales	10%	SI	90.000			
					NO	0			
Perspectiva Financiera	Asegurar ejecución presupuestaria	EID07	Cumplimiento del presupuesto del periodo	(Gasto del periodo / Presupuesto requerido para el periodo)x100%	10%	100%	SI	300.000	
							NO		
Perspectiva de Procesos Internos	Promover y difundir resultados científicos y educativos	EID08	Tasa de cumplimiento plan mensual de actividades de difusión	>= 90%	30%	100%	SI	900.000	
							NO	0	
	Asegurar valor compartido	EID09	Tasa de cumplimiento reuniones con la comunidad local	>= 70%	10%	40%	SI	120.000	
							NO	0	
		EID10	Tasa de desempeño y cuidado del medioambiente	<= 2 en el año			30%	SI	90.000
NO	0								
EID11	Tasa de alumnos con convenios de cooperación con las universidades	>= 10 alumnos por año	30%	SI			90.000		
				NO	0				
Perspectiva de Aprendizaje y Crecimiento	Potenciar la cultura organizacional	EID12	Tasa satisfacción acciones de mejoramiento cultura organizacional	= 80% satisfacción	10%	100%	SI	300.000	
							NO	0	
					100%		Monto Bono =	3.000.000	

Fuente: Elaboración propia

5.2.4. Incentivos no monetarios

A continuación se presenta una propuesta de esquema de incentivos no monetarios, el cual se basa en la determinación de un ranking de puntuación equivalente a la suma de los porcentajes de metas cumplidas que se obtiene de la multiplicación del porcentaje particular por el porcentaje global de la meta.

Tabla XXI: Determinación de la recompensa no monetaria

Ranking Porcentaje de cumplimiento	Recompensa No Monetaria
95% a 100%	A) Pasaje aereo ida y regreso para el trabajador y su familia a un destino en el continente americano en clase económica, incluida la estadía por 7 días
85% a 94%	B) Pasaje aereo ida y regreso para el trabajador y su familia a un destino en Chile en clase económica, incluida estadía por 5 días
75% a 84%	C) 2 Pasajes aereos ida y regreso para el trabajador y esposa a una ciudad en Chile continental en clase económica, incluida estadía por 5 días
0 a 74%	No se obtiene recompensas

Fuente: Elaboración propia

Tabla XXII: Esquema de incentivos no monetarios área de Ciencias

	Objetivo	Cod.	Indicador	Meta	Ponderaciones		Meta Cumplida	% Cumplimiento maximo por meta	Ejemplo puntaje obtenido
					Global	Particular			
Perspectiva de la Comunidad Científica y Comunidad General (Stakeholder)	Satisfacción total de la comunidad científica	EIC01	Cantidad de proyectos completos entregados	> 60%	15%	80%	SI	12,0%	12,0%
		EIC02	Cantidad de proyectos incompletos entregados	<= 30%		10%	NO		
		EIC03	Cantidad de proyectos no terminados	<= 10%		5%	SI	0,8%	1,5%
		EIC04	Relación proyectos entregados con Cantidad de papers publicados de los investigadores	>= 25%		5%	NO		0,0%
	Datos oportunos y de calidad	EIC05	Cantidad de proyectos con QA3	<= 3%	15%	50%	SI	7,5%	7,5%
		EIC06	Cantidad de proyectos con revisiones de QA3	<= 70%		5%	NO		
		EIC07	Cantidad de proyectos con reobservaciones de QA3	< 30%		20%	SI	3,0%	3,0%
		EIC08	Cantidad de proyectos terminados completos y entregados durante el periodo	80% >		20%	NO		0,0%
		EIC09	Cantidad de días promedio de termino de cada proyecto	<= 90 días		5%	SI	0,8%	
Perspectiva Financiera	Asegurar ejecución presupuestaria	EIC10	Cumplimiento del presupuesto del periodo	Margen de desviacion sobre el Ppto. en un 0,5%	10%	100%	SI	10,0%	
Perspectiva de Procesos Internos	Asegurar cumplimiento y vigencia de politicas de calidad	EIC11	Cantidad de tiempo promedio en entregar proyectos terminados	<= 28 días	25%	20%	NO		
		EIC12	Tasa de fallas de proyectos ejecutados que pasaron QA0	<= 3%		20%	SI	5,0%	5,0%
		EIC13	Tasa de fallas de proyectos que pasaron QA2	<= 5%		30%	NO		
		EIC14	Cantidad de horas utilizadas para procesamiento	>=90%		5%	SI	1,3%	
		EIC15	Cantidad de horas de procesamiento exitoso	>= 90%		25%	NO		6,3%
	Ejecutar Plan de Observaciones	EIC16	Tasa de cantidad de fallas en ejecuciones de proyecto de observacion	<= 5%	15%	10%	SI	1,5%	
		EIC17	Tasa de tiempo de fallas de ejecuciones de proyectos de observacion	<= 15% del total del tiempo ejecutado		10%	NO		0,0%
		EIC18	Tasa de bloques pendientes de entrega a QA1	<= 30%		40%	SI	6,0%	6,0%
		EIC19	Tasa cantidad de horas observaciones ejecutadas	>= 95%		40%	NO		
	Asegurar atracción de proyectos de interés científico	EIC20	Tasa proyectos interes científico grado A	>= 10% proyectos grado A c/r año anterior	10%	100%	SI	10,0%	10,0%
Perspectiva de Aprendizaje y Crecimiento	Asegurar competencias críticas	EIC21	Tasa de astrónomos con experiencia en operaciones de ciencia	>= 80%	10%	100%	SI	10,0%	10,0%
							NO		0,0%
					100%	Puntaje % =		100%	81%

Fuente: Elaboración propia

Para la aplicación adecuada de la recompensa se deben considerar las siguientes restricciones para su verificación en el ranking:

Restricción para el área de ciencias

El requisito de la suma determinada es que incluya un 65% de cumplimiento de los siguientes objetivos

- ✓ Satisfacción total de la comunidad científica (10%)
- ✓ Datos oportunos y de calidad (15%)
- ✓ Asegurar cumplimiento y vigencia de políticas de calidad (25%)
- ✓ Ejecutar plan de observaciones (15%)

En el esquema de incentivos para el área de ciencias Tabla XXII incluye el porcentaje de cumplimiento máximo por meta, acumulable a la suma y un ejemplo de puntaje obtenido.

En el ejemplo la determinación del porcentaje obtenido es un 81% por lo cual la recompensa no monetaria es del tipo C de la tabla, una vez validado que incluye un 65% de cumplimiento de los objetivos requeridos.

Tabla XXIII: Esquema de incentivos no monetarios área de Ingeniería

	Objetivo	Cod.	Indicador	Meta	Ponderaciones		Meta Cumplida	% Cumplimiento maximo por meta	Ejemplo puntaje obtenido	
					Global	Particular				
Perspectiva de la comunidad científica y Comunidad	Satisfacción de los socios	TCI01	Encuesta de evaluación del Board JAO	≥ 75% de aprobación	5%	100%	SI	5,0%		
							NO		0,0%	
Perspectiva Financiera	Gestionar recursos económicos de proyectos	EI01	Cantidad de proyectos de mejoras nuevos aprobados	30% anual	10%	100%	SI	10,0%	10,0%	
	Asegurar ejecución presupuestaria	EI02	Cumplimiento del presupuesto del periodo	Margen de desviación sobre el Ppto. en un 0,5%	10%	100%	SI	10,0%	10,0%	
Perspectiva de Procesos Internos	Garantizar disponibilidad de recursos técnicos para observaciones	EI03	Cantidad de tiempo promedio antena fuera de servicio	<= 24 horas	20%	40%	SI	8,0%	8,0%	
		EI04	Cantidad de antenas utilizadas por banda	>=90%			NO		0,0%	
		EI05	Cantidad de tiempo de demora por día en la puesta en marcha para inicio de ejecución de observaciones	<= 60 minutos			SI	6,0%		
	Asegurar ejecución de plan de mantención preventivo y correctivo	EI07	Cumplimiento plan actividades mantención preventivas por semana	>= 95%	30%	70%	SI	21,0%	21,0%	
		EI08	Cantidad horas aplicadas a Plan de Contingencia por semana	<= 5 horas			NO			
		EI09	Cantidad de horas aplicadas a Plan de Disaster Recovery por mes	<= 2 horas			SI	6,0%	6,0%	
	Perspectiva de Aprendizaje y Crecimiento	Asegurar calidad de los sistemas de información	EI10	Tasa cantidad de horas del sistema fuera de servicio	<= 0,5%	10%	100%	SI	10,0%	10,0%
		Capacitar al personal	EI11	Tasa cantidad de horas de capacitación del personal	>= 90%	5%	100%	SI	5,0%	
		Potenciar cultura organizacional	EI12	Tasa de accidentabilidad	<= 0,5%	10%	100%	NO		0,0%
SI								10,0%	10,0%	
								NO		
					100%		Puntaje % =	100,0%	78,0%	

Fuente: Elaboración propia

Para la aplicación adecuada de la recompensa se deben considerar las siguientes restricciones para su verificación en el ranking:

Restricción para el área de ingeniería

El requisito de la suma determinada es que incluya un 50% de cumplimiento de los siguientes objetivos

- ✓ Garantizar disponibilidad de recursos técnicos para observaciones (20%)
- ✓ Asegurar la ejecución de plan de mantenimiento preventivo y correctivo (30%)

En el esquema de incentivos para el área de ingeniería Tabla XXIII incluye el porcentaje de cumplimiento máximo por meta, acumulable a la suma y un ejemplo de puntaje obtenido.

En el ejemplo la determinación del porcentaje obtenido es un 78% por lo cual la recompensa no monetaria es del tipo C de la tabla, una vez validado que incluye un 50% de cumplimiento de los objetivos requeridos.

Tabla XXIV: Esquema de incentivos no monetarios área Oficina del Director para Educación y Difusión Pública

	Objetivo	Cod.	Indicador	Meta	Ponderaciones		Meta Cumplida	% Cumplimiento maximo por meta	Ejemplo puntaje obtenido
					Global	Particular			
Perspectiva de la Comunidad Científica y Comunidad General (Stakeholder)	Satisfacción de los socios	EID01	Encuesta de evaluación del Board JAO	>= 75% de aprobación	10%	100%	SI NO	10,0% 0,0%	10,0%
	Aumento de la difusión del conocimiento a la comunidad no científica	EID02	Cantidad de visitas promedio por mes al observatorio	>= 200 visitas mensuales	30%	50%	SI NO	15,0% 0,0%	15,0%
		EID03	Cantidad de apariciones en medios de comunicación	Aumentar en un 10% la cantidad respecto al año anterior			20%	SI NO	6,0% 0,0%
		EID04	Cantidad de minutos de filmaciones aparecidas en medios de comunicación	>= 2 horas anuales		15%		SI NO	4,5% 0,0%
		EID05	Cantidad de publicaciones entregadas	>= 5000 entregas anuales			5%	SI NO	1,5% 0,0%
		EID06	Cantidad de horas de charlas	>= 24 horas de charlas anuales		10%		SI NO	3,0% 0,0%
Perspectiva Financiera	Asegurar ejecución presupuestaria	EID07	Cumplimiento del presupuesto del periodo	(Gasto del periodo / Presupuesto requerido para el periodo)x100%			10%	100%	SI NO
Perspectiva de Procesos Internos	Promover y difundir resultados científicos y educativos	EID08	Tasa de cumplimiento plan mensual de actividades de difusión	>= 90%	30%	100%	SI NO	30,0% 0,0%	30,0%
	Asegurar valor compartido	EID09	Tasa de cumplimiento reuniones con la comunidad local	>= 70%	10%	40%	SI NO	4,0% 0,0%	4,0%
		EID10	Tasa de desempeño y cuidado del medioambiente	<= 2 en el año			30%	SI NO	3,0% 0,0%
		EID11	Tasa de alumnos con convenios de cooperación con las universidades	>= 10 alumnos por año		30%		SI NO	3,0% 0,0%
Perspectiva de Aprendizaje y Crecimiento	Potenciar la cultura organizacional	EID12	Tasa satisfacción acciones de mejoramiento cultura organizacional	>= 80% satisfacción			10%	100%	SI NO
					100%		Monto Bono =	100,0%	77,0%

Fuente: Elaboración propia

Para la aplicación adecuada de la recompensa se deben considerar las siguientes restricciones para su verificación en el ranking:

Restricción para el área Oficina del Director para Educación y Difusión Pública

El requisito de la suma determinada es que incluya un 60% de cumplimiento de los siguientes objetivos

- ✓ Aumento de la difusión del conocimiento a la comunidad no científica (30%)
- ✓ Promover y difundir resultados científicos y educativos (30%)

En el esquema de incentivos para el área oficina del director para educación y difusión pública Tabla XXIV incluye el porcentaje de cumplimiento máximo por meta, acumulable a la suma y un ejemplo de puntaje obtenido.

En el ejemplo la determinación del porcentaje obtenido es un 77% por lo cual la recompensa no monetaria es del tipo C de la tabla, una vez validado que incluye un 60% de cumplimiento de los objetivos requeridos.

Como complemento tanto al esquema de incentivos monetarios y no monetarios también es positivo realizar un reconocimiento a las gerencias que logran el mejor desempeño mediante la publicación en el News Letter interno.

Tal como se demuestra en las propuestas de los esquemas de incentivo presentados es posible la aplicación diseños a discreción de la dirección para una evaluación futura.

6. CAPÍTULO 6: CONCLUSIONES

En el capítulo final se aborda en forma completa los objetivos generales y específicos que fueron motivo del presente estudio y su descripción en forma separada del cumplimiento de cada uno de los logros.

Conclusiones

Basado en el objetivo general señalado al inicio del presente estudio como:

- “Diseñar una propuesta de Modelo Estratégico de Control de Gestión para el Observatorio ALMA en su etapa de operación”

Descrito mediante los siguientes objetivos específicos para su cumplimiento:

- Identificar y formalizar los lineamientos estratégicos para el Observatorio en su etapa de operación.
- Describir en un lenguaje adecuado el funcionamiento del observatorio sus procesos y modelo de negocios.
- Describir en forma técnica una proposición de medición y cumplimiento de resultados, acorde a los propósitos del observatorio.
- Basado en el modelo descrito plantear recomendaciones que ayuden al establecimiento y un sistema de control de gestión.

Se puede indicar haber alcanzado el objetivo general, basado en el cumplimiento del desarrollo de todos los objetivos específicos.

El desarrollo del este estudio significó un gran esfuerzo académico, desafío profesional y satisfacción personal. Plasmar en forma práctica el conocimiento adquirido en los años de estudio permitió enfrentar de mejor manera el desarrollo de este y profesionalmente llevar a cabo el estudio de la organización, sus procesos y la forma como se hace ciencia en desde Chile, obtenida mediante una serie de entrevistas y reuniones con diferentes profesionales expertos de cada área, permitió conocer lo que existe al interior de la organización y también determinar la instancias de mejoras que se indican a continuación. El desarrollo de este estudio que llega a su culminación, constituye una oportunidad y satisfacción personal, junto a todos aquellos que contribuyeron con su apoyo al este logro durante este proceso.

El observatorio ALMA, después de cerca de diez años llega al término de su construcción y por lo tanto se inicia una nueva etapa de Operación, lo cual plantea nuevos desafíos y metas orientadas al uso optimo de sus recursos únicos como son las instalaciones y tecnología junto a todo un equipo de profesionales de primer nivel. Justamente es en esta etapa y proceso de cambio donde se hace necesaria la aplicación de las ciencias de la administración, como un soporte necesario para el logro de los objetivos de la organización y el alineamiento organizacional adecuado que permita el cumplimiento de las metas para mantener el nivel de clase mundial que posee.

Tener la oportunidad de desarrollar el primer estudio de propuesta de un modelo estratégico de control de gestión para un observatorio en Chile, partiendo desde las definiciones más básicas de toda estrategia como las propuestas de Misión, Visión, Valores, Propuesta de valor, realizar un análisis interno y externo que derivan en el análisis FODA como parte de la Formulación Estratégica permiten exponer esta teoría en términos concretos.

Realizar el Desarrollo de la Estrategia, mediante la representación gráfica del modelo de negocios también constituye un aporte a la descripción de mejor forma como funciona y opera el observatorio. Por supuesto que presentar una serie de objetivos estratégicos en su relación de causa efecto, en un Mapa Estratégico y Cuadro de Mando Integral, para luego realizar la aplicación práctica a algunas áreas representativas utilizando el denominado Proceso en Cascada que permite que la estrategia llegue a ser conocida por toda la organización de acuerdo al área al que pertenece, lo cual se realiza mediante el diseño de los Tableros de Gestión y Tableros de Control.

También como parte importante se presenta una propuesta de Esquema de Incentivos en la cual se muestra como los objetivos estratégicos llevados a indicadores y metas a cumplir permiten la alineación mediante un articulador que en este caso es una retribución que incentiva su cumplimiento, lo cual constituye la vinculación del desempeño individual con los objetivos estratégicos del observatorio.

Considerando que Chile ha pasado a ser uno de los principales focos para la instalación de grandes infraestructuras en astronomía principalmente en la segunda y cuarta región con los aportes que estos significan para la ciencia, los científicos e ingenieros chilenos y la industria relacionada, se recomienda tomar este estudio como el primer apoyo para la implementación de una sistema estratégico de control de gestión, quedando a consideración

de la organización las adiciones necesarias para complementar tanto la planificación como su desarrollo e implementación.

En relación al Desarrollo de la Estrategia, se obtuvieron los siguientes logros:

- Se presenta una propuesta y análisis de misión y visión para el observatorio basado en el marco teórico revisado en el capítulo dos, los cuales sientan las bases para las siguientes etapas, apoyados por la descripción de los valores para la organización.
- En el análisis estratégico se realiza una descripción del análisis interno y externo que son la fuente que permite determinar tanto las fortalezas y debilidades como las oportunidades y amenazas a las que se ve enfrentada la organización, con las consideraciones específicas que se trata de una organización sin fines de lucro, con fines científicos, de obras de gran envergadura y periodos de largo plazo que comprenden desde la idea inicial de interés científico, el desarrollo de los desafíos de ingeniería y posterior construcción y operación y también altamente tecnológizadas. Con lo indicado anteriormente se traduce en una declaración de una propuesta de valor que se focaliza a tres ejes estratégicos definidos como: Vanguardia en Calidad de Imágenes, Excelencia en la Gestión Técnica y Difusión del conocimiento a la sociedad.

En relación a la Planificación Estratégica, se obtienen los siguientes logros:

- Tomando como base el modelo CANVAS se da forma al diseño del modelo de negocios para la operación del observatorio, conformado por los nueve elementos como son: una propuesta de valor, segmento de clientes, canales de comunicación, relaciones con los clientes, asociaciones claves, recursos claves, estructura de costos y modelo de ingresos.
- El diseño del mapa estratégico y cuadro de mando integral, constituye la primera propuesta que se presenta para el Observatorio en su etapa de operación, realizado para tres ejes estratégicos propuestos, con una serie de objetivos estratégicos para las cuatro perspectivas denominadas: Perspectiva de la Comunidad Científica y Comunidad General (Stakeholder), Perspectiva Financiera, Perspectiva de Procesos Internos y Perspectiva de Aprendizaje y Crecimiento, vinculados en la relación de causa efecto.

En relación al Alineamiento Organizacional, se obtienen los siguientes logros:

- La aplicación efectuada a diferentes áreas para los objetivos corporativos indicados en el mapa estratégico, denominada proceso en cascada mediante Tableros de Gestión y Tableros de Control, permite mostrar en términos prácticos los atributos que valora la Comunidad Científica y Comunidad General (Stakeholder) indicados en la propuesta de valor (Calidad de Datos y Servicio, Funcionalidad Técnica de Excelencia y Difusión del Conocimiento) efectuados en las áreas de Ciencias, Ingeniería y Oficina del Director para Educación y Difusión Pública.
- Por último se presenta una propuesta de Esquema de Incentivos diseñado para los niveles gerenciales de tres áreas mencionadas como: Ciencias, Ingeniería y Oficina del Director para Educación y Difusión Pública.

El presente estudio aborda plenamente los objetivos trazados, tal como se menciona en los párrafos anteriores su puesta en marcha se encuentra en la dirección del observatorio con las adaptaciones que esta considere a su discreción. Constituye la primera piedra o base para la implementación de una Modelo Estratégico de Control de Gestión para el primer observatorio de radioastronomía más grande que se haya construido y este en operaciones en el mundo.

Como se ha mencionado a lo largo de este estudio la gestión es transversal a las organizaciones y en entidades sin fines de lucro, como es el caso de observatorio ALMA, es de mucha importancia la creación de valor público tanto a la comunidad científica como a la sociedad o comunidad general.

Junto a lo anterior el asegurar la sostenibilidad y éxito en el uso de los recursos invertidos, mediante un alto desempeño de estos, permitirá la continuidad en el largo plazo

BIBLIOGRAFÍA

Libros y textos

- Addere Consultores. (2012). Capacidades y Oportunidades para la Industria y Academia en las Actividades de la Astronomía y los grandes Observatorios Astronómicos en Chile. Santiago: Estudio realizado por el Ministerio de Economía de Chile, División de Innovación.
- (2009). Astronomy for the Developing World, Strategic Plan 2010-2020. General Assembly in Rio de Janeiro: International Astronomical Union - IAU.
- Charles W. L. Hill, G. R. (2009). Administración Estratégica. Mexico: McGraw-Hill Interamericana Editores S.A.
- Francés, A. (2006). Estrategia y Planes para la Empresas. Mexico: Pearson Educación de Mexico S.A.
- Hitt, I. H. (2008). Administración Estratégica. Mexico: Cengage Learning Editores S.A.
- Jiménez, J. C. (2010). El valor de los valores en las organizaciones. Caracas: Ediciones de Cograf Comunicaciones.
- Kaplan, R., y Norton, D. (1996). El cuadro de mando integral. Barcelona: Ediciones Gestión 2000.
- Kaplan, R., y Norton, D. (2008). The execution premium: integrando la estrategia y las operaciones para lograr ventajas competitivas. España: Ediciones Deusto.
- Kovacevic, A. (2010). El Diamante de la Excelencia Organizacional. Santiago: Aguilar Chilena Ediciones S.A.
- Neira, Pedro Weinreich, Maria Isabel. (2013). Apuntes taller AFE.
- Observatory, National Radio Astronomy. (2013). Preliminary Program Operating Plan FY 2013. Charlottesville, Virginia, EEUU: Associated Universities, Inc.
- Osterwalder, A. (2012). Generador de Modelos de Negocios. Barcelona: Deusto, editorial de Centro Libros PAPP.
- Peter Drucker. (1954). The Practice of Management.
- Rober Anthony, V. G. (2008). Sistemas de Control de Gestion. Mexico: McGraw-Hill Interamericana.
- Robert S. Kaplan, D. P. (2008). The Execution Premium. Barcelona, España: Ediciones Deusto.
- Robert S. Kaplan, D. P. (2009). El Cuadro de Mando Integral. Barcelona: Gestion 2000, Editorial de Centro de Libros PAPP.
- Sampieri, R. H. (1991). Metodología de la Investigación. Mexico: McGraw Hill Interamericana de Mexico S.A.
- Thomas L. Wheelen, J. H. (2007). Administración Estratégica y Política de Negocios. Mexico: Pearson Educacion de Maxico S.A.

Páginas web

www.almaobservatory.org. (2012). www.almaobservatory.org/es/sobre-alma/colaboracion-global.

Obtenido de www.almaobservatory.org: <http://www.almaobservatory.org/es/sobre-alma/colaboracion-global>

www.almaobservatory.org. (s.f.). www.almaobservatory.org/es/sobre-alma/colaboracion-global.

Obtenido de www.almaobservatory.org: <http://www.almaobservatory.org/es/sobre-alma/colaboracion-global>

www.conicyt.cl. (s.f.). <http://www.conicyt.cl/573/propertyvalue-2185.html>.

www.es.thefreedictionary.com. (s.f.). <http://es.thefreedictionary.com/valor>. Obtenido de www.es.thefreedictionary.com.

www.eso.org. (s.f.). <http://www.eso.org/public/about-eso/esoglance.html>. Obtenido de www.eso.org.

www.mifuturo.cl. (s.f.). <http://www.mifuturo.cl/index.php/informacion-del-sies/estructura-compendio>.

Obtenido de www.mifuturo.cl.

www.nao.ac.jp. (s.f.). <http://www.nao.ac.jp/E/about/>.

www.nrao.edu. (s.f.). <http://www.nrao.edu/mission.shtml>. Obtenido de www.nrao.edu.

www.rae.es. (s.f.). <http://lema.rae.es/drae/?val=valores>. Obtenido de www.rae.es.

www.sochias.cl. (s.f.). <http://www.sochias.cl/info/varios/101-censo-2013-de-astronomos-en-instituciones-chilenas>. Obtenido de www.sochias.cl.

www.universia.cl. (s.f.). (<http://carreras.universia.cl/busqueda/?q=astronomia>). Obtenido de www.universia.cl.

ANEXO A: DICCIONARIO DE INDICADORES DEL CUADRO DE MANDO INTEGRAL

Elaboración propia para cada uno de los indicadores presentados

Nombre Indicador:	Cantidad de proyectos completos entregados			Cod.Ind.	IND01
Objetivo:	Satisfacción total de los Investigadores			Cod.Obj.	OBJ.01
Perspectiva:	De la comunidad científica y comunidad general (Stakeholder)				
Responsable:	Area de Ciencias				
Eje Estratégico:	Vanguardia en calidad en calida de imagenes				
Formula de calculo del Indicador:	(Cantidad de proyectos terminados completos / Cantidad de Total de proyectos del periodo observación)x100%				
Calidad de los datos:	Buena	Fuente de datos:	Informe de gestión de ciencias		
Frecuencia de medición	Mensual	Brecha de valor:			
Meta:	>= 60%	Unidad de medida:	Porcentual		
Iniciativas:	a) Plan de aumento de la cantidad de proyectos completos entregados en un 10% para cada periodo respecto al periodo anterior.				

Nombre Indicador:	Cantidad de proyectos incompletos entregados			Cod.Ind.	IND02
Objetivo:	Satisfacción total de los Investigadores			Cod.Obj.	OBJ.01
Perspectiva:	De la comunidad científica y comunidad general (Stakeholder)				
Responsable:	Area de Ciencias				
Eje Estratégico:	Vanguardia en calidad en calida de imagenes				
Formula de calculo del Indicador:	(Cantidad de proyectos incompletos entregados / Cantidad total de proyectos del periodo)x100%				
Calidad de los datos:	Buena	Fuente de datos:	Informe de gestión de ciencias		
Frecuencia de medición	Mensual	Brecha de valor:			
Meta:	< = 30%	Unidad de medida:	Porcentual		
Iniciativas:	a) Plan para disminuir la cantidad de proyectos incompletos en un 5% respecto al año anterior				

Nombre Indicador:	Cantidad de proyectos no terminados			Cod.Ind.	IND03
Objetivo:	Satisfacción total de los Investigadores			Cod.Obj.	OBJ.01
Perspectiva:	De la comunidad científica y comunidad general (Stakeholder)				
Responsable:	Area de Ciencias				
Eje Estratégico:	Vanguardia en calidad en calida de imagenes				
Formula de calculo del Indicador:	(Cantidad de proyectos no terminados / Cantidad total de proyectos del periodo)x100%				
Calidad de los datos:	Buena	Fuente de datos:	Informe de gestión de ciencias		
Frecuencia de medición	Mensual	Brecha de valor:			
Meta:	<= 10%	Unidad de medida:	Porcentual		
Iniciativas:	a) Plan para disminuir en un 5% la cantidad de proyectos no terminados, aumentando la cantidad de horas de observacion.				

Nombre Indicador:	Relación proyectos entregados con Cantidad de papers publicados de los investigadores			Cod.Ind.	IND04
Objetivo:	Satisfacción total de los Investigadores			Cod.Obj.	OBJ.01
Perspectiva:	De la comunidad científica y comunidad general (Stakeholder)				
Responsable:	Area de Ciencias				
Eje Estrategico:	Vanguardia en calidad en calida de imagenes				
Formula de calculo del Indicador:	[(Cantidad de papers / (Cantidad de proyectos completos entregados + Cantidad de proyectos incompletos entregados))x100%				
Calidad de los datos:	Buena	Fuente de datos:	Informe de gestión de ciencias		
Frecuencia de medición	Mensual	Brecha de valor:			
Meta:	>= 25%	Unidad de medida:	Porcentual		
Iniciativas:	a) Aumentar la cantidad de proyectos aprobados para observación que cumplan con el foco del interes científico del observatorio. b) Encuesta motivos que indicieron en la no publicacion de los proyectos completos entregados y su estratificación para mejorar los proyectos que se recibiran en el proximo periodo.				

Nombre Indicador:	Cantidad de proyectos con QA3			Cod.Ind.	IND05
Objetivo:	Datos oportunos y de calidad			Cod.Obj.	OBJ.02
Perspectiva:	De la comunidad científica y comunidad general (Stakeholder)				
Responsable:	Area de Ciencias				
Eje Estrategico:	Vanguardia en calidad en calida de imagenes				
Formula de calculo del Indicador:	[Cantidad de proyectos con QA3 / (Cantidad de proyectos completos entregados + Cantidad de proyectos incompletos entregados)]x100%				
Calidad de los datos:	Buena	Fuente de datos:	Informe de gestión de ciencias		
Frecuencia de medición	Mensual	Brecha de valor:			
Meta:	<= 3%	Unidad de medida:	Porcentual		
Iniciativas:	a) Implementar Plan especial de reobservaciones y emision de Informes de Comite revisor para cada caso				

Nombre Indicador:	Cantidad de proyectos con revisiones de QA3			Cod.Ind.	IND06
Objetivo:	Datos oportunos y de calidad			Cod.Obj.	OBJ.02
Perspectiva:	De la comunidad científica y comunidad general (Stakeholder)				
Responsable:	Area de Ciencias				
Eje Estrategico:	Vanguardia en calidad en calida de imagenes				
Formula de calculo del Indicador:	[Cantidad de proyectos con revision / (Cantidad de proyectos completos entregados + Cantidad de proyectos incompletos entregados)]x100%				
Calidad de los datos:	Buena	Fuente de datos:	Informe de gestión de ciencias		
Frecuencia de medición	Mensual	Brecha de valor:			
Meta:	<= 70%	Unidad de medida:	Porcentual		
Iniciativas:	a) Implementar Plan especial de reobservaciones y emision de Informes de Comite revisor para cada caso				

Nombre Indicador:	Cantidad de proyectos con reobservaciones de QA3		Cod.Ind.	IND07
Objetivo:	Datos oportunos y de calidad		Cod.Obj.	OBJ.02
Perspectiva:	De la comunidad científica y comunidad general (Stakeholder)			
Responsable:	Area de Ciencias			
Eje Estrategico:	Vanguardia en calidad en calida de imagenes			
Formula de calculo del Indicador:	[Cantidad de proyectos con reobservaciones / (Cantidad de proyectos completos entregados + Cantidad de proyectos incompletos entregados)]X100%			
Calidad de los datos:	Buena	Fuente de datos:	Informe de gestión de ciencias	
Frecuencia de medición	Mensual	Brecha de valor:		
Meta:	< 30%	Unidad de medida:	Porcentual	
Iniciativas:	a) Implementar Plan especial de reobservaciones y emision de Informes de Comite revisor para cada caso			

Nombre Indicador:	Cantidad de proyectos terminados completos y entregados durante el periodo		Cod.Ind.	IND08
Objetivo:	Datos oportunos y de calidad		Cod.Obj.	OBJ.02
Perspectiva:	De la comunidad científica y comunidad general (Stakeholder)			
Responsable:	Area de Ciencias			
Eje Estrategico:	Vanguardia en calidad en calida de imagenes			
Formula de calculo del Indicador:	(Cantidad de proyectos terminados completos y entregados durante el periodo / Cantidad total de proyectos del plan de observaciones del periodo)X100%			
Calidad de los datos:	Buena	Fuente de datos:	Informe de gestión de ciencias	
Frecuencia de medición	Mensual	Brecha de valor:		
Meta:	80% >	Unidad de medida:	Porcentual	
Iniciativas:	a) Planificación anual incluyendo motivos de desviaciones de periodo anterior, estratificando sus incidencias y las opciones de mejora mediante software de Scheduling.			

Nombre Indicador:	Cantidad de días promedio de termino de cada proyecto		Cod.Ind.	IND09
Objetivo:	Datos oportunos y de calidad		Cod.Obj.	OBJ.02
Perspectiva:	De la comunidad científica y comunidad general (Stakeholder)			
Responsable:	Area de Ciencias			
Eje Estrategico:	Vanguardia en calidad en calida de imagenes			
Formula de calculo del Indicador:	$\sum[\text{Cantidad días proyecto}_1 \dots \text{cantidad días proyecto}_n] / n$			
Calidad de los datos:	Buena	Fuente de datos:	Informe de gestión de ciencias	
Frecuencia de medición	Mensual	Brecha de valor:		
Meta:	< = 90 días	Unidad de medida:	Porcentual	
Iniciativas:	a) Hacer plan de mejora continua en programacion de plan de observaciones			

Nombre Indicador:	Encuesta de evaluacion del Board JAO			Cod.Ind.	IND10
Objetivo:	Satisfacción de los socios			Cod.Obj.	OBJ.03
Perspectiva:	De la comunidad científica y comunidad general (Stakeholder)				
Responsable:	Área de Ingeniería				
Eje Estrategico:	Excelencia en la gestión técnica				
Formula de calculo del Indicador:	(Cantidad de integrantes que aprueban la evaluacion del observatorio / Cantidad total de integrantes del Board)x100%				
Calidad de los datos:	Buena	Fuente de datos:	Informe de gestión de gestión de Ingeniería		
Frecuencia de medición	Mensual	Brecha de valor:			
Meta:	>= 75% de aprobacion	Unidad de medida:	Porcentual		
Iniciativas:	a) Planificar auditoria de gestion anual.				

Nombre Indicador:	Cantidad de visitas promedio por mes al observatorio			Cod.Ind.	IND11
Objetivo:	Potenciar la Valoración de ALMA			Cod.Obj.	OBJ.04
Perspectiva:	De la comunidad científica y comunidad general (Stakeholder)				
Responsable:	Área oficina del director para educacion y difusion pública				
Eje Estrategico:	Difusión del conocimiento a la sociedad				
Formula de calculo del Indicador:	$\Sigma[\text{Cantidad visitas mes}_1 \dots \text{cantidad visitas mes}_12] / 12$				
Calidad de los datos:	Buena	Fuente de datos:	Informe de gestión educación y difusión pública		
Frecuencia de medición	Mensual	Brecha de valor:			
Meta:	>= 200 visitas mensuales	Unidad de medida:	Porcentual		
Iniciativas:	a) Plan de invitaciones a colegios nacionales para efectuar visitas guiadas en las instalaciones. b) Plan de Invitación a científicos a conocer las intalaciones. c) Plan para aumento de visitas en un 10% anual				

Nombre Indicador:	Cantidad de apariciones en medios de comunicación			Cod.Ind.	IND12
Objetivo:	Potenciar la Valoración de ALMA			Cod.Obj.	OBJ.04
Perspectiva:	De la comunidad científica y comunidad general (Stakeholder)				
Responsable:	Área oficina del director para educacion y difusion pública				
Eje Estrategico:	Difusión del conocimiento a la sociedad				
Formula de calculo del Indicador:	(Cantidad publicaciones en libros + Cantidad publicaciones en revistas + cantidad publicaciones en periodicos + cantidad en medios digitales + cantidad otros medios)				
Calidad de los datos:	Buena	Fuente de datos:	Informe de gestión educación y difusión pública		
Frecuencia de medición	Mensual	Brecha de valor:			
Meta:	Aumentar en un 10% la ca	Unidad de medida:	Porcentual		
Iniciativas:	a) Realizar un plan de reuniones con periodistas del area de ciencia y tecnologia anualmente				

Nombre Indicador:	Cantidad de minutos de filmaciones aparecidas en medios de		Cod.Ind.	IND13
Objetivo:	Potenciar la Valoración de ALMA		Cod.Obj.	OBJ.04
Perspectiva:	De la comunidad científica y comunidad general (Stakeholder)			
Responsable:	Área oficina del director para educación y difusión pública			
Eje Estratégico:	Difusión del conocimiento a la sociedad			
Formula de calculo del Indicador:	Cantidad de minutos filmaciones aparecidas en TV en el año (entrevistas + documentales + reportajes)			
Calidad de los datos:	Buena	Fuente de datos:	Informe de gestión educación y difusión pública	
Frecuencia de medición	Mensual	Brecha de valor:		
Meta:	>= 2 horas anuales	Unidad de medida:	Porcentual	
Iniciativas:	a) Realizar plan para aumentar la cantidad de reportajes sobre el observatorio o sobre nuevos descubrimientos obtenidos.			

Nombre Indicador:	Cantidad de publicaciones entregadas		Cod.Ind.	IND14
Objetivo:	Potenciar la Valoración de ALMA		Cod.Obj.	OBJ.04
Perspectiva:	De la comunidad científica y comunidad general (Stakeholder)			
Responsable:	Área oficina del director para educación y difusión pública			
Eje Estratégico:	Difusión del conocimiento a la sociedad			
Formula de calculo del Indicador:	[Cantidad de Trípticos + Cantidad Afiches + Cantidad DVD + Cantidad revistas + Cantidad calendarios + otros tipos publicaciones] entregados			
Calidad de los datos:	Buena	Fuente de datos:	Informe de gestión educación y difusión pública	
Frecuencia de medición	Mensual	Brecha de valor:		
Meta:	>= 5000 entregas anuales	Unidad de medida:	Porcentual	
Iniciativas:	a) Efectuar un plan calendarizado de charlas anuales para hacer entrega de diversos materiales al público.			

Nombre Indicador:	Cantidad de horas de charlas		Cod.Ind.	IND15
Objetivo:	Potenciar la Valoración de ALMA		Cod.Obj.	OBJ.04
Perspectiva:	De la comunidad científica y comunidad general (Stakeholder)			
Responsable:	Área oficina del director para educación y difusión pública			
Eje Estratégico:	Difusión del conocimiento a la sociedad			
Formula de calculo del Indicador:	(Cantidad de horas de charlas en colegios + Cantidad horas charlas en auditorios + cantidad charlas otros lugares)			
Calidad de los datos:	Buena	Fuente de datos:	Informe de gestión educación y difusión pública	
Frecuencia de medición	Mensual	Brecha de valor:		
Meta:	>= 24 horas de charlas an	Unidad de medida:	Porcentual	
Iniciativas:	a) Preparar plan calendarizado de participacion de Astronomos, Ingeniros de alto nivel y de la alta direccion en las charlas anuales			

Nombre Indicador:	Cantidad de proyectos de mejoras nuevos aprobados			Cod.Ind.	IND16
Objetivo:	Gestionar recursos económicos de proyectos			Cod.Obj.	OBJ.05
Perspectiva:	Financiera				
Responsable:	Área de Ingeniería				
Eje Estratégico:	Excelencia en la gestión técnica				
Formula de calculo del Indicador:	(Cantidad de proyectos de mejoras aprobados / Cantidad de proyectos de mejoras presentados)x100%				
Calidad de los datos:	Buena	Fuente de datos:	Informe de gestión de ingeniería		
Frecuencia de medición	Mensual	Brecha de valor:			
Meta:	30% anual	Unidad de medida:	Porcentual		
Iniciativas:	a) Planificar y mantener una calendario de participacion con otros observatorios y de innovacion tecnologica				

Nombre Indicador:	Cumplimiento del presupuesto del periodo			Cod.Ind.	IND17
Objetivo:	Asegurar gestión presupuestaria			Cod.Obj.	OBJ.06
Perspectiva:	Financiera				
Responsable:	Área de Ingeniería				
Eje Estratégico:	Excelencia en la gestión técnica				
Formula de calculo del Indicador:	(Gasto del periodo / Presupuesto requerido para el periodo)x100%				
Calidad de los datos:	Buena	Fuente de datos:	Informe de gestión de ingeniería		
Frecuencia de medición	Mensual	Brecha de valor:			
Meta:	Margen de desviacion sob	Unidad de medida:	Porcentual		
Iniciativas:	a) Implementar un plan presupuestario en ERP que permita efectuar estimaciones y responsables asignados, con un seguimiento periodico de las desviaciones				

Nombre Indicador:	Cantidad de tiempo promedio en entregar proyectos terminados			Cod.Ind.	IND18
Objetivo:	Asegurar cumplimiento y vigencia de políticas de calidad			Cod.Obj.	OBJ.07
Perspectiva:	de Procesos Internos				
Responsable:	Área de ciencias				
Eje Estratégico:	Vanguardia en calidad de imágenes				
Formula de calculo del Indicador:	$\Sigma[\text{Cantidad dias entrega proyecto}_1 \dots \text{Cantidad dias entrega proyecto}_n] / n$				
Calidad de los datos:	Buena	Fuente de datos:	Informe de gestión de ciencias		
Frecuencia de medición	Mensual	Brecha de valor:			
Meta:	<= 28 días	Unidad de medida:	Porcentual		
Iniciativas:	a) Implementar control del seguimiento de Scheduling				

Nombre Indicador:	Tasa de fallas de proyectos ejecutados que pasaron QA0			Cod.Ind.	IND19
Objetivo:	Asegurar cumplimiento y vigencia de políticas de calidad			Cod.Obj.	OBJ.07
Perspectiva:	de Procesos Internos				
Responsable:	Área de ciencias				
Eje Estratégico:	Vanguardia en calidad de imágenes				
Formula de calculo del Indicador:	$(\text{Cantidad de proyectos con fallas en QA1} / \text{Cantidad total de proyectos recibidos de QA0}) \times 100\%$				
Calidad de los datos:	Buena	Fuente de datos:	Informe de gestión de ciencias		
Frecuencia de medición:	Mensual	Brecha de valor:			
Meta:	< 3%	Unidad de medida:	Porcentual		
Iniciativas:	a) Implementar control del seguimiento de Scheduling				

Nombre Indicador:	Tasa de fallas de proyectos que pasaron QA2			Cod.Ind.	IND20
Objetivo:	Asegurar cumplimiento y vigencia de políticas de calidad			Cod.Obj.	OBJ.07
Perspectiva:	de Procesos Internos				
Responsable:	Área de ciencias				
Eje Estratégico:	Vanguardia en calidad de imágenes				
Formula de calculo del Indicador:	$(\text{Cantidad de proyectos devueltos para QA3} / \text{Cantidad de proyectos despachados al Investigador Principal del proyecto}) \times 100\%$				
Calidad de los datos:	Buena	Fuente de datos:	Informe de gestión de ciencias		
Frecuencia de medición:	Mensual	Brecha de valor:			
Meta:	< 5%	Unidad de medida:	Porcentual		
Iniciativas:	a) Implementar control del seguimiento de Scheduling				

Nombre Indicador:	Cantidad de horas utilizadas para procesamiento			Cod.Ind.	IND21
Objetivo:	Asegurar cumplimiento y vigencia de políticas de calidad			Cod.Obj.	OBJ.07
Perspectiva:	de Procesos Internos				
Responsable:	Área de ciencias				
Eje Estratégico:	Vanguardia en calidad de imágenes				
Formula de calculo del Indicador:	$(\text{Cantidad de horas utilizadas para procesamiento} / \text{Cantidad total de horas disponibles para procesamiento}) \times 100\%$				
Calidad de los datos:	Buena	Fuente de datos:	Informe de gestión de ciencias		
Frecuencia de medición:	Mensual	Brecha de valor:			
Meta:	90%>	Unidad de medida:	Porcentual		
Iniciativas:	a) Implementar control del seguimiento de Scheduling				

Nombre Indicador:	Cantidad de horas de procesamiento exitoso		Cod.Ind.	IND22
Objetivo:	Asegurar cumplimiento y vigencia de políticas de calidad		Cod.Obj.	OBJ.07
Perspectiva:	de Procesos Internos			
Responsable:	Área de ciencias			
Eje Estratégico:	Vanguardia en calidad de imágenes			
Formula de calculo del Indicador:	(Cantidad de horas de procesamiento exitoso / Cantidad total de horas utilizadas para procesamiento)x100%			
Calidad de los datos:	Buena	Fuente de datos:	Informe de gestión de ciencias	
Frecuencia de medición	Mensual	Brecha de valor:		
Meta:	90%>	Unidad de medida:	Porcentual	
Iniciativas:	a) Implementar control del seguimiento de Scheduling			

Nombre Indicador:	Tasa de cantidad de fallas en ejecuciones de proyecto de observacion		Cod.Ind.	IND23
Objetivo:	Ejecutar plan de observaciones		Cod.Obj.	OBJ.08
Perspectiva:	de Procesos Internos			
Responsable:	Área de ciencias			
Eje Estratégico:	Vanguardia en calidad de imágenes			
Formula de calculo del Indicador:	(Cantidad de ejecuciones que no aprueban QA0 / Cantidad total de ejecuciones realizadas)x100%			
Calidad de los datos:	Buena	Fuente de datos:	Informe de gestión de ciencias	
Frecuencia de medición	Mensual	Brecha de valor:		
Meta:	< 5%	Unidad de medida:	Porcentual	
Iniciativas:	a) Implementar control del seguimiento de Scheduling			

Nombre Indicador:	Tasa de tiempo de fallas de ejecuciones de proyectos de		Cod.Ind.	IND24
Objetivo:	Ejecutar plan de observaciones		Cod.Obj.	OBJ.08
Perspectiva:	de Procesos Internos			
Responsable:	Área de ciencias			
Eje Estratégico:	Vanguardia en calidad de imágenes			
Formula de calculo del Indicador:	(Cantidad de horas de falla de ejecuciones / Cantidad total de horas de ejecucion de proyectos)x100%			
Calidad de los datos:	Buena	Fuente de datos:	Informe de gestión de ciencias	
Frecuencia de medición	Mensual	Brecha de valor:		
Meta:	< 15% del total del tiempo	Unidad de medida:	Porcentual	
Iniciativas:	a) Implementar control del seguimiento de Scheduling			

Nombre Indicador:	Tasa de bloques pendientes de entrega a QA1			Cod.Ind.	IND25
Objetivo:	Ejecutar plan de observaciones			Cod.Obj.	OBJ.08
Perspectiva:	de Procesos Internos				
Responsable:	Área de ciencias				
Eje Estratégico:	Vanguardia en calidad de imágenes				
Formula de calculo del Indicador:	(Cantidad de bloques pendientes de ejecucion de un proyecto ya iniciado / Cantidad total de bloques del proyecto)x100%				
Calidad de los datos:	Buena	Fuente de datos:	Informe de gestión de ciencias		
Frecuencia de medición	Mensual	Brecha de valor:			
Meta:	< 30%	Unidad de medida:	Porcentual		
Iniciativas:	a) Implementar control del seguimiento de Scheduling				

Nombre Indicador:	Tasa cantidad de horas observaciones ejecutadas			Cod.Ind.	IND26
Objetivo:	Ejecutar plan de observaciones			Cod.Obj.	OBJ.08
Perspectiva:	de Procesos Internos				
Responsable:	Área de ciencias				
Eje Estratégico:	Vanguardia en calidad de imágenes				
Formula de calculo del Indicador:	(Cantidad de horas observadas / Cantidad Total de horas disponibles para ejecutar observaciones)x100%				
Calidad de los datos:	Buena	Fuente de datos:	Informe de gestión de ciencias		
Frecuencia de medición	Mensual	Brecha de valor:			
Meta:	>95%	Unidad de medida:	Porcentual		
Iniciativas:	a) Implementar control del seguimiento de Scheduling				

Nombre Indicador:	Cantidad de tiempo promedio antena fuera de servicio			Cod.Ind.	IND27
Objetivo:	Soportar operación técnica cero defectos			Cod.Obj.	OBJ.09
Perspectiva:	de Procesos Internos				
Responsable:	Área de Ingeniería				
Eje Estratégico:	Excelencia en la gestión técnica				
Formula de calculo del Indicador:	$\Sigma[\text{Cantidad horas fuera de servicio antena}_1 \dots \text{Cantidad horas fuera de servicio antena}_n] / n$				
Calidad de los datos:	Buena	Fuente de datos:	Informe de gestión de Ingeniería		
Frecuencia de medición	Mensual	Brecha de valor:			
Meta:	<= 24 horas	Unidad de medida:	Porcentual		
Iniciativas:	a) Plan ejecución movimiento de antenas de acuerdo a reconfiguraciones programadas				

Nombre Indicador:	Cantidad de antenas utilizadas por banda		Cod.Ind.	IND28
Objetivo:	Soportar operación técnica cero defectos		Cod.Obj.	OBJ.09
Perspectiva:	de Procesos Internos			
Responsable:	Área de Ingeniería			
Eje Estratégico:	Excelencia en la gestión técnica			
Formula de calculo del Indicador:	(Cantidad de antenas utilizadas / Cantidad de antenas requeridas para observaciones)x100%			
Calidad de los datos:	Buena	Fuente de datos:	Informe de gestión de Ingeniería	
Frecuencia de medición	Mensual	Brecha de valor:		
Meta:	>=90%	Unidad de medida:	Porcentual	
Iniciativas:	a) Control por planificación de mantenencias preventivo			

Nombre Indicador:	Cantidad de tiempo de demora por día en la puesta en marcha para inicio de ejecución de observaciones		Cod.Ind.	IND29
Objetivo:	Soportar operación técnica cero defectos		Cod.Obj.	OBJ.09
Perspectiva:	de Procesos Internos			
Responsable:	Área de Ingeniería			
Eje Estratégico:	Excelencia en la gestión técnica			
Formula de calculo del Indicador:	Σ [Cantidad de minutos atraso en relacion a la hora programada de inicio de ejecución de observaciones (Ejecucion_1... Ejecución_n)]			
Calidad de los datos:	Buena	Fuente de datos:	Informe de gestión de Ingeniería	
Frecuencia de medición	Mensual	Brecha de valor:		
Meta:	< = 60 minutos	Unidad de medida:	Porcentual	
Iniciativas:	a) Plan de operaciones de ingeniería para Planta Energia			

Nombre Indicador:	Cumplimiento plan actividades mantención preventivas por semana		Cod.Ind.	IND30
Objetivo:	Soportar operación técnica cero defectos		Cod.Obj.	OBJ.09
Perspectiva:	de Procesos Internos			
Responsable:	Área de Ingeniería			
Eje Estratégico:	Excelencia en la gestión técnica			
Formula de calculo del Indicador:	(Cantidad de actividades de mantencion ejecutadas de la semana / Cantidad de actividades programadas de mantencion de la semana)x100%			
Calidad de los datos:	Buena	Fuente de datos:	Informe de gestión de Ingeniería	
Frecuencia de medición	Mensual	Brecha de valor:		
Meta:	>= 95%	Unidad de medida:	Porcentual	
Iniciativas:	a) Control por Plan Maestro de Mantencion Preventiva			

Nombre Indicador:	Cantidad horas aplicadas a Plan de Contingencia por semana		Cod.Ind.	IND31
Objetivo:	Soportar operación técnica cero defectos		Cod.Obj.	OBJ.09
Perspectiva:	de Procesos Internos			
Responsable:	Área de Ingeniería			
Eje Estratégico:	Excelencia en la gestión técnica			
Formula de calculo del Indicador:	Cantidad de horas de fallas no previstas por semana			
Calidad de los datos:	Buena	Fuente de datos:	Informe de gestión de Ingeniería	
Frecuencia de medición	Mensual	Brecha de valor:		
Meta:	<= 5 horas	Unidad de medida:	Porcentual	
Iniciativas:	a) Control por Plan de Contingencia y Comité de evaluación de Contingencias			

Nombre Indicador:	Cantidad de horas aplicadas a Plan de Disaster Recovery por mes		Cod.Ind.	IND32
Objetivo:	Soportar operación técnica cero defectos		Cod.Obj.	OBJ.09
Perspectiva:	de Procesos Internos			
Responsable:	Área de Ingeniería			
Eje Estratégico:	Excelencia en la gestión técnica			
Formula de calculo del Indicador:	Cantidad de horas perdidas debido a disaster recovery por mes			
Calidad de los datos:	Buena	Fuente de datos:	Informe de gestión de Ingeniería	
Frecuencia de medición	Mensual	Brecha de valor:		
Meta:	<= 2 horas	Unidad de medida:	Porcentual	
Iniciativas:	a) Control por plan de Disaster Recovery y Comité de evaluación de D.R.			

Nombre Indicador:	Tasa de cumplimiento plan mensual de actividades de difusión		Cod.Ind.	IND33
Objetivo:	Promover y difundir resultados científicos y educativos		Cod.Obj.	OBJ.10
Perspectiva:	de Procesos internos			
Responsable:	Área oficina del director para educación y difusión pública			
Eje Estratégico:	Difusión del conocimiento a la sociedad			
Formula de calculo del Indicador:	$(\text{Cantidad de horas mensuales de difusión} / \text{Cantidad de horas planificadas de difusión del mes}) \times 100\%$			
Calidad de los datos:	Buena	Fuente de datos:	Informe de gestión educación y difusión pública	
Frecuencia de medición	Mensual	Brecha de valor:		
Meta:	>= 90%	Unidad de medida:	Porcentual	
Iniciativas:	a) Implementar Plan Maestro de Difusión			

Nombre Indicador:	Tasa de cumplimiento reuniones con la comunidad local		Cod.Ind.	IND34
Objetivo:	Asegurar valor compartido		Cod.Obj.	OBJ.11
Perspectiva:	de Procesos internos			
Responsable:	Área oficina del director para educación y difusión pública			
Eje Estratégico:	Difusión del conocimiento a la sociedad			
Formula de calculo del Indicador:	(Cantidad de horas de reuniones o visitas con la comunidad local para apoyo en proyectos comunitarios locales / Cantidad de horas de reuniones o visitas planificadas)x100%			
Calidad de los datos:	Buena	Fuente de datos:	Informe de gestión educación y difusión pública	
Frecuencia de medición	Mensual	Brecha de valor:		
Meta:	>= 70%	Unidad de medida:	Porcentual	
Iniciativas:	a) Mantener Programa de apoyo y acercamiento a la comunidad			

Nombre Indicador:	Tasa de accidentabilidad		Cod.Ind.	IND35
Objetivo:	Asegurar valor compartido		Cod.Obj.	OBJ.11
Perspectiva:	de Procesos internos			
Responsable:	Área de Ingeniería			
Eje Estratégico:	Excelencia en la gestión técnica			
Formula de calculo del Indicador:	Cantidad de días de accidentes acumulados en el año / Cantidad de trabajadores * cantidad de días laborales trabajados			
Calidad de los datos:	Buena	Fuente de datos:	Informe de gestión de Ingeniería	
Frecuencia de medición	Mensual	Brecha de valor:		
Meta:	<= 0,5%	Unidad de medida:	Porcentual	
Iniciativas:	a) Mantener Plan Maestro de Prevencion de Riesgos y de funcionamiento de Comité Paritario y Comité de Faena.			

Nombre Indicador:	Tasa de desempeño y cuidado del medioambiente		Cod.Ind.	IND36
Objetivo:	Asegurar valor compartido		Cod.Obj.	OBJ.11
Perspectiva:	de Procesos internos			
Responsable:	Área oficina del director para educación y difusión pública			
Eje Estratégico:	Difusión del conocimiento a la sociedad			
Formula de calculo del Indicador:	Cantidad de incidentes menores relacionados al medioambiente en el año			
Calidad de los datos:	Buena	Fuente de datos:	Informe de gestión educación y difusión pública	
Frecuencia de medición	Mensual	Brecha de valor:		
Meta:	<= 2 en el año	Unidad de medida:	Porcentual	
Iniciativas:	a) Mantener programa de conservación y mantención del entorno relacionado con control de tratamiento de agua, control de derrames, disposición de residuos, reforestación, reciclaje, otros.			

Nombre Indicador:	Tasa de alumnos con convenios de cooperacion con las universidades		Cod.Ind.	IND37
Objetivo:	Asegurar valor compartido		Cod.Obj.	OBJ.11
Perspectiva:	de Procesos internos			
Responsable:	Área oficina del director para educación y difusión pública			
Eje Estratégico:	Difusión del conocimiento a la sociedad			
Formula de calculo del Indicador:	Cantidad alumnos de postgrado que realizan trabajos de investigación utilizando las instalaciones del observatorio			
Calidad de los datos:	Buena	Fuente de datos:	Informe de gestión educación y difusión pública	
Frecuencia de medición	Mensual	Brecha de valor:		
Meta:	>= 10 alumnos por año	Unidad de medida:	Porcentual	
Iniciativas:	a) Mantener Plan de Trabajo conjunto con las Areas de Ciencia y Tecnología de las universidades			

Nombre Indicador:	Tasa proyectos interes científico grado A		Cod.Ind.	IND38
Objetivo:	Asegurar atracción de proyectos de interés científico		Cod.Obj.	OBJ.12
Perspectiva:	de Procesos internos			
Responsable:	Área de ciencias			
Eje Estratégico:	Vanguardia en calidad de imágenes			
Formula de calculo del Indicador:	(Proyectos interes científico grado A / proyectos recibidos para observación) x 100%			
Calidad de los datos:	Buena	Fuente de datos:	Informe de gestión de ciencias	
Frecuencia de medición	Anual	Brecha de valor:		
Meta:	>= 10% proyectos grado A c/r año anterior	Unidad de medida:	Porcentual	
Iniciativas:	a) Mejorar plan apoyo presentación de propuestas de interes científico con mérito científico y plan de disminución de propuestas rechazadas por motivos técnicos.			

Nombre Indicador:	Tasa de astrónomos con experiencia en operaciones de ciencia		Cod.Ind.	IND39
Objetivo:	Asegurar competencias críticas		Cod.Obj.	OBJ.13
Perspectiva:	de aprendizaje y crecimiento			
Responsable:	Área de ciencias			
Eje Estratégico:	Vanguardia en calidad de imágenes			
Formula de calculo del Indicador:	(cantidad de astrónomos experiencia en operacion de radio telescopios / Cantidad total de astrónomos)x100%			
Calidad de los datos:	Buena	Fuente de datos:	Informe de gestión de ciencias	
Frecuencia de medición	Mensual	Brecha de valor:		
Meta:	>= 80%	Unidad de medida:	Porcentual	
Iniciativas:	a) Mantener Plan de retención de personal especializado de alto nivel			

Nombre Indicador:	Tasa cantidad de horas del sistema fuera de servicio		Cod.Ind.	IND40
Objetivo:	Asegurar calidad de los sistemas de información		Cod.Obj.	OBJ.14
Perspectiva:	de aprendizaje y crecimiento			
Responsable:	Área de ingeniería			
Eje Estratégico:	Excelencia en la gestión técnica			
Formula de calculo del Indicador:	(Cantidad de horas del sistema fuera de servicio / Cantidad de horas del servicio planificado de funcionamiento)x100%			
Calidad de los datos:	Buena	Fuente de datos:	Informe de gestión de Ingeniería	
Frecuencia de medición	Mensual	Brecha de valor:		
Meta:	<= 0,5%	Unidad de medida:	Porcentual	
Iniciativas:	a) Mantener actualizado la version de ERP en todas las areas			

Nombre Indicador:	Tasa cantidad de horas de capacitacion del personal		Cod.Ind.	IND41
Objetivo:	Mantener capacitado al personal		Cod.Obj.	OBJ.15
Perspectiva:	de aprendizaje y crecimiento			
Responsable:	Área de ingeniería			
Eje Estratégico:	Excelencia en la gestión técnica			
Formula de calculo del Indicador:	(Cantidad de horas de capacitacion ejecutados en año / Cantidad de horas planificadas para el personal en el año)x100%			
Calidad de los datos:	Buena	Fuente de datos:	Informe de gestión de Ingeniería	
Frecuencia de medición	Mensual	Brecha de valor:		
Meta:	>= 90%	Unidad de medida:	Porcentual	
Iniciativas:	a) Mantener Plan Maestro de capacitación y mejora de competencias			

Nombre Indicador:	Tasa satisfacción acciones de mejoramiento cultura organizacional			Cod.Ind.	IND42
Objetivo:	Potenciar la cultura organizacional			Cod.Obj.	OBJ.16
Perspectiva:	de aprendizaje y crecimiento				
Responsable:	Area oficina del director para educacion y difusion pública				
Eje Estrategico:	Difusión del conocimiento a la sociedad				
Formula de calculo del Indicador:	Realizar encuesta de satisfaccion de clima laboral, trabajo en equipos multidisciplinarios y multiculturales una vez año				
Calidad de los datos:	Buena	Fuente de datos:	Informe de gestión educación y difusión pública		
Frecuencia de medición	Mensual	Brecha de valor:			
Meta:	>= 80% satisfacción	Unidad de medida:	Porcentual		
Iniciativas:	a) Implementar un Sistema de encuesta online y de seguimiento de mejoras de clima laboral				

ANEXO B: LISTADO DE ACRÓNIMOS

ACA	Atacama Compact Array
ALMA	Atacama Large Millimeter Array
AOS	Array Operations Site
AOT	ALMA Observing Tool
ARC	ALMA Regional Center
ARP	ALMA Review Panel
APRC	ALMA Proposal Review Committee
AS	Academia Sinica
AUI	Associated Universities, Inc.
CASA	Common Astronomy Software Applications
Co-I	Co-investigator
DDT	Director Discretionary Time
EA ARC	East Asian ALMA Regional Center

ESO	European Southern Observatory
EU ARC	European ALMA Regional Center
JAO	Joint ALMA Observatory
NA ARC	North American ALMA Regional Center
NAASC	North American ALMA Science Center
NAOJ	National Astronomical Observatory of Japan
NINS	National Institutes of Natural Sciences
NRAO	National Radio Astronomy Observatory
NRC	National Research Council of Canada
NSC	National Science Council of Taiwan
NSF	National Science Foundation
OSF	Operation Support Facility
PI	Principal Investigator
SB	Scheduling Block
SCO	Santiago Central Office

VITA

Mi nombre es Pedro Delgado Copa, soy Contador Público y Contador Auditor título obtenido en la Universidad de Tarapacá en el año 1995, con Diploma de especialización de Administración de Recursos Humanos, título obtenido en la Universidad de Santiago de Chile en el año 1997 y ahora Magister en Control de Gestión de la Universidad de Chile.

Trabajé en la empresa naviera Somarco a cargo de la coordinación de los sindicatos de estibadores marítimos en Arica y en el área de remuneraciones, esta empresa estaba a cargo de los embarques de harina de pescado y de los minerales en tránsito de exportaciones de empresas de minerales Bolivianos.

Posteriormente ingresé a la empresa Minera Condor, que se dedicaba a la explotación, producción y comercialización de mineral no metálico denominado Diatomita tanto en el

mercado nacional como internacional, ocupando el cargo de Contador General y .Jefe de Personal.

Trabajé como Jefe de Administración durante la construcción del relleno sanitario Loma Los Colorados de Santiago en la empresa KDM, también durante la operación ocupe el cargo de Jefe de Personal.

Actualmente me desempeño como Subgerente de Administración de Associated Universities, Inc. organización internacional, con fines científicos en el campo de la astronomía que es uno de los socios en el Observatorio de radioastronomía ALMA.