

MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS Y TRANSPORTES
CONSEJO TÉCNICO DE AVIACIÓN CIVIL
AUDITORÍA INTERNA

INFORME N°16-2019

INFORME ADICIONAL, EVALUACIÓN DEL CENTRO
DE DATOS PRINCIPAL Y SERVICIOS ASOCIADOS
IMPLEMENTADO EN LA DIRECCIÓN GENERAL DE
AVIACIÓN CIVIL

DICIEMBRE 2019

ÍNDICE

Índice	2
Abreviaturas.....	3
I. INTRODUCCIÓN	4
1.1.- NATURALEZA DEL INFORME	4
1.2.- JUSTIFICACIÓN	4
1.3.- OBJETIVOS ADICIONALES	4
1.3.1.- Objetivo.....	4
1.3.2.- Objetivos específicos adicionales.....	4
1.4.- ALCANCE.....	5
1.5.- METODOLOGÍA.....	5
II. COMENTARIOS	6
2.1.- Centro de Datos contratado para la DGAC a partir de necesidades actuales y futuras de la Institución	6
2.1.1- Obsolescencia de la arquitectura de sistemas de información existente	7
2.1.2- Debilidades funcionales y estructurales de la UTI	8
2.1.3- Compatibilidad y proyección según industria aeronáutica	10
2.2.- Precio mensual que contrató la DGAC	12
2.3.- Consistencia con el PETIC de la DGAC	13
III. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	15

ABREVIATURAS

Abreviatura	Significado
DGAC	Dirección General de Aviación Civil
UTI	Unidad de Tecnologías de Información
PETIC	Plan Estratégico de Tecnologías de Información y Comunicaciones
IP	Internet Protocol
CD	Centro de Datos
TI	Tecnologías de Información
DCOS	Data Center Operation Standard
TIA	Telecommunications Industry Association
CGR	Contraloría General de la República

I. INTRODUCCIÓN

1.1.- NATURALEZA DEL INFORME

Ampliar el alcance de la contratación para el estudio del proceso de ejecución contractual de la Licitación Pública 2017LN-000001-0006600001, para emitir un criterio técnico de la contratación mencionada y recomendaciones que sirvan de base para asesorar a la administración activa y/o toma de decisiones en el ámbito de la auditoría.

1.2.- JUSTIFICACIÓN

Considerando que la naturaleza de los servicios esperados de la contratación 2019CD-000160-0006600001, por su especialización, permiten a la Auditoría Interna, un mejor aprovechamiento de los resultados de la evaluación que se pretende, obteniendo criterios técnicos sustentados que sirvan de base para asesorar a la administración activa y la toma de decisiones.

Es la mejor forma de satisfacer el interés público, a efectos de que se le pueda dar continuidad a la evaluación de auditoría, con enfoques de emisión de criterios técnicos, en varios aspectos, de tal forma que se aprovecha la comprensión de los auditores responsables del estudio.

1.3.- OBJETIVOS ADICIONALES

1.3.1.- Objetivo

Emitir criterios técnicos según lo planteado en los objetivos específicos adicionales, concluir, recomendar y sustentar los criterios.

1.3.2.- Objetivos específicos adicionales

1. Emitir criterio técnico acerca de si el citado Centro de Datos de la DGAC es lo que se requiere, a partir de las necesidades actuales y futuras; considerar entre otros aspectos los siguientes
 - a. Que no existen sistemas integrados.
 - b. Los sistemas existentes, no todos cubren las necesidades actuales o no funcionan totalmente.
 - c. Sistemas antiguos y/o desactualizados.
 - d. Debilidades funcionales y estructurales de la UTI.

- e. Compatibilidad y proyección según industria aeronáutica.
- 2. Emitir criterio técnico acerca de si el precio mensual que contrató la DGAC -más los aumentos por brechas si los hay- es un precio razonable, a partir de:
 - a. Los servicios recibidos.
 - b. La necesidad de la DGAC.
- 3. Emitir criterio técnico acerca de si el citado proyecto es coherente y consistente con el PETIC de la DGAC.
- 4. Concluir y recomendar sobre la necesidad de contratar un diagnóstico integral de TI de la DGAC a partir de las necesidades para alinear con la industria y ofrecer servicios de última tecnología.

1.4.- ALCANCE

Este informe adicional comprende el análisis y conclusiones de los objetivos específicos adicionales, tomando como base el informe final “Evaluación del centro de datos principal y Servicios asociados implementado en la Dirección General de Aviación Civil”, desarrollado como parte de la contratación 2019CD-000160-0006600001.

1.5.- METODOLOGÍA

En la realización de esta auditoría se aplicarán técnicas documentales y criterio experto, con base en los hallazgos y recomendaciones del informe principal de la contratación mencionada en el alcance de este documento.

II. COMENTARIOS

A partir de los resultados obtenidos con el informe principal de la evaluación del centro de datos principal, procesamiento, almacenamiento, respaldo de datos, plataforma de red de datos y telefonía sobre IP implementado en la DGAC se emite el siguiente criterio sobre los objetivos adicionales:

2.1.- CENTRO DE DATOS CONTRATADO PARA LA DGAC A PARTIR DE NECESIDADES ACTUALES Y FUTURAS DE LA INSTITUCIÓN

Con base en el “Informe Estado actual de la Infraestructura Tecnológica 2017” desarrollada por la UTI de la DGAC, desarrollado el 22 de septiembre del 2017, se describe una situación de alto riesgo con respecto a la obsolescencia tanto de los activos que componen la infraestructura tecnológica, como la plataforma virtualizada que soporta el ambiente productivo de procesamiento, almacenamiento e intercambio de información.

De este informe, se identifican los principales riesgos:

1. Sin garantía para los equipos físicos de servidores de procesamiento, almacenamiento y equipos de comunicación entre activos.
2. Plataforma de administración de ambientes virtuales obsoleto y sin soporte desde el 2014.
3. Plataforma de recuperación de ambientes obsoleto y sin soporte desde el 2015.
4. Sin una estrategia de respaldos automatizada.
5. Sin una estrategia de monitoreo de la plataforma tecnológica.
6. Plataforma sin concurrencia por errores en los equipos físicos.
7. Requerimientos de soporte especializado para la marca de los equipos instalados.

Por tanto, era necesario, con base en el diagnóstico de la UIT plasmado en el informe mencionado anteriormente, tomar acciones para reemplazar *“una plataforma en producción obsoleta, en donde se generan cada vez más errores, que pueden producir como mayor consecuencia la pérdida de información crucial para la DGAC sin contar con herramientas para la continuidad de negocio”*.

Además, contar con un centro de datos (CD) moderno por medio de una licitación pública para la implementación y puesta en producción de la plataforma tecnológica productiva de la DGAC, vinculando además los servicios especializados necesarios para el respectivo soporte, mantenimiento, monitoreo, seguridad,

respaldo y recuperación del CD, permitía a la Institución transferir el riesgo que conlleva la administración del centro de datos, la adquisición de talento especializado para darle soporte, y garantizar razonablemente la continuidad de la infraestructura tecnológica, su seguridad, respaldo y recuperación ante incidentes.

La contratación de los servicios administrados para la gestión del centro de datos de la DGAC quedó adjudicada en firme para el consorcio Codisa, CMA, BCNetwork y Fusionet. El detalle de las generalidades de la contratación se encuentra en el apartado 1.10. “*Generalidades del estudio*” del informe principal de este estudio de auditoría.

Sin embargo, el citado centro de datos no es lo que requiere la Institución por los siguientes criterios:

2.1.1- Obsolescencia de la arquitectura de sistemas de información existente

Así como se puede extraer del alcance del informe de la UIT mencionado anteriormente, no hubo un diagnóstico de la situación vigente de la arquitectura de sistemas de información de la DGAC, o un estudio formal de la condición y vida útil de los sistemas sustantivos y de soporte institucionales. A la fecha de corte del informe principal del estudio de esta auditoría, la UIT al menos no contaba con los siguientes elementos sustantivos de la infraestructura tecnológica:

- Un inventario de la arquitectura de datos.
- Un estudio sobre el estado actual y vida útil del software productivo institucional.
- Un análisis de brecha entre la capacidad de los sistemas de información y los requerimientos tecnológicos de las diferentes áreas de la Institución.
- Un plan de acción para atender la brecha tecnológica, traducida en un portafolio de proyectos de TI para la DGAC.

Sin este diagnóstico complementario, se adquirió una plataforma que reemplaza la obsolescencia tecnológica de la plataforma física y de procesamiento de la Institución, pero no atiende los requerimientos técnicos ni funcionales de los sistemas sustantivos ni de soporte que los usuarios utilizan día a día; esto es, el personal continúa utilizando sistemas de información que son obsoletos, con altos costos operativos para la implementación de mejoras, y sin una garantía para la atención de necesidades presentes y futuras de las diferentes áreas de la DGAC.

2.1.2- Debilidades funcionales y estructurales de la UTI

La UTI no es un factor estratégico clave en temas tecnológicos para la Institución por las siguientes razones:

1. Durante las etapas previas a la publicación de la licitación para el centro de datos, la Administración Superior Institucional fue acompañada de un asesor en temas tecnológicos que de forma unilateral llevó el bastión de la contratación hasta ser adjudicada al Consorcio mencionado anteriormente; la UTI mencionó las debilidades y oportunidades del concurso, pero no fueron tomados en cuenta para la decisión final como área ni como contraparte técnica para el proyecto.
2. Por otro lado, no se cuenta con evidencia que sustente que la UTI realizó una labor proactiva como contraparte técnica, ya que se identificaron incumplimientos a nivel cartelario sobre los siguientes rubros, documentados en el informe principal de este estudio:
 - a. Capacitaciones (hallazgo 2): quedan cursos de certificación para la plataforma tecnológica pendientes y no hay un plan de remediación para cumplir con este requerimiento.
 - b. Enlaces (hallazgo 3): desde la puesta en producción del centro de datos, el aeropuerto de Limón se mantiene con un enlace inalámbrico, en lugar de un enlace físico por fibra óptica como las otras sedes regionales de la DGAC.
 - c. Equipos entregados (hallazgo 4): equipos con características diferentes a las definidas a nivel cartelario fueron recibidos a satisfacción.
3. También la UTI tiene debilidades en la gestión y control de la entrega de servicios especializados del centro de datos:
 - a. Brechas en la entrega de servicios (hallazgo 1): la plataforma de comunicaciones cuenta con un ancho de banda superior al ofertado en condición irregular, al no responder a un control de cambio en el alcance o solicitud expresa de la Administración.
 - b. Incumplimiento del nivel de disponibilidad del centro de datos (hallazgos 6 y 7): la UTI ha recibido a satisfacción el servicio otorgado pese a haber un incumplimiento en la disponibilidad de la plataforma.
 - c. Riesgo para el cierre del proyecto (hallazgo 8): la terminación del contrato dejaría sin centro de datos, equipos de comunicación

instalados y telefonía IP a la DGAC, si no se toman las medidas pertinentes para adjudicar otro CD o adquirir el equipo, licenciamiento y soporte necesarios para reemplazarlos.

4. Además, a nivel de usuarios institucionales hay una desaprobación con respecto a la forma en que la UTI ejecuta proyectos tecnológicos, brinda soporte y atienden requerimientos de las áreas de negocio (hallazgo 11); los funcionarios no consideran que la UTI tenga un enfoque estratégico claro, no entrega servicios oportunos ni aporta valor a sus respectivas funciones.
5. Por otro lado, la UTI actualmente tiene debilidades a nivel funcional y estructural, ya que no cuenta con un marco normativo, operativo y estratégico robusto para atender a los usuarios de la DGAC, pese a haber definido los siguientes proyectos de fortalecimiento del área:
 - a. Reorganización de la función de TIC de la DGAC - procesos y perfil del recurso humano (PETIC-DGAC-C01-001-2016), para el 2017: una propuesta de reorganización de la Unidad de Informática orientada a la gestión de servicios, pero la percepción del personal institucional es que el área no se orienta al servicio a usuarios finales.
 - b. Definir e implementar un proceso para la mejora continua de la infraestructura de TIC (PETIC-DGAC-C01-002-2016), para el 2016: no se ve reflejada en el centro de datos adjudicado al Consorcio en cuestión.
 - c. Implementación de la Mesa de Ayuda de la DGAC (PETIC-DGAC-C01-004-2016), para el 2016: no se ve reflejada en las prácticas de gestión y atención de usuarios, ni tampoco ha mejorado la respuesta y resolución de requerimientos de la Institución.
 - d. Definir e implementar una política de interoperabilidad de las plataformas de TIC de la DGAC (PETIC-DGAC-C01-005-2016), para el 2016: los sistemas sustantivos no están integrados en su totalidad, ni existe documentación que guíe o respalde la interoperatividad de la plataforma.
 - e. Fortalecer los procesos de desarrollo e implementación de sistemas de información (PETIC-DGAC-C01-007-2016), durante el 2016: no se ve reflejado en la plataforma tecnológica.
 - f. Definir e implementar un proceso de gestión de proyectos de TIC (PETIC-DGAC-C01-008-2016), para el 2016: la práctica demuestra que no se sigue un proceso formal y robusto para la gestión de proyectos.

- g. Migración de los servicios del SIAR (PETIC-DGAC-C02-001-2016), del 2016 al 2018: no hay documentación que evidencie la primera actividad de trabajo – “Realizar un análisis de la situación actual de los sistemas de información institucionales que apoyan los procesos misionales de la DGAC, los requerimientos que atienden y los requerimientos pendientes de atender y que deben ser incorporados”.
- h. Implementación de herramienta para la gestión de proyectos (PETIC-DGAC-C02-007-2016), para 2016: no hay evidencia del uso de una herramienta de gestión.
- i. Definir e implementar un proceso de gestión de la calidad de TIC (PETIC-DGAC-C03-001-2016), durante 2017: no hay evidencia de integración de prácticas de gestión de calidad.
- j. Definir e implementar un proceso de gestión de los riesgos de TIC (PETIC-DGAC-C03-002-2016), durante 2017: durante la ejecución del estudio de esta auditoría se requirió crear e implementar un instrumento que ampliaba significativamente el estudio de riesgos de la UTI (hallazgos 9 y 10).
- k. Definir e implementar un proceso de gestión de la seguridad de la información para la DGAC (PETIC-DGAC-C03-003-2016), durante el 2017: no hay evidencia de integración de prácticas de seguridad de la información.
- l. Definición y puesta en producción de un proceso de implementación de nuevas tecnologías - software e infraestructura tecnológica (PETIC-DGAC-C03-005-2016), durante 2016: no hay evidencia de implementación de prácticas de implementación.
- m. Definición e implementación de un proceso de gestión de servicios de TIC (PETIC-DGAC-C03-006-2016), durante 2016: la percepción del personal institucional es que no existe una gestión de servicios de TIC oportuna ni eficiente.
- n. Definición e implementación de un proceso de administración y operación de la plataforma tecnológica (PETIC-DGAC-C03-007-2016), durante el 2016: hay debilidades sustantivas con respecto a la gestión de la plataforma, al ser una unidad reactiva e ineficiente, según percepción de los usuarios finales.

2.1.3- Compatibilidad y proyección según industria aeronáutica

Según Julio Juan Prieto de la empresa Accenture, en una publicación del 2018 en la página *Smarttravel* titulada “*Las 5 tendencias que marcan el futuro de la industria aeronáutica*”, proyecta las siguientes líneas para la industria aeronáutica:

- Crecimiento en el mercado de Defensa (aeronaves de seguridad).
- Blockchain (cadena de suministros aeronáutica).
- Inteligencia Artificial (identificación de tendencias y prácticas en la industria de servicio de transporte aéreo, mantenimiento y manufactura).
- *Digital Thread* (requerimientos de información oportuna y segura).
- Fábrica digital (incrementar la producción de aeronaves y acelerar las entregas de aviones, con altos niveles de calidad y entrega de componentes).

Además, Andrés Oppenheimer, en su libro “*Sálvense quien pueda*” del 2019 describe como tendencias de corto y mediano plazo el uso de vehículos aéreos no tripulados para la entrega de paquetes, vigilancia, monitoreo y reconocimiento geográfico, entre otros servicios; los cuales requerirán de una estructura operativa y normativa que defina el ámbito para su aprovechamiento y control, además del uso de la “Internet de las Cosas” (o *IoT* por sus siglas en inglés) que principalmente requerirán del trasiego ordenado, oportuno y seguro de información entre dispositivos que alimentarán sistemas de toma de decisiones que robustecerá la infraestructura aeroespacial.

Y como prácticas que se están llevando a cabo en el sector público costarricense, a nivel tecnológico, se están diseñando e implementado iniciativas como expedientes digitales (cero papeles), la integración interinstitucional para el intercambio de datos e información entre sistemas, la reducción de trámites y respuesta eficiente por medio de ventanillas virtuales de atención, flujos automatizados de procesos, inteligencia de negocios, teletrabajo, entre otros proyectos de base tecnológica, que requieren de una infraestructura robusta en temas de sistemas de información y bases de datos, plataformas centralizadas de integración, seguridad, portales de atención, plataforma de comunicaciones de alta velocidad y disponibilidad, capacidad de procesamiento efectivo y un marco de gobierno de TI que responda al entorno cambiante nacional y regional.

Sin embargo, por la forma en que se gestiona el centro de datos, en temas de crecimiento en capacidad de procesamiento, almacenamiento y comunicaciones, la DGAC no tiene margen de acción para ejecutar, sobre la plataforma tecnológica ofertada, iniciativas tecnológicas de alta complejidad, sin incrementar los costos del servicio y las exigencias al personal de la UTI.

2.2.- PRECIO MENSUAL QUE CONTRATÓ LA DGAC

Según el informe AI-01-2019 “Evaluación de la Licitación Pública 2017LN-000001-0006600001”, la licitación se adjudicó al oferente con el precio más alto, por un monto de \$1,119,973.34 USD, además de que “[l]a ausencia de los análisis [de razonabilidad de precio], no permite asegurar que el contratista haya presentado ‘la mejor oferta’ en términos de economía, eficacia y eficiencia”.

Por otro lado, por el nivel de especialización de los integrantes del Consorcio adjudicado, la calidad y certificación del centro de datos, el personal involucrado y las prácticas llevadas a cabo en temas de auditorías de cumplimiento por entidades certificadoras (como Uptime Institute, anualmente) y prácticas de gestión y operación (como DCOS y TIA-942), el precio mensual (identificado en el apartado 1.10. “Generalidades del estudio” del informe principal de este estudio de auditoría) se considera razonable para el servicio otorgado.

Sin embargo, de cara a las necesidades de la DGAC, el centro de datos no brinda la mejor solución a los requerimientos estratégicos y sustantivos de la Institución, ya que las especificaciones técnicas y generales de la plataforma tecnológica fueron definidas con base en la situación (en su momento) actual institucional, sin una proyección de crecimiento en usuarios, sistemas ni servicios, sin una estrategia formal vinculante para la modernización de los sistemas de información, y sin un portafolio de proyectos que justifique inversiones de corto y mediano plazo.

El 30 de octubre del 2019, por medio de correo electrónico, la jefa de la UTI Malou Guzmán Quesada indicó que “se presentó un plan de ruta a la Dirección General, enfocado a los proyectos faltantes del PETIC”. De cara a los sistemas de información, se mencionaron los siguientes:

- Sistema Facturación (Desarrollo o Donación)
- SIAR Evolution (Implementación)
- Sistema Archivo Central
- Sistema Auditoría

Sin embargo, no hay certidumbre que el centro de datos contratado pueda con la demanda de recursos de almacenamiento, procesamiento y transferencia de datos; según el administrador del centro de datos del Consorcio, a nivel de almacenamiento, la Institución está excedida en capacidad, y a nivel de comunicaciones, utiliza un ancho de banda que fue duplicado “de facto” (sin

respaldo de acuerdo o control de cambio) para realizar pruebas pero no ha regresado a su capacidad original.

Además, Malou Guzmán Quesada había señalado en reunión de trabajo, que estaban elaborando una nueva licitación para finalizar el contrato con el Consorcio en cuestión, e implementar un centro de datos con mejores condiciones a nivel económico y operativo (tercerizado o propietario); esta nueva licitación debe ser adjudicada al menos dos meses antes de finalizada el año de servicio del centro de datos, según el cartel de licitación vigente, pero no se tienen identificadas las implicaciones sobre la terminación o no renovación de contrato por medio de prórroga (ver hallazgo 8 de informe principal de este estudio), si la UTI logrará el cambio de proveedor oportunamente o si tendrá el personal idóneo para administrar un centro de datos interno Institucional.

2.3.- CONSISTENCIA CON EL PETIC DE LA DGAC

Según el PETIC vigente, los siguientes proyectos están alineados y son coherentes con la contratación del centro de datos de la DGAC:

- PETIC-DGAC-C01-003-2016: Mejoramiento de la infraestructura de TIC de la DGAC.
- PETIC-DGAC-C01-010-2016: Mejorar la seguridad física del centro de datos.
- PETIC-DGAC-C02-006-2016: Implementación de telefonía IP en la DGAC.
- PETIC-DGAC-C03-004-2016: Definir e implementar un proceso de gestión de la continuidad de los servicios de TIC.
- PETIC-DGAC-C03-007-2016: Definición e implementación de un proceso de administración y operación de la plataforma tecnológica.

Por otro lado, por posibles requerimientos de desarrollo, implementación, procesamiento, almacenamiento y/o intercambio de información, no hay certidumbre de si los siguientes proyectos pueden operar en el centro de datos de la DGAC en sus condiciones actuales:

- PETIC-DGAC-C01-005-2016: Definir e implementar una política de interoperabilidad de las plataformas de TIC de la DGAC.
- PETIC-DGAC-C02-001-2016: Migración de los servicios del SIAR (Sistema de Información Aeronáutica).
- PETIC-DGAC-C02-002-2016: Desarrollo e implementación del Sistema de Gestión Documental.

- PETIC-DGAC-C02-003-2016: Desarrollo e implementación de aplicaciones para los procesos de Apoyo Administrativo de la DGAC.
- PETIC-DGAC-C02-007-2016: Implementación de herramienta para la gestión de proyectos.
- PETIC-DGAC-C03-005-2016: Definición y puesta en producción de un proceso de implementación de nuevas tecnologías (software e infraestructura tecnológica).

III. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

De acuerdo con los resultados del estudio y el análisis de los objetivos adicionales, se concluye lo siguiente:

1. El Centro de Datos Adjudicado al Consorcio Codisa – CMA - BCNetwork – Fusionet no es lo que requiere la DGAC, de cara crecimiento tanto operativo como en la inclusión de nuevas oportunidades de mejoramiento tecnológico, ya que no estuvo definido desde un principio una visión sobre las necesidades y expectativas de la Institución en temas de TI, además que sus requerimientos técnicos se definieron sobre una realidad vigente y no un futuro planificado.
2. Por obsolescencia de la arquitectura de sistemas de información, no hay certidumbre con respecto a la capacidad de la UTI para atender nuevas necesidades o mejorar la plataforma según requerimientos actuales.
3. La UTI exhibe debilidades en temas operativos y de estructura funcional, ya que los resultados de varios proyectos del PETIC definidos para mejorar la gestión y gobierno de TI (y que según definición del portafolio de TI ya finalizaron) no se ven reflejados en las prácticas y acciones del área, principalmente en temas de ejecución de proyectos, calidad y atención a usuarios finales (de cara al servicio de TIC).
4. Si bien los servicios otorgados por el Consorcio de alto nivel y alineado a las prácticas comúnmente aceptadas para la gestión de centros de datos, la oferta de servicios no está alineada con las necesidades de la DGAC, de nuevo, por no contar con una estrategia de crecimiento y mejora continua Institucional, lo que hace que la razonabilidad de precio pierda validez conforme crecen las exigencias y requerimientos de la Institución, mientras el centro de datos pierde capacidad productiva al integrar más funcionalidades al ambiente productivo de la plataforma tecnológica.
5. Aunque se resuelven exitosamente requerimientos tácticos del portafolio de proyectos del PETIC de cara a la plataforma tecnológica de la DGAC, a nivel estratégico, no hay certidumbre de que el centro de datos esté en condiciones de responder ante las exigencias de los proyectos sustantivos aun pendientes de implementarse, por lo que su éxito puede verse opacado por una capacidad insuficiente de operación o pueden no operar del todo.
6. Es fundamental que la Administración Superior, independientemente de la estrategia de mantener o reemplazar el proveedor del centro de datos, debe garantizar que la continuidad de la plataforma tecnológica se mantenga en operación continua, además de realizarlo con el tiempo necesario para consolidar salvedades de la infraestructura Institucional.

Con base en las conclusiones anteriores, se recomienda a la Administración superior que ejecute un plan de trabajo para realizar un diagnóstico integral de TI en la DGAC, a partir de las necesidades para alinear a la Institución con la industria aeronáutica y ofrecer servicios de última tecnología.

Este plan de trabajo puede seguir (aunque no debe limitarse a) esta estructura de actividades:

Actividad 1: Definir el Marco de gobierno de TI

Esta actividad comprende la identificación de alto nivel del marco normativo y regulatorio que define la estructura de gobierno de TI; al ser una institución pública, el marco de gobierno se rige por la estructura normativa que las instituciones reguladoras decretan (por ejemplo, la CGR).

Esta actividad comprende asociar los objetivos que define la Institución de cara a su naturaleza y propósito con los objetivos que justificarán las decisiones y operación del área de Tecnologías de Información.

Por ejemplo, utilizando un Cuadro de Mando Integral (o *Balanced Scorecard* por sus siglas en inglés) para definir los objetivos del Plan Estratégico Institucional, se pueden identificar objetivos de TI:

<i>Perspectiva</i>	<i>Objetivo Institucional</i>	<i>Objetivo de TI</i>
<i>Usuarios externos</i>	Eficientizar la relación con entidades reguladas	Habilitar canales de comunicación e intercambio de información
<i>Económicos</i>	Mejorar la recaudación por servicios regulados	Habilitar servicios de integración (<i>Webservices</i>) para sistemas financieros
<i>Procesos internos</i>	Optimizar la atención de solicitudes de servicio	Automatizar los procesos de negocio para la digitalización de solicitudes

Perspectiva	Objetivo Institucional	Objetivo de TI
<i>Personal Institucional</i>	Incrementar la productividad en la ejecución de actividades sustantivas de la Institución	Diagnosticar la brecha existente entre las tareas de las áreas y las funcionalidades de los sistemas de información

Actividad 3: Transformar objetivos de TI en actividades medibles

Esta actividad comprende transformar un objetivo intangible en una actividad medible tanto en tiempo como en recursos u otras métricas que utilice la Institución.

Por ejemplo, continuando con el Cuadro de Mando Integral:

Objetivo de TI	Actividad	Métrica (corto plazo)	Métrica (largo plazo)
<i>Habilitar canales de comunicación e intercambio de información</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Identificación de sistemas utilizados por entidades reguladas - Identificación de requerimientos de integración 	50% de entidades mapeadas	75% de entidades mapeadas
<i>Habilitar servicios de integración (Webservices) para sistemas financieros</i>	- Desarrollo de estándar de servicios de integración	100% de requerimientos identificados	100% de implementación de bus de integración
<i>Automatizar los procesos de negocio para la digitalización de solicitudes</i>	- Implementación de un sistema de gestión de procesos de negocio	75% de procesos sustantivos integrados	100% de los procesos sustantivos integrados 50% de los procesos de soporte integrados

Objetivo de TI	Actividad	Métrica (corto plazo)	Métrica (largo plazo)
Diagnosticar la brecha existente entre las tareas de las áreas y las funcionalidades de los sistemas de información	- Mapear procesos de negocio	los 75% de procesos sustantivos mapeados 50% de procesos de soporte mapeados	los 100% de los procesos sustantivos y de soporte mapeados

Actividad 4: Definir la estrategia de implementación de las actividades

Esta actividad comprende definir el acta constitutiva de cada actividad para formalizar el portafolio de iniciativas de TI.

Por ejemplo:

Actividad	Características:
Implementación de un sistema de gestión de procesos de negocio	<ul style="list-style-type: none"> - Alcance: Sistema de información que automatice los flujos de procesos de las áreas de la Institución - Tiempo: 18 meses - Costo: \$350,000.00 USD - Requerimientos: personal experto, arquitectura del sistema, requerimientos tecnológicos, hardware

Esta actividad comprende además la identificación de requerimientos técnicos y funcionales de alto nivel de las áreas vinculantes a cada actividad, previo análisis de impacto de negocio, de las necesidades de la Institución y del estado actual y esperado de las unidades objeto de cada iniciativa.

Actividad 5: Priorización de iniciativas

Esta actividad comprende priorizar las iniciativas con base en los requerimientos y expectativa de la Institución, en función de las métricas que la Administración Superior defina para realizar esta actividad.

Actividad 6: Establecer el portafolio de proyectos

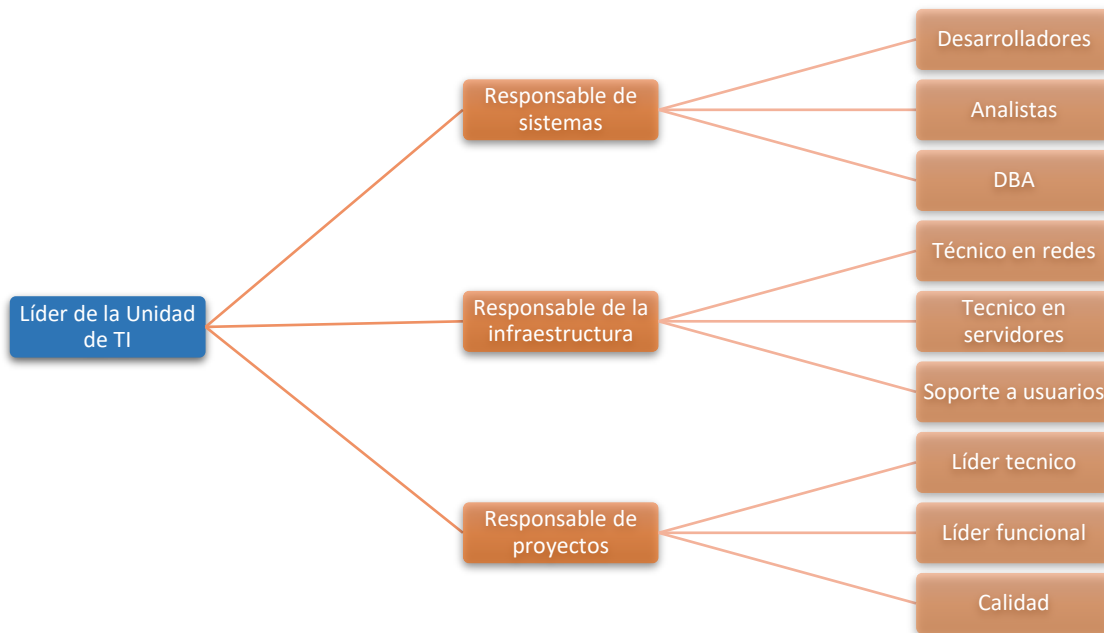
Esta actividad comprende priorizar las iniciativas con base en los requerimientos y expectativa de la Institución, y detallar, entre otros aspectos (aunque no limitado a):

- Nombre
- Identificación
- Descripción
- Alcance
 - Área
 - Procesos
 - Procedimientos
 - Infraestructura tecnológica (características de la infraestructura)
- Proyección de crecimiento (si aplica)
- Personal a involucrar
- Tiempo
- Costo
- Grupos de interés

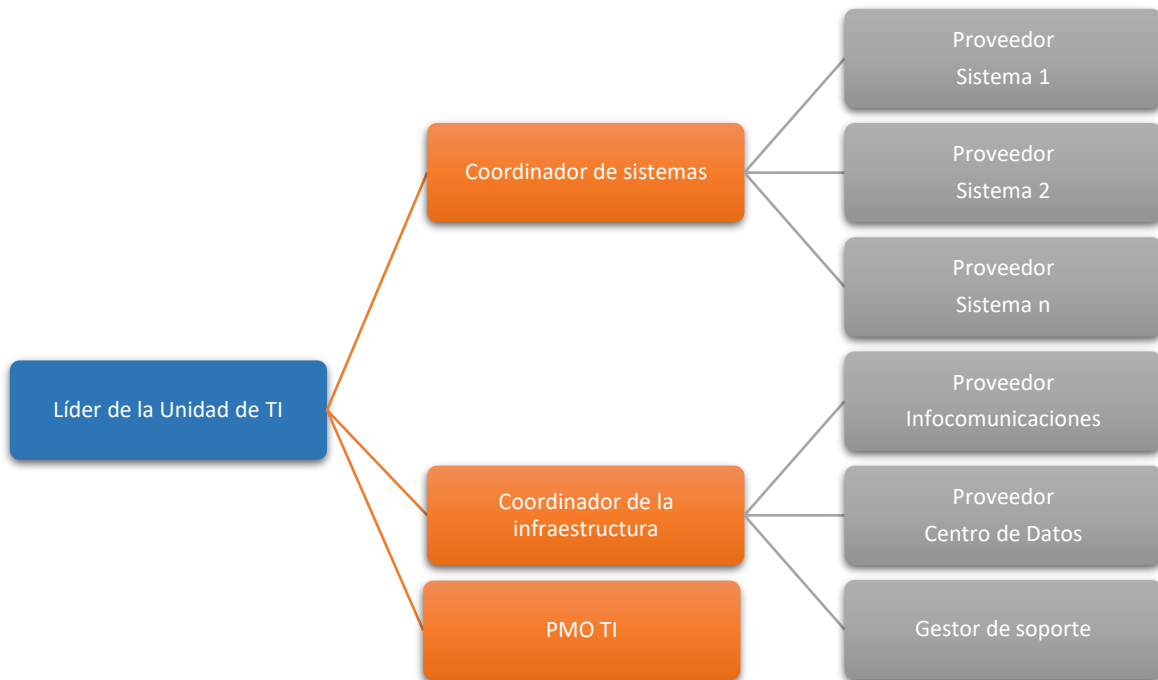
Actividad 7: Definir la estructura funcional responsable de la ejecución del portafolio

Esta actividad comprende definir la estructura funcional de Tecnologías de Información necesaria para cumplir con el portafolio de proyectos; esto es, definir el alcance, ámbito, responsabilidades y perfil de puesto de cada integrante del área de TI, según la estructura deseada:

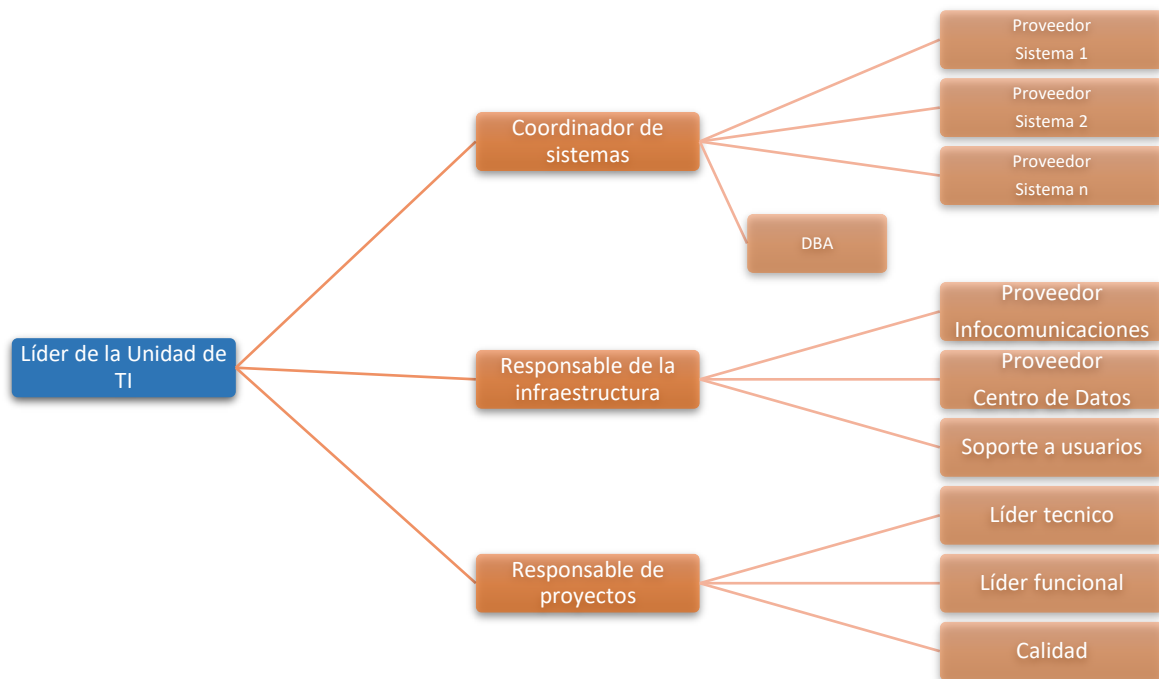
- Ejecución funcional interna: significa constituir un equipo ejecutor que pueda realizar todas las actividades para cumplir con las funciones vinculantes con TI. Por ejemplo:



- Ejecución funcional externa: significa constituir un equipo ejecutor que fiscalice las actividades adjudicada a proveedores externos para cumplir con las funciones vinculantes con TI. Por ejemplo:



- Ejecución funcional híbrida: significa constituir un equipo diferenciado que atienda necesidades institucionales con capacidades internas y una estructura responsable por la fiscalización de servicios con terceros. Por ejemplo:



Actividad 8: Establecer los lineamientos de gestión de TI

Esta actividad comprende redactar, según la estructura funcional, los lineamientos que delimiten el ámbito de acción de la unidad de TI; estos aspectos pueden ser (aunque no se limitan a):

- Seguridad de la información
- Estándares de desarrollo / integración de sistemas
- Calidad
- Continuidad, disponibilidad y recuperación
- Acuerdos de nivel de servicio (SLAs) internos y externos
- Proyectos
- Lineamientos de gestión de riesgos y controles internos
- Lineamientos de gestión de desempeño

- Capacitaciones

Actividad 9: Formalización del PETIC

Esta actividad comprende formalizar el Plan Estratégico de Tecnologías de Información y Comunicación (PETIC), que integre (aunque no se limite a) los siguientes componentes:

- Misión, visión y valores.
- Estructura funcional de TI.
- Objetivos específicos del área.
- Características de la infraestructura tecnológica.
- Acuerdos de Nivel de Servicio (SLAs) Institucionales.
- Capacitaciones.
- Metodología de proyectos, de calidad y de gestión de TI.
- Marco de gobierno de TI.
- Planes de continuidad de los servicios tecnológicos.
-

